ALGUNOS CRITERIOS SOBRE LA CARTOGRAFÍA DE LOS SUELOS CUBANOS

QUELQUES CRITERES RELATIFS A LA CARTOGRAPHIE DES SOLS CUBAINS

J.M. PÉREZ JIMÉNEZ, ELVIA SUÁREZ ESTRADA

RESUMEN

RESUMEN. Se expone una panorámica general sobre los métodos cartográficos empleados en nuestro país, su grado de utilización por los usuarios y los problemas que se han confrontado para su desarrollo.

Se explican las causas de la no utilización de los materiales fotográficos como medio auxiliar para aumentar la precisión de las delimitaciones areales y la rápidez del levantamiento: la posibilidad de obtención actual y futura de las fotografías aéreas y cósmicas a diferentes escalas, las cuales son un medio eficaz en la confección de los mapas de suelo y erosión.

RÉSUMÉ

On donne une vue d'ensemble des méthodes cartographiques utilisées dans notre pays, de leur degré d'utilisation et des problèmes qu'elles rencontrent pour se développer.

On explique les causes de la non utilisation du matériel photographique qui aiderait à rendre plus précises les limites des régions, à dresser une carte plus rapidement et à obtenir maintenant et à l'avenir des photographies aériennes et cosmiques à différentes échelles, ce qui faciliterait l'établissement des cartes de sol et d'érosion.

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de la Geografía de los suelos están estrechamente relacionados con la Cartografía, que es la Ciencia que trata sobre los mapas y su confección, constituyendo el elemento auxiliar de investigación de la distribución y extensión de las unidades de clasificación, donde se incluyen los suelos y la erosión.

Estas unidades a menudo son independientes y se conocen métodos para la cartografía de los suelos y de los grados de erosión; además en algunos países se utilizan métodos especiales en los estudios de los suelos salinos y salinizados.

En general todos los métodos se condicionan a las mismas bases materiales y sobre los mismos conceptos: uso de las fotografías aéreas, toma de perfiles representativos y auxiliares en el campo, descifrato de las fotografías en el gabinete y la confección final del mapa requerido. A todos estos métodos se le añaden para cada escala un número de puntos determinado por el área mapificada según un grado de complejidad en refere ncia al relieve.

2. EMPLEO DE LA CARTOGRAFÍA DE LOS SUELOS EN CUBA: MÉTODOS Y UTILIZACIÓN

En la aplicación de la Cartografía de suelos en Cuba pueden considerarse tres etapas fundamentales: la primera sobre los estudios que se realizaban en la seudorepública (etapa pre-revolucionaria); segunda los estudios a partir de los primeros años del Triunfo de la Revolución (1959) con la creación del Departamento de Suelos del Ministerio de la Agricultura (1964) y el Instituto de Suelos, de la Academia de Ciencias de Cuba (1965); la tercera con las investigaciones metodológicas que se realizaron a partir de 1975 teniendo en cuenta la complejidad de la distribución de los suelos cubanos.

En la etpa pre-revolucionaria se emplearon métodos cartográficos de precisión confiable, pués uno de los elementos básicos era la separación de los suelos a través de sondajes sobre la base de una interpretación preliminar de las fotografías aéreas (fundamentalmente los fototonos), estos sondajes se realizaban en mapas bases topográficos confeccionados al efecto o en las hojas cartográficas; posteriormente se realizaba una interpretación de las fotografías sobre la base de los fototonos y se confeccionaba el mapa final pasando las líneas de las fotografías al mapa base con la ayuda del pantógrafo. Quisieramos acotar que no siempre se cumplían todos los pasos requeridos y en ocasiones se prescindía de la fotointerpretación.

La segunda etpa a partir de los primeros años del Triunfo de la Revolución (1979), se puede considerar una etapa de transición en el desarrollo y aplicación de la cartografía de los suelos en Cuba, la ayuda recibida por los especialistas del Campo Socialista posibilita un mayor desarrollo teórico-práctico en esta disciplina y se trata de introducir método más avanzados en nuestra Cartografía, sobre todo en lo referente a los estudios del perfil de suelos, es decir: su medio, el perfil propiamente dicho (la descripción), características morfológicas y genéticas, muestreos, caracterización analítica. En general se empleaba el método de: estudios preliminares, trabajos de levantamiento en el campo, análisis de las unidades delimitadas y resultados analíticos, confección del mapa definitivo. Sin embargo podemos afirmar categoricamente que la ayuda de la fotointepretación se fue perdiendo paulatinamente y las fotografías aéreas se utilizaban como fotobase para la ubicación de los sondajes y la orientación en el terreno, desgraciadamente aún existe esta situación en sentido general en el país.

En la tercera etapa a partir de 1975, se comienzan a realizar trabajos para confeccionar instrucciones metodológicas para regular la cartografía de nuestros suelos, sobre todo a escala grande.

El Ministerio de la Agricultura confecciona una metodología para la confección del mapa de suelos a escala 1:25 000, donde se plantea el uso de hojas cartográficas menores de 1:25 000 y fotografías aéreas hasta la escala 1:26 000. Grosso modo esta metodología no difiere de los hasta aquí explicadas, pero se emplean por primera vez los grados de complejidad del territorio, señalando los tipos de suelos que pueden encontrarse en cada categoría y se trabajan muy bien las unidades inferiores de la clasificación; no se incluyen los suelos de montaña debido a que el trabajo se dirigía fundamentalmente a las regiones agrícolas. Además se realizaron algunas variaciones en la toma de perfiles por área determinada, ya que se tuvieron en cuenta los trabajos anteriores del mapa a escala 1:50 000 realizado en base a las series morfológicas y el mapa básico genético de los suelos a escala 1:250 000 realizado en 1971 por el Instituto de Suelos, de la Academia de Ciencias de Cuba. Los análisis de laboratorio se concentraron fundamentalmente para la agroproductividad y algunos puntos para la caracterización genética general;sin embargo es conocido que debido al nivel de los usuarios el uso de la fotografía como medio auxiliar es practicamente nulo.

En 1979 Belobrov y colaboradores realizaron unas instrucciones metodológicas para la cartografía de los suelos a escala grande y detallada sobre la base de la complejidad de la capa cobertora de los suelos cubanos, que es sin lugar a dudas la versión más acabada de los metodologías cartográficas en nuestro país; estos autores realizaron una recopilación de los estudios de la clasificación y los estudios detallados de las diferentes regiones, además con la ayuda de referencias internacionales fundamentalmente de la Unión Soviética y Francia (Ministerio de la Agricultura de la URSS, 1973; Jamgne, 1967). En sus investigaciones de la estructura de la capa cobertora establecieron las bases técnicas para su aplicación, estos trabajos fueron continuados por Marrero (1984) en la Provincia de Pinar del Río. En ésta metodología se incluyen la confección de diferentes cartogramas (salinidad, erosión, humedad excesiva, pedregosidad y profundidad). Desgra -

ciadamente esta metodología es poco utilizada, sin embargo pensamos que su actualización es necesaria de acuerdo a las últimas investigaciones y su empleo debe ser sistematizado.

Matos y colaboradores (1975) realizaron las instrucciones metodológicas para las investigaciones de la Cartografía Agroquímica a escala grande de los suelos cubanos, tomando como base fundamental el sistema de parcelas elementales (según las propiedades de suelo y tipo de cultivo) y los métodos uniforme y de recorrido, estas instrucciones no han sido tampoco sistematizadas en la confección de los cartogramas.

Recientemente Riverol (1984) propuso un método de mapificación de los suelos erosionados, que mejora en alto grado el propuesto por Belobrov y colaboradores, ya que utiliza el método geográfico-comparativo para establecer la erosión potencial, tomando como bases el mapa genético de los suelos a escala 1:250 000, mapa de pendientes a escala 1:100 000 del Instituto de Geografía (1980) y el mapa Isoyético a escala 1:250 000 del Instituto de Hidroeconomía; este autor realizó un mapa a escala media y otro a escala detallada, en ambos utilizó los mismos factores naturales, pero teniendo en cuenta para la escala detallada la poca variabilidad del relieve. Expone una agrupación de tierras en función de la erosión potencial, la utilización y la protección contra la erosión hídrica acelerada. En la confección de estos mapas no se utilizaron las fotografías aéreas como medio auxiliar.

A partir de 1980 se han realizados estudios cartográficos de los suelos erosionados utilizando el método de las toposecuencias y la propuesta de clasificación de los grados de erosión del Instituto de Suelos (1975).

En general para la Cartografía de los suelos cubanos existen métodos propuestos por diferentes especialistas y Organismos, los cuales son de gran utilidad pero que debe sistematizarse su uso en todo el país; sin embargo no debemos dejar pasar la ocasión para hablar sobre algunas cuestiones que son fundamentales en la Cartografía de los suelos en la actualidad.

Uno de los problemas que presenta nuestra Cartografía es el poco o ningún uso que se le da a los medios aerofotográficos y cosmográficos, siendo conocido que las fotografías aéreas son utilizadas en los estudios de los suelos desde la decada del 20, trabajos de Cartografía de las Tierras realizado por Fersmano (1928) en la Unión Soviética, Bushell (1927 y 1929) en los Estados Unidos, Prescott y Taylor (1930) en Australia; posteriormente se intensifica el empleo de las fotografías aéreas en los estudios y levantamiento de los suelos, por lo que no hay un país donde se desarrolle la Ciencia del Suelo, que no utilicen estos materiales como medio de coadyuvar a la precisión y rápidez en los trabajos sobre el terreno.

En Cuba el uso de las fotografías aéreas en la Cartografía de los suelos y otros recursos naturales antes del Triunfo de la Revolución eran muy limitados, a pesar de que existían y existen materiales fotográficos a diferentes escalas, pensamos que su poca utilización se debió a la poca experiencia en la interpretación de la i agen fotográfica y la no sistematización del uso de las fotografías. Quisieramos destacar, que si tenía un amplio uso en la confección de mapas topográficos que realizaba el antiguo Instituto Cubano de Cartografía y Castro; como ejemplo se puede citar las hojas cartográficas a escala 1:50 000 confeccionadas utilizando las fotografías aéreas a escala 1:60 000.

De todas formas lo fundamental es que en la rama Pedológica las fotografías aéreas fueron utilizadas como fotobases o fotomapas e interpretaciones estereoscópicas de la cubierta de los suelos muy preliminares, tomando como índices de la imagen fotográfica el tono y color. Hoy día, aún permanece esta situación desgraciadamente, una baja utilización de las fotografías aéreas en los trabajos de levantamiento, a pesar de que son conocidas sus eficiencias en precisión y rápidez de su uso en estos trabajos. Sin embargo es bueno aclarar que nuestras Universidades incluyen en sus programas actuales la fotointerpretación y que instituciones como el Centro de Investigaciones Forestales del Ministerio de la Agricultura hace uso de las fotografías aéreas en los trabajos sobre los suelos montañosos.

En referencia al desarrollo de las nuevas técnicas de interpretación fotográfica, podemos decir que nuestro país forma parte del Grupo de Países Socialistas del Programa Intercosmos desde 1976, el cual trabaja en el sondaje a distancia por medios aero - cósmicos. En el marco de esta colaboración se han realizado 3 experimentos, los dos primeros sobre la base de fotografías aéreas multiespectrales y pancromáticas (blanco y negro), en los años 1977 y 1979 a escala 1:50 000; el Instituto de Suelos participó con un Tema de Investigación muy modesto con vistas a dar los primeros pasos en esta novedosa técnica. Entre las conclusiones más importantes, se obtuvo que a través de estas fotografías aéreas se pueden delimitar las taxas de Agrupamiento y Tipo de suelo sobre la base de índices directos e indirectos.

El tercer experimento fue realizado durante el vuelo conjunto URSS-CUBA realizado a través del Programa Intercosmos, el 18 de Septiembre de 1980, donde por primera vez un latinoamericano, el Teniente Coronel Arnaldo Tamayo se remontaba al espacio; este experimento constó con el levantamiento fotográfico del territorio de Cuba y su plataforma desde la estación cósmica para el estudio de los recursos naturales. Esta experiencia está basada en las técnicas de Teledetección, es decir, el estudio de los diversos fenómenos y formaciones naturales como relieve de la Tierra, extructuras geológicas, distribución de la vegetación, cultivos agrícolas, plataforma submarina y contaminación, pero sin entrar en contacto físico con ellas.

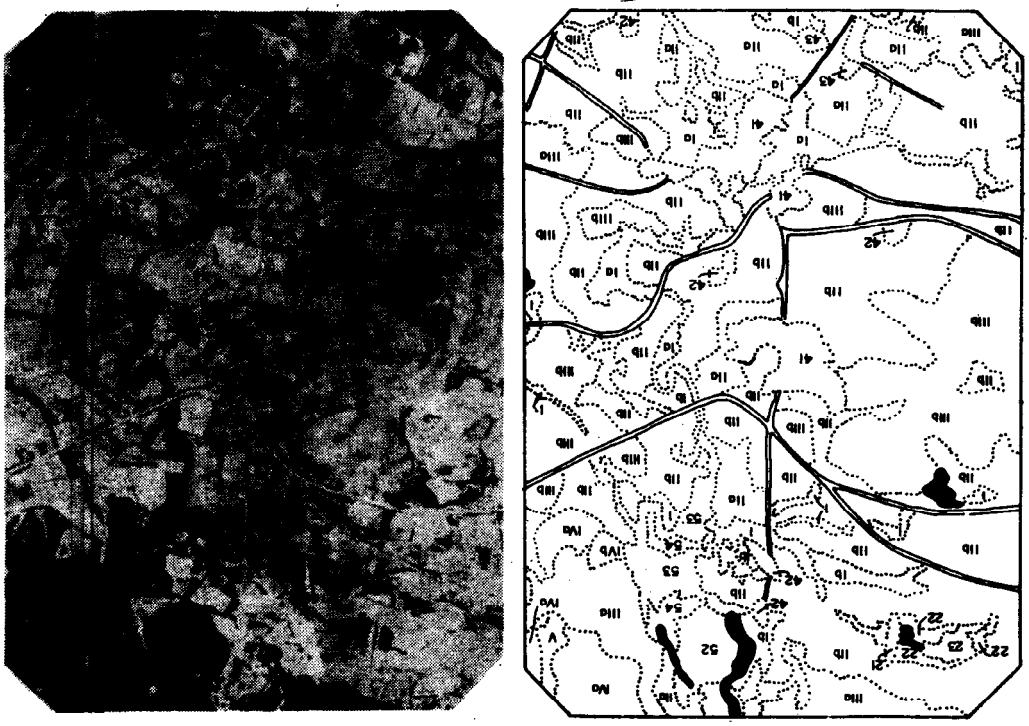
Estos materiales nos permite tener una base idónea para el incremento del uso de esta técnica moderna en los estudios pedológicos. Consideran que la fotografía cósmica abarca una superficie de 40 000 Km^2. A pesar que el uso de la misma es limitado, en la actualidad se establecen las metodologías de trabajo para evaluar su utilización y se han obtenido resultados satisfactorios en el descifrado de fotografías cósmicas en las ciencias geográficas y oceánograficas, demostrándose la posibilidad de la aplicación de esta técnica en estos estudios.

En relación a los estudios edafológicos, el Instituto de Suelos ha realizado investigaciones preliminares en las delimitaciones aereales de los suelos y los grados de erosión con fotografías aéreas

y cósmicas multiespectrales, Portuondo y Pérez Jiménez demostraron no sólo la eficiencia de la utilización de este tipo de fotografía para aumentar la precisión y rápidez en los trabajos sino la necesidad económica del uso de ésta Técnica. Consideran que las foto - grafías aéreas pueden utilizarse en trabajos a escala grande y detallada en diferentes direcciones, incluso en la determinación de los contenidos de elementos para los cartogramas; la utilización de las fotografías cósmicas además de los expresados anteriormente pueden ser utilizadas para:

- determinación de la humedad de los suelos.
- afectación de la salinidad.

También algunos trabajos se han realizado en el descifrado de fotografías aéreas multiespectrales por Pérez Jiménez y Portuondo en relación con la metodología a emplear en los levantamientos de suelos y erosión, empleando fotografías de diferentes regiones visibles e infrarojas del espectro electromagnético (Canal 4) y (Canal 6).



Izquierda : mapa del esquema de interpretación estereoscópica del grado de erosión de los suelos (región de Santa Cruz del Norte) ; Derecha : fotografía multiespectral (canal 4) ; escala : 1/25000

Gauche : Schéma d'interprétation stéréoscopique du degré d'érosion des sols (région de Santa Cruz del Norte) ; Droite : photographie multispectrale (canal 4) ; échelle : 1/25000

Grados de erosión empleados

Grado	Tipo de erosión	Descripción
I	No erosionado	Con acumulación o sin ella
II	Poco erosionado	Pérdida parcial del horizonte A
III	Medianamente erosionado	Pérdida total del horizonte A
IV	Fuertemente erosionado	Pérdida parcial del horizonte B
V	Muy fuert. erosionado	Pérdida total del horizonte B

Leyenda de la interpretación.

1. Agua. Color negro, relieve cóncavo o depresional, forma ameboide, sin vegetación.

2. Área de construcción.
   2.1 Dique de la presa.
   2.2 Relieve de la presa.
   2.3 Vaso de la presa.

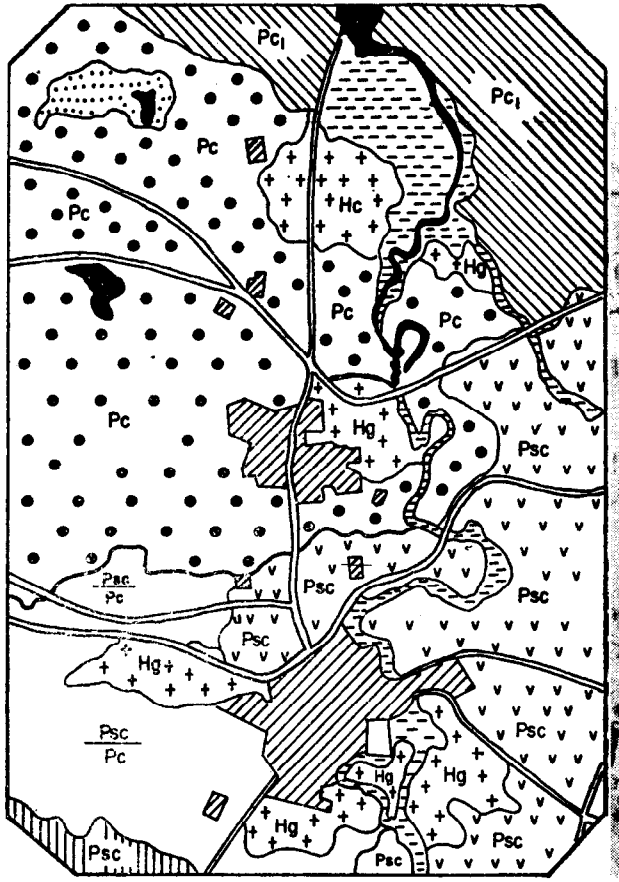
3. Vías de comunicaciones. Incluye carreteras, caminos vecinales asfaltados o no, vías férreas; en general, tienen anchuras de 10-25 m (no se consideran los menores de 10 m debido a la escala de la foto); color blanco, relieve generalmente llano, formas lineales, sin vegetación (excepto lo que cubre ambos lados de las vías férreas).

4. Construcciones. Varias tonalidades del gris al blanco, relieve llano o elementos altos al relieve, forma cuadrática (subdividida), vegetación arbórea.

   4.1 Ciudades y pueblos.
   4.2 Casas aisladas.
   4.3 Instalaciones deportivas.

5. Aluvionamientos. Color negro a gris oscuro, relieve bajo a depresional a ambos lados de las márgenes de los ríos, forma sinuosa, con vegetación densa.

   5.1 Piedras mezcladas con arenas.
   5.2 Vegetación acuática (agua en superficie).
   5.3 Zona baja aluvial (casi perennemente inundada).
   5.4 Zona alta aluvial (área de acumulación de materiales transportados por el río, de la textura arenosa a limoarenosa, con inundaciones en época de lluvia o crecidas del río).



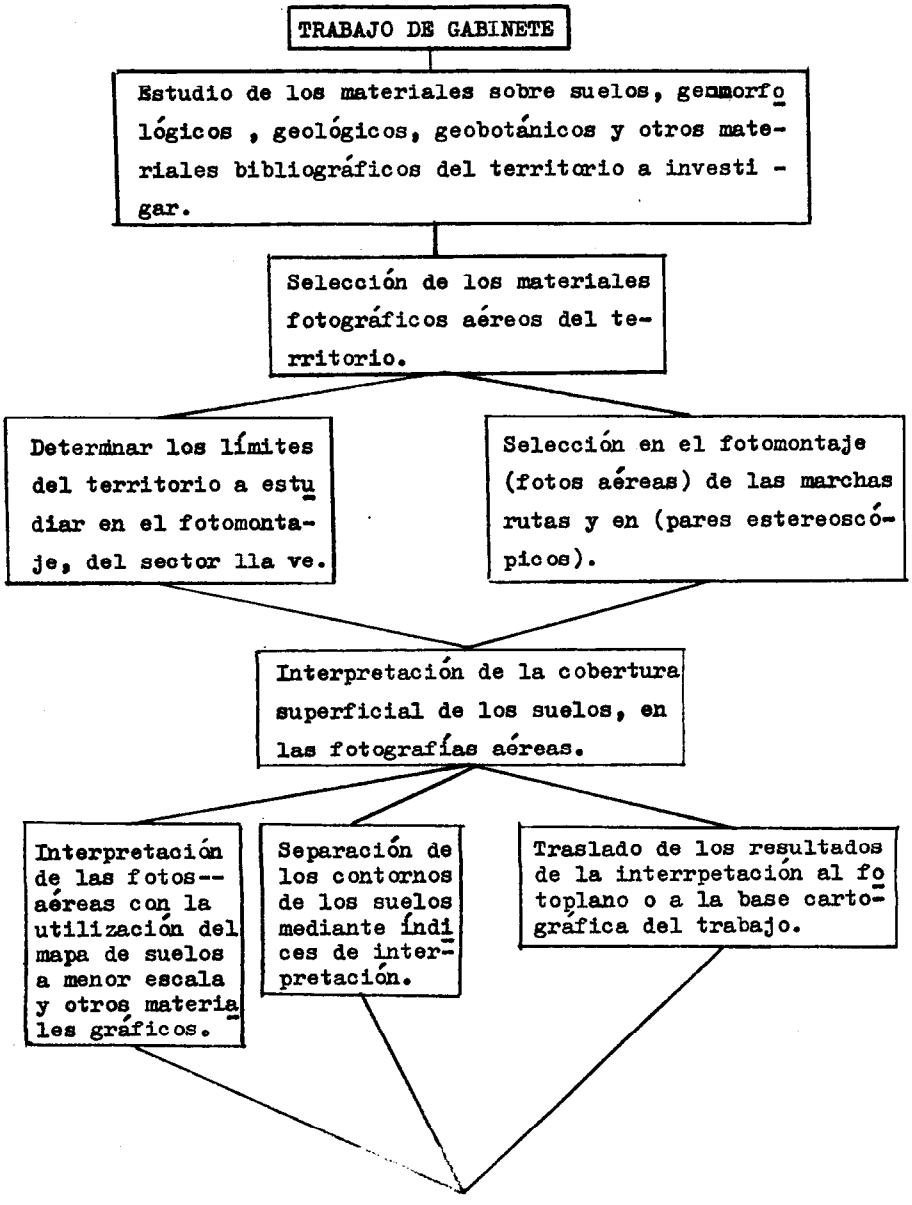
Izquierda : mapa del esquema de interpretación estereoscópica de los suelos ; Derecha : fotografía multiespectral (canal 6) ; escala : 1/25000

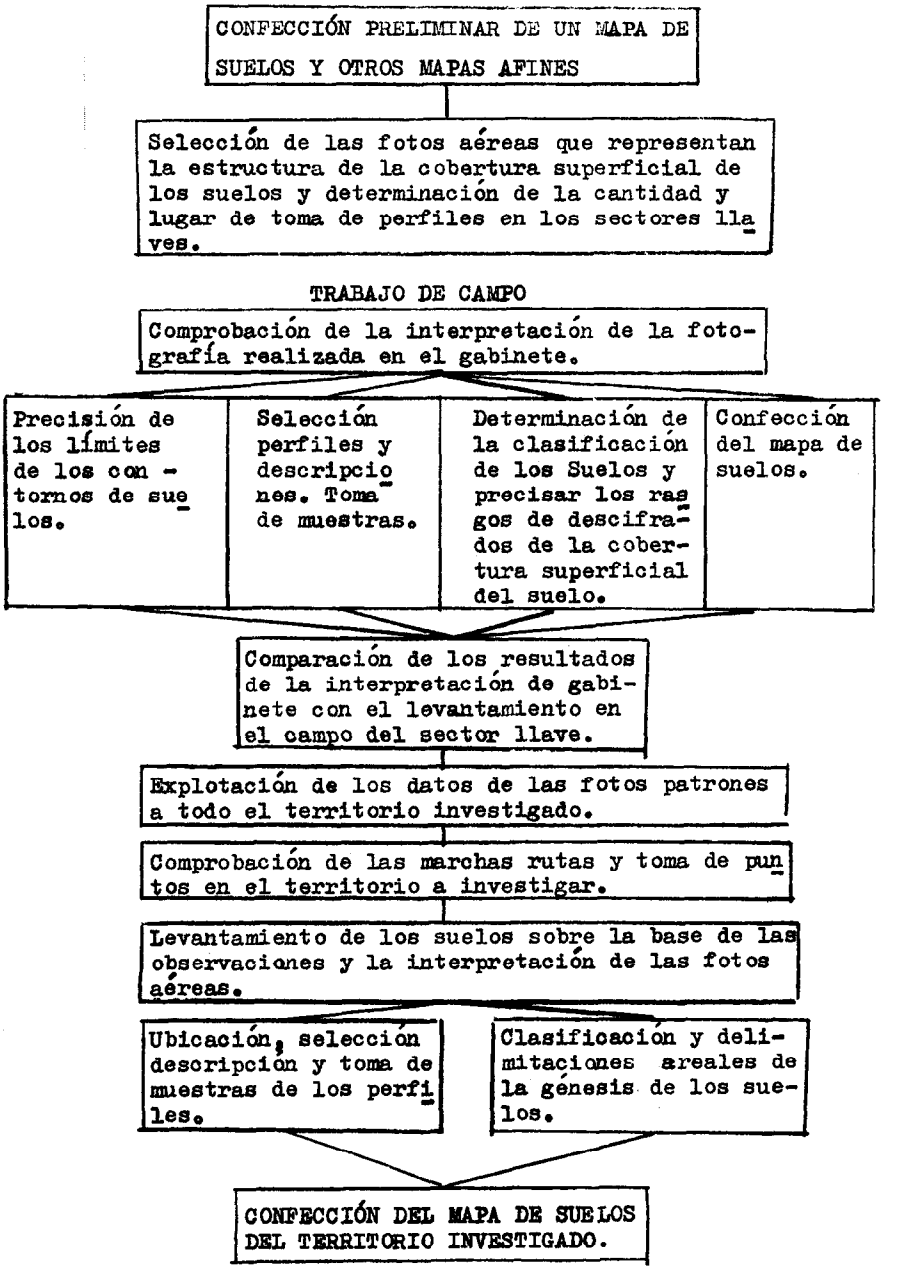
Gauche : schéma d'interprétation stéréoscopique des sols ; Gauche : photographie multispectrale

Fig. 2 Interpretación estereoscópica de los suelos (esquema de interpretación a escala 1:25 000). (1)Agua. Color negro, relieve cóncavo a depresional, forma ameboide, sin vegetación. (2)Vías de comunicaciones. Incluye carreteras, caminos vecinales asfaltados o no, y vías férreas; en general tienen anchos de 10-25 m (no se consideran las menores de 10 m, debido a la escala de la foto); colores de blanco a gris; sin textura; relieve generalmente llano; formas lineales, sin vegetación (excepto la que cubre ambos lados de las vías férreas). (3).Terreno removido para construcción. De color gris a gris oscuro; textura abigarrada sin ordenamiento;forma irregular, sin vegetación (4).Construcciones. Mezcla de tonalidades del negro al gris claro; de textura de granos gruesos separados por líneas; forma cuadrática; vegetación árborea; ocupan relieves llanos o elementos altos y estables del mismo (ciudades, pueblos, casas aisladas, eto).5) Suelo aluvial. Color en general gris; bordeando la línea negra sinuosa del lecho de los ríos; textura de granos finos a medio (vegetación ribereña densa); forma sinuosa y a veces en bolsones; relieve llano.(6). Suelo Pardo con carbonatos (Pc). Color gris claro; relieve ondulado a ligeramente alomado, de poca pendiente; textura homogénea, con poca variación; en zonas de pastos, generalmente presentan áreas erosionadas con tonalidades mucho más claras. (7). Suelo Pardo con carbonatos, muy poco profundo (Pcl). Color pardo oscuro; textura de granos gruesos; vegetación densa y grande; relieve alomado en ocasiones debido a su fuerte pendiente; se detectan tonalidades de gris oscuro a negro en la pendiente con sombra. (8).Suelo Pardo sin carbonatos (Psc). Color de gris claro a gris ligeramente oscuro; relieve ligeramente alomado a alomado; vegetación pequeña y escasa; textura en general homogénea. (9).Suelo Pardo sin Carbonatos, muy poco profundo (Psc). Color pardo grisáceo a gris; relieve alomado, de pendiente brusca; vegetación baja y diseminada; textura granular gruesa, en forma de pequeñas manchas. (10).Suelo Hidromórfico Gleyzado (Hg).Color gris a gris oscuro la primera coloración; pequeñas manchas diseminadas de gris oscuro (en ocasiones lineales); relieve llano, sin textura definida.

Sobre la base de estos resultados se realizaron trabajos preliminares a escala grande en varias regiones del país empleando la metodología siguiente:

Esquema del método de trabajo para la interpretación de fotofrafías aéreas en la confección y/o corrección de mapas de suelos a escala grande.




CONFECCIÓN PRELIMINAR DE UN MAPA DE SUELOS Y OTROS MAPAS AFINES
Selección de las fotos aéreas que representan la estructura de la cobertura superficial de los suelos y determinación de la cantidad y lugar de toma de perfiles en los sectores llaves.
TRABAJO DE CAMPO
Comprobación de la interpretación de la fotografía realizada en el gabinete.
Precisión de los límites de los contornos de suelos.
Selección perfiles y descripciones. Toma de muestras.
Determinación de la clasificación de los Suelos y precisar los rasgos de descifrados de la cobertura superficial del suelo.
Confección del mapa de suelos.
Comparación de los resultados de la interpretación de gabinete con el levantamiento en el campo del sector llave.
Explotación de los datos de las fotos patrones a todo el territorio investigado.
Comprobación de las marchas rutas y toma de puntos en el territorio a investigar.
Levantamiento de los suelos sobre la base de las observaciones y la interpretación de las fotos aéreas.
Ubicación, selección descripción y toma de muestras de los perfiles.
Clasificación y delimitaciones areales de la génesis de los suelos.
CONFECCIÓN DEL MAPA DE SUELOS DEL TERRITORIO INVESTIGADO.

La cual no es más que una modificación de la que se emplea en la Unión Soviética adaptada a las condiciones de nuestro país, estos autores han obtenido buenos resultados en referencia: aumento del nivel de precisión de las delimitaciones areales (suelo y erosión) y en la rápidez del levantamiento, lo cual disminuye considerablemente los costos.

En referencia a las fotos cósmicas se ha estudiado su aplicación en la confección de mapas a escala media y recomiendan la exigencia de la utilización de este tipo de fotografía en la confección de mapas generalizadores con el fin de aumentar la precisión y rápidez en los levantamientos.

Paralelo a este desarrollo se han unido adquiriendo diferentes equipos para el descifrado y síntesis de las fotografías aéreas y cósmicas: interpetroscopios, proyector multiespectral (sintetizador) y otros instrumentos de gran precisión que pueden ser utilizados en el Departamento de Teledetección del Instituto de Geofísica y Astronomía, de la Academia de Ciencias de Cuba.

Entre las perspectivas del desarrollo sobre el estudio del descifrado de fotografías aéreas y cósmicas, en este año se realizará un experimento sincronizado desde el cosmos, aéreo y trabajos en tierra, para toma de fotografías multiespectrales y datos espectrométricos, con el fin de hacer investigaciones de comparación y se tiene previstos algunos estudios de la cobertura de los suelos cubanos.

A partir del año pasado se comenzaron estudios preliminares con los especialistas franceses Boulet, Lucas y Lamouroux sobre el análisis estructural en la cartografía pedológica, los cuales tienen buenas perspectivas de desarrollo en la Cartografía de los suelos.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es necesario sistematizar el uso por nuestros especialistas de las metodologías establecidas en el país para el levantamiento de las unidades cartográficas (suelo yero sión).

Las metodologías establecidas deben ser actualizadas sobre la base de las últimas investigaciones realizadas por los diferentes organismos en suelo y erosión.

Debe establecerse la metodología para la cartografía de los suelos erosionados sobre la base de los tipos patrones y la de los suelos salinos y salinizados en nuestras condiciones. En este sentido ya se han trabajado varios tipos de suelos y se realizan estudios a escala grande de un área de suelos salinos en el Valle de Guantánamo.

Es requisito indispensable el uso de la fotografía aérea en los levantamientos de las unidades cartográficas para garantizar una mayor precisión y elevar la rapidez en el trabajo.

Es necesario exigir el uso de las fotografías cósmicas en la confección de los mapas de suelos a escala media (generalizadores) con el fin de aumentar la precisión en la delimitación.

Es indispensable la divulgación de los materiales fotográficos existentes en el país en uso de servicio para la Cartografía de suelos y la impartición de cursos generales de fotointerpretación en las diferentes Provincias para elevar el nivel teóricopráctico de los usuarios.

4. BIBLIOGRAFIA

DURÁN, J. L., PÉREZ JIMÉNEZ, J. M., RUIZ, J. y LEMUS, B. (1983): Estudio comparativo de la erosión en la zona Jibacoa-Canasí. Reportes de Investigaciones, Inst. de Suelos, 7:1-13.

LIBAULT, A. (1962):La Cartographie. Presses Universitaires de France, París, 937:5-127.

MARRERO, A. (1984):Principales tipos de suelos como componentes de la cobertura de suelos de la llanura sur de la Provincia de Pinar del Río. Tesis de Grado para optar por el título de Candidato a Dr. en Ciencias Agrícolas, Inst. de Suelos, Acad. Cien. Cuba, 121 pp.

PÉREZ JIMÉNEZ, J. M., DURÁN, J. L., PORTUONDO, O. y LEMUS, B. (1983):Interpretación estereoscópica de los suelos en fotografía aérea multiespectral (Cámara MKF-6). Región de Canasí. Cien. Agr., 17:91-96.

RIVEROL, M. (1984):La erosión potencial de los suelos de Cuba y los Métodos para su utilización . Autoepíteto para optar por el Grado de Candidato a Dr. en Ciencias Agrícolas. Acad. Cien. Cuba, Inst. de Suelos, 33 pp.

BELOBROV, V., MARRERO, A., RIVEROL, M., CASTRO, N. y MARZÁN, R. (1979):Instrucciones metodológicas para la cartografía de los suelos de Cuba. Acad. Cien. Cuba, Inst. de Suelos, Habana, 58 pp.

MINISTERIO DE LA AGRICULTURA (1972):Anexo a la metodología para la confección del mapa de suelos escala 1:25 000. Habana, 27 pp.

BAGUIÑAN, M. K., KALACKOV, S.N. y Carbeny Capote, M. (1982):Notas sobre la interpretación de fotos aéreas multizonales en la Provincia de Pinar del Río. Ministerio de la Industria Básica, ser, geológica, 2:4-7.

MATOS, A., RIVEROL, M., POPOV, V. (1975):Instrucciones metodológicas para investigaciones de la cartografía agroquímica en gran escala de los suelos de Cuba. Acad. Cien. Cuba, Inst. de Suelos, Habana, 51 pp.

PÉREZ JIMÉNEZ, J. M. (1980):Historia de la pedología como Ciencia y su desarrollo. Conferencia dictada en el Inst. de Suelos, de la Acad. Cien. Cuba, 12 pp.

——— (1983):Los métodos aerofotográficos. Su importancia en los trabajos exploratorios y/o reconocimientos en la erosión de los suelos. Conferencia dictada en el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana, 16 pp.

PÉREZ JIMÉNEZ, J. M., DURÁN, J. L., PORTUONDO, O. y LEMUS, B. (1984):Utilización de las toposecuencias para el diagnóstico de los suelos erosionados. Reporte de Investigación, Inst. de Suelos, 11:1-13.

——— (1984):Interpretación estereoscópica del grado de erosión de los suelos en foto aérea multiespectral (Camara MKF-6). Región de Canasí, Cuba. Cien. Agr., 19:77-82.

----- (1985):Utilización de las fotos cósmicas en la confección de mapas de suelos a escala media. (En el ejemplo de Canasí, Provincia Habana). En Memoria de la Tercera Jornada Científica del Inst. de Suelos, de la Acad. Cien. Cuba, 1era. parte, pp. 139-143.