

## L'ESTUDI DE LA GEOGRAFIA FISICA (O FISIOGRAFIA) I ELS NOUS METODES CIENTIFICS

**D**'ENÇA d'alguns anys, i a Catalunya especialment, sota l'impuls de nombroses societats excursionistes i turístiques, l'estudi de les ciències geogràfiques, i principalment l'estudi de la Fisiografia o Geografia física, sembla que pren un gran descabdellament.

Totes aquestes societats de turisme posseeixen llur respectiu butlletí en el qual es publiquen les relacions de les excursions fetes per llurs membres, ascensions a massissos muntanyencs, viatges a països llunyans, etc. Aquestes narracions, degudes a la ploma de persones de molt bona voluntat, però inexperimentades en la matèria, pretenen la qualificació d'estudis geogràfics i principalment d'estudis fisiogràfics, pel fet que llur autor s'ha esforçat a anotar curiosament els aspectes sota els quals se li han presentat els paisatges en el curs de la seva peregrinació. En la majoria de les ocasions, aquestes relacions excursionístiques no tenen utilitat per a la veritable geografia científica; són esforços perduts que coordinats i seguits amb mètode haurien donat profitosos fruits. Ens ha semblat, doncs, útil d'exposar somerament el què cal entendre per Geografia física i com cal que emprenguin el seu estudi aquells que vulguin fer obra veritablement geogràfica i científica. Pensem, també, fer un bon servei als esperits selectes que a l'estiu, en aprofitar les vacances per fer viatges i excursions, ja sigui a la plana, ja a la muntanya, vulguin a l'ensem treure d'aquestes sortides un profit científic útil i capaç de contribuir al desenrotllament de la ciència fisiogràfica.

L'admiració beata i passiva de la natura no condueix a res. Al contrari, si hom orienta les seves facultats d'observador vers una finalitat raonable, el turista, a l'ensem que reposa i frueix el plaer de les muntanyes, pot fer obra durable i contribuir a la coneixença més aprofundida de les regions que recorre.

Durant molt de temps, l'estudi de la Geografia física ha dividit els geògrafs en dos camps:

*Els literaris*, mestres molts d'ells en l'ensenyament primari i secundari, que empren procediments ràpids i purament descriptius, en els quals donen una importància mediocre a l'estudi físic d'un país bo i reservant tota llur atenció a l'estudi de la Geografia humana, és a dir la geografia històrica, política, econòmica i social.

*Els científics*, la influència dels quals predomina més cada dia, i que pretenen, amb justa raó, no solament donar descripcions precises dels elements naturals que componen la superfície del sòl d'una regió, sinó també explicar-ne els caràcters físics, tot fent-ne conèixer el perquè i la raó. I aquest estudi raonat de la morfologia terrestre és particularment propi de la Fisiografia, l'objecte de la qual és inconfusible i d'interès primordial, per tal com són justament les formes exteriors de la Terra les que han presidit, a guisa de mestresses i senyores, el repartiment de les aglomeracions humanes, el desenrotllament de llur activitat, la successió dels esdeveniments de llur història.

Els geògrafs americans han estat els primers a llançar-se àrdidament per aquesta nova via, amb resultats que han depassat totes les esperances. La Geografia física, orientada seguint aquest mètode científic, ha obert als ulls dels geògrafs nous aspectes sobre la forma i la constitució física dels països. Ella ha permès de comprendre la veritable arquitectura natural de la superfície del sòl i d'agrupar i dividir, d'una manera racional, les diverses regions que constitueixen la superfície terrestre. Ella ens ha portat, aiximateix, a fer taula rasa de totes les antigues divisions que omplen, encara massa sovint, certs manuals de Geografia i que no corresponen, de cap de les maneres, a la realitat de la naturalesa.

Direm, doncs, que la Fisiografia o Geografia física és la ciència que no solament descriu minuciosament els aspectes físics d'una comarca, en determina els caràcters propis de les formes de la superfície del sòl, sinó que n'explica, encara, la gènesi, és a dir: les raons i el perquè. És, en suma, l'explicació racional de tota l'arquitectura natural del país que és considerat; és l'explicació raonada dels accidents del terreny, de l'aspecte dels paisatges, de la forma de les muntanyes; l'explicació lògica del sistema hidrològic i de l'orografia. És dir perquè les crestes es dirigeixen vers tal direcció més aviat que vers una altra; perquè el traçat dels rius s'ha fet sobre un indret amb preferència a un altre. És, en resum, donar l'explicació i la descripció de l'estat actual en què es troba la regió estudiada. Diguem, sobre aquest particular, que l'estat actual de les formes del terreny, la fesomia especial dels paisatges sols són momentanis i representen únicament un curt i fugisser espai de temps dintre la història de la Terra. En efecte, del seu origen ençà, la fesomia i l'estructura de les comarques s'han modificat sense parar, evolucionant continuament sota l'acció de forces que no és ací lloc d'estudiar. El què cal dir és que una llarga sèrie d'estats geogràfics inestables i momentanis s'han succeït en totes les regions del globus i que l'estat present és sols una resultant tan passatgera com els estats anteriors. La Fisiografia estudia aquest estat present i momentani i tracta d'explicar-lo recolzant en les dades derivades de l'estudi



Fig. 1 i 2  
 El massís de Padern i del Bony de les Neres  
 Vista general i interpretació fisiogràfica

especial del sòl, estudi que li permet de reconstituir els estats geogràfics anteriors.

“Caldrà que ens remuntem a orígens tan allunyats, que ni els manuscrits, ni les inscripcions, ni la tradició puguin ajudar-nos a reconstituir. Evocar aquests llunyans records, refer en el nostre pensament adés el mar, adés les aigües lacustres sobre els espais que avui dia ja han abandonat, no ens dóna matèries per a estudis ben seductors?”, deia, molt justament, ja fa molt temps el meu dolgut mestre A. de LAPPARENT.

Però per poder arribar a un tal resultat, el geògraf no pot estar-se de recórrer a dues altres ciències que són, per així dir-ho, bessones de la Fisiografia: la Topografia i la Geologia, úniques que poden furnir els elements necessaris per explicar-li les formes del terreny.

L'objecte de la Fisiografia no es confon pas, per tant, amb el que és especial a cada una d'aquestes dues ciències veïnes. En realitat, les tres ciències es penetren, es completen l'una amb l'altra i permeten establir tota l'evolució del país estudiat.

La Topografia precisa i reproduceix d'una manera matemàtica les formes presents del terreny. La Geologia determina científicament la composició del sòl, l'origen i l'edat dels dipòsits sedimentaris, les revolucions que han sofert en el transcurs de la vida de la Terra. La Fisiografia interpreta les formes actuals i n'explica l'origen mitjançant les dades precedents. I hom veurà per aquest estudi dels aspectes superficials de la Terra sobre la qual viuen els homes i on es descabdella llur activitat, que són justament la natura del sòl, les formes del terreny, l'encreuament de la xarxa hidrogràfica, l'orientació de l'orografia, els factors que han imposat llurs lleis al desenvolupament de la humanitat, de la mateixa manera que l'han imposat al desenrotllament i al repartiment dels animals i de les plantes. Ha estat la natura qui ha imposat la seva llei i qui ha presidit l'establiment general de les societats humanes, el repartiment i l'agrupament dels pobles i de les nacions, llur decabdellament econòmic, històric, polític i social. És, doncs, la Geografia física el què ha imposat les seves directrius a la Geografia humana, així com a la Geografia botànica i a la Geografia zoològica. Hom deu, no obstant, assenyalar un defecte que certs autors no han sabut evitar i que no és, en suma, altra cosa que una exageració contrària a la comesa pels geògrafs literaris. Aquells autors no han comprès d'una manera suficient els límits entre la Fisiografia i la Geologia i en llurs pretesos estudis fisiogràfics han exagerat la documentació geològica, amb la qual cosa s'han sortit del veritable domini de la Geografia física.

Insistim, doncs, sobre aquest particular per tal de precisar bé els límits entre aquestes diverses ciències. Sense confondre's amb la Topografia que representa, mitjançant el dibuix, les formes superficials del sòl, ni amb la

Geologia que estudia especialment les vicissituds dels terrenys en el transcurs de les èpoques pretèrites, la Geografia física ha de fer una síntesi de les formes actuals del terreny i explicar-les per mitjà de les dades fornides per les dues altres ciències; aquesta síntesi cal que pugui servir de base a totes les altres branques de la Geografia. Ja fa molt temps que Mr. MACKINDER d'Oxford definí d'una manera molt clara aquests límits entre la Geologia i la Fisiografia, dient que la Geologia és l'estudi del passat a la llum dels temps presents, mentre que la Geografia física és l'estudi del present a la llum dels temps passats. L'objecte de la Fisiografia és, doncs, molt més vast del què és generalment imaginat. Si la Geologia estudia la metamòrfosi de la Terra a partir del seu origen fins als nostres dies, la Fisiografia explica la bellesa dels paisatges i llur estructura; en un mot, llur arquitectura natural tal com es presenta actualment als nostres ulls, per mitjà de les diverses metamòrfosis del passat. És un camí semblant al seguit per un entomòleg, el qual, tot seguit d'estudiar les metamòrfosis successives d'un insecte, explica les raons per les quals l'animal ateny el seu estat adult.

La Geografia física, en suma, aplica a l'estudi de les formes del terreny un mètode anàleg al de la Geografia humana quan aquesta tracta d'explicar l'estat actual de les societats, de llurs formes política, econòmica i social, amb les fronteres, races, etc. Per assolir aquesta finalitat cal que la Geografia humana tingui en compte les dades fornides per l'arqueologia i la història; hom no pot pas comprendre l'estat actual d'una nació, si no coneix la seva evolució a través dels segles, si ignora les revolucions, les modificacions frontereres successives provocades per les guerres; en un mot, els canvis, el conjunt dels quals ha contribuït a la formació de l'estat actual, que és la resultant d'una llarga sèrie d'estats polítics i socials anteriors, de la mateixa manera que l'estat geogràfic present d'una regió no és altra cosa que la resultant d'una llarga successió d'estats geogràfics anteriors.

Però la Fisiografia és una ciència que ha de precedir totes les altres ciències geogràfiques en l'estudi d'un país considerat, per tal com les formes del terreny i la constitució del sòl tenen un paper primordial en el repartiment i en les manifestacions de la vida. En efecte, quan hom coneix la influència de l'arquitectura natural de la Terra sobre les accions dels homes, sobre el repartiment dels animals i de les plantes, l'esperit de l'investigador s'obra a noves idees i entreveu tot seguit les coses d'una forma del tot diversa de la que se li haurien presentat si hagués ignorat les nocions a les quals ens referim.

Per a la generalització de les observacions, per reconstituir la síntesi de la vida de la humanitat, dels animals o de les plantes en una regió, l'estudi

preliminar de la Fisiografia forneix elements que són incomparables i que no poden ésser ignorats. Però, ja ho hem dit, per comprendre bé els aspectes del terreny que s'ofereixen a la vista de l'observador, per explicar en detall les formes particulars, llur origen i els elements que han intervingut per donar-les-hi naixença, és indispensable recórrer a la Topografia i a la Geologia.

El fisiògraf cal que sigui, doncs, topògraf i geòleg.

L'ús de la Topografia, amb la seva part matemàtica i geomètrica, obliga el naturalista a un mètode d'observació precís i rigorós. L'obliga, també, a establir, definir i dibuixar molt exactament sobre el paper, per mitjà d'instruments de precisió, les formes del terreny que es presenten a la seva vista. L'ús dels instruments i les mesures precises que donen constitueixen una mena de correcció contínua dels errors dels nostres sentits, els quals molt sovint ens deformen els objectes de la natura i ens els mostren sota aspectes i amb dimensions que ni de lluny concorden amb les reals, ja sigui perquè els atribuïm una importància i un tamany massa grans, ja pel cas contrari. A muntanya, sobretot, l'exercici de la topografia permet al geògraf precisar les seves descripcions de les formes del terreny, de donar-ne amb més exactitud les relacions entre els diversos elements. D'aquesta guisa, tal gran penya-segat o massís muntanyenc, que a primera vista sembla tenir una importància excepcional en un país, quan és exactament portat a la seva veritable talla matemàtica per les observacions topogràfiques, ens apareix sobre la carta com un accident sense gran interès dintre de l'estructura general. Un observador poc bregat té sempre la tendència a donar massa importància als objectes que li són propers en perjudici dels altres més allunyats; aquests errors d'observació els trobem sempre en els treballs dels que no es ceneixen als mètodes topogràfics, que són els únics que permeten determinar d'una manera rigorosa les direccions de les crestes, les de les grans i profundes valls, els límits dels plans elevats, les baixes planes i els ribatges. La Topografia dóna al geòleg una gran habitud en l'evaluació ràpida de les formes del terreny, de llurs esquematització i sintetització, les unes respecte les altres. Ella permet, aiximateix, de fixar amb molta exactitud la situació dels establiments humans, l'agrupament dels pobles, i també de fixar sense error l'emplaçament de la vegetació selvatge i el dels conreus. Així, la Topografia dóna al fisiògraf els elements geomètrics de les formes del terreny amb precisions matemàtiques que permeten traçar-ne la representació exacta sobre el paper. Però el geògraf topògraf fóra impotent a definir la gènesi de les formes d'aquesta guisa determinades, si, a l'ensem, no fos geòleg. Certament, sols la Geologia amb les seves dades especials li donarà els mitjans. Únicament ella permet aclarir moviments de terreny en aparença



Fig. 3 i 4

*El massís de Sacalm (Olot)*

La fotografia mostra l'aspecte general i la carta topogràfica representa la interpretació fisiogràfica

inexplicables i que qui n'ha sabut estudiar els elements comprèn. La Geologia estratigràfica defineix la natura i l'edat dels terrenys sedimentaris i n'explica la formació, l'origen i els animals que visqueren durant el dipòsit. La Geologia dóna nocions indispensables sobre la natura mateixa de les roques, llur composició i permet comprendre millor com les forces externes poden intervenir en llur destrucció i per consegüent en l'emmotllament de llurs formes topogràfiques.

Quan es coneix la composició litològica dels terrenys i la forma com aquests terrenys es comporten vis a vis dels agents atmosfèrics, hom es dóna compte, aviat, que tota una sèrie de formes topogràfiques particulars deriven naturalment de la composició especial de les roques del sòl i hom pot notar, llavors, les analogies que s'observen sovint entre regions molt allunyades. Esmentem el cas de les contrades granítiques, les quals tenen totes un aire de família, tant per llurs formes com per la vegetació que les recobreix i el mode de viure de llurs habitants. Citem, encara, el cas dels dipòsits glaciars tan especials coneguts sota el nom de morens que únicament inspiren al turista no previngut l'interès vague d'un agombolament fantàstic de pedres, mentre que a l'esperit despert de l'iniciat aquests amuntegaments especials suggereixen a la lògica de la seva intel·ligència la presència antiga de masses considerables de glaç que omplien les valls i que impelliren davant d'elles aquests materials, testimonis d'un antic estat de coses que no pot escapar-se a l'ull exercitat del geòleg.

En quant a la Geologia tectònica, el seu paper no és pas menys important de conèixer; és ella, en efecte, la que permet elucidar els grans problemes dels accidents del terreny, l'origen dels quals ha restat durant molt de temps en el misteri. La tectònica, en furnir les nocions que expliquen els grans moviments del sòl durant les èpoques geològiques desaparegudes, permet comprendre els accidents tan variats que hom troba en els paisatges, sovint d'una manera brusca i que donen lloc a aspectes especials i ben explicats avui. Únicament la tectònica permetrà comprendre l'origen i l'estructura de les cadenes de muntanyes, el perquè de la direcció de les crestes i de les valls i solament ella ens explicarà el perquè del contacte brutal de dos terrenys molt diferents, la brusca successió dels quals, sovint dóna als paisatges veïns aspectes que varien ràpidament: que es succeeixen sense transició als ulls del viatger meravellat.

Com explicar-se els grans esborancs del sòl que originen arestes vives, cims dentellats o gorges profundes i selvatges, si hom ignora els grans fenòmens de la dinàmica interna que presideix les transformacions de l'escorça terrestre? De què serviria la descripció minuciosa de les formes superficials d'una regió volcànica si es desconeix el mateix fenomen vol-



cànic i les modificacions profundes que introdueix en els paisatges i si hom no sap reconèixer, sobre el terreny, les formes tan especials a les quals dona naixença?

Per l'estudi de la dinàmica externa la Geologia ensenya al geògraf l'acció molt important dels agents atmosfèrics sobre la superfície del sòl, la forma en què actuen en llur eternal treball de demolició i de reconstrucció. La pluja, la neu i el vent són elements que han intervingut constantment i d'una manera activa durant el curs de la vida de la Terra en el modelatge dels terrenys, en la destrucció i renovació de les formes topogràfiques. Hom no comprèn que el geògraf pugui ignorar-ne l'acció i els efectes produïts a la superfície del sòl.

Quan el fisiògraf posseeix totes aquestes nocions de Topografia i Geologia, solament allavors li és possible d'emprendre amb profit l'estudi veritablement científic de la Geografia física d'un país. Ell pot, a l'ensem, fer-ne la representació exacta sobre el paper, descriure i explicar racionalment les formes que ha reproduït, esquematitzar i sintetitzar, en un mot, tota l'arquitectura natural de la regió considerada i fer-ne ressortir les característiques i els efectes sobre la vida dels habitants.

Afegim que un geògraf que posseeixi les nocions que acabem d'esmentar, quan tracta d'aixecar i de traçar una carta topogràfica obté resultats molt superiors als obtinguts per simples geòmetres topògrafs. La carta dibuixada pel fisiògraf posseeix un aspecte molt més expressiu, per tal com a la interpretació topogràfica de les formes del terreny s'afegeix la interpretació de la forma geològica. Els dos elements es superposen i donen un sorprenent efecte de veracitat que es fa interessant des del començament i desvetlla l'atenció de la persona menys iniciada.

La natura se'ns apareix en la seva interpretació sintètica, sota un aspecte que dona vida real a la representació esquemàtica més expressiva que sigui possible d'assolir. I hom sap que en certes cartes topogràfiques, l'escala de les quals no és pas superior a 1/20.000, és la interpretació fidel de la naturalesa, el què, en primer terme, ha de cridar l'atenció del cartògraf, car les corbes de nivell teòricament i matemàticament establertes per operadors que treballen maquinament amb els instruments de precisió, no donen, ben sovint, més que un aspecte aproximat de la regió representada, sobretot en les grans planes o en els països de muntanyes, en els quals les corbes de nivell no poden reproduir l'aspecte especial de certs grans escarpats.

En resum, acabarem dient que el mèrit de la Fisiografia, tal com nosaltres l'havem definit, és de posar en evidència les regions naturals del sòl i establir entre elles divisions racionals. És ella la que fa ressortir la influència de les formes del terreny i dels elements que les componen, sobre



Fig. 5 i 6  
*La garrinada i el Montsacopa*  
Dos aspectes diversos de la regió

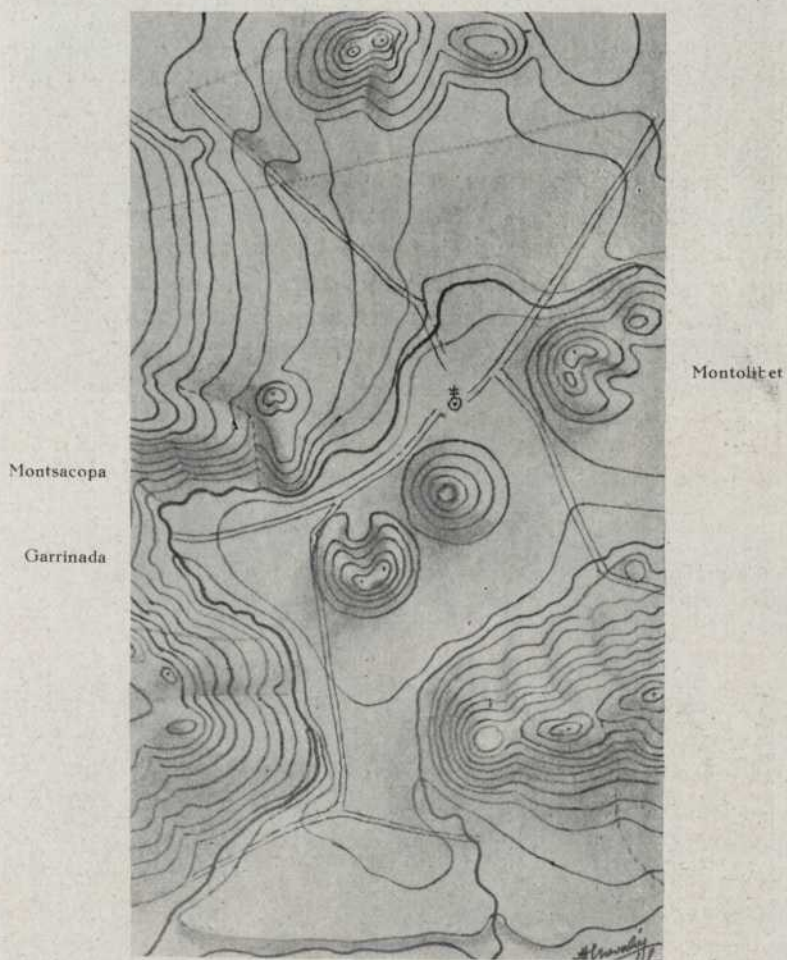


Fig. 7  
 La garrinada, el Montsacopa i el Montollet  
 Carta topogràfica que representa la interpretació  
 fisiogràfica de la regió

els destins de les nacions per les directrius que imprimeixen a les aptituds físiques i intel·lectuals dels pobles, i això sense preocupar-se de divisions artificials establertes pels homes i modificades a cada instant, ja sigui per les guerres ja pel moviment de les civilitzacions.

Però hom comprendrà que així científicament entesa, la Geografia física exigeix coneixements força més extensos del que hom imagina generalment i també una llarga pràctica del terreny. Sigui qui sigui no pot intitular-se geògraf i pretendre produir treballs d'interès a menys d'haver adquirit les nocions de les quals havem parlat en el curs d'aquest article. El turista intel·ligent que desitgi fer obra útil durant les seves excursions, ha de cenyir-se a aquesta preparació especial i prèvia de la que trobarà els elements en les obres especials que no manquen pas i també seguint els nombrosos cursets que tenen lloc durant l'hivern. Quan ve l'estiu, aplicant sobre el terreny les dades adquirides teòricament, les relacions de les excursions esdevindran veritables treballs aprofitables per a la millor coneixença científica de les regions visitades.

MARCEL CHEVALIER

Ex-Professor Auxiliar de la Facultat de Ciències de París

Cartes topogràfiques i  
fotografies originals  
de l'autor.