

L'evolució psicològica del nin i la cartografia.

Els primers conceptes espacials que el nin desenvolupa són de caràcter topològic. És a dir, que aquests conceptes només comporten experiències generals referents a les propietats espacials següents: a) intern, extern, frontera b) damunt, sota; c) d'aquest costat, de l'altre (eventualment: dreta, esquerra); d) molt prop, molt lluny; i) encreuament.

Sobre aquestes propietats i les seves relacions, el nin completa la seva primera experiència espacial i construeix una estructura cognoscitiva de caràcter topològic. Fins ara és capaç solament d'analitzar els objectes en si mateixos i a partir del seu únic punt de vista. En un cert moment del seu desenvolupament cognoscitiu, passarà de les relacions topològiques a les projectives, serà capaç de situar-se en el lloc d'un altre i d'acceptar el seu punt de vista. Els objectes a pesar de la seva forma permanent, seran observats com perceptivament canviants en relació als diferents plànols d'observació.

Els nins no tenen cap coneixement innat de l'espai global organitzat en un sistema bidimensional o tridimensional, de coordenades rectangulars, necessari per a la col·locació de diferents elements d'aquest espai global en un plànol, ni del manteniment de les proporcions de les distàncies que els separa. Al principi, el nin ni tan sols té consciència de les idees físiques o fisiològiques de verticalitat i horitzontalitat, ja que la seva percepció tot just cobreix un camp limitat, mentre que un sistema de referència (els eixos de coordenades) pressuposa coordinació operacional de tots els camps entre si. Aquest sistema vincula objectes considerats com a tals, tant en les seves posicions i desplaçaments objectius com en les seves relacions mètriques. De tal forma que serà a l'edat de 9 anys, aproximadament, quan estarà en condicions maduratives per a entendre els conceptes espacials implícits a les representacions gràfiques d'un espai en un plànol.

Serà, doncs, i aquesta edat, quan el treball cartogràfic començarà a tenir més sentit; això no exclou l'estudi de plànols amb criteris no molt perfeccionistes en edats anteriors. No és, no obstant això, fins a l'edat de 11 a 12 anys, quan es desenvolupen veritables sistemes convencionals de referència, que permeten comparar simultàniament les posicions i les distàncies, quan podrem treballar amb seguretat els conceptes inherents a l'escala i corbes de nivell.

El respecte a l'estat maduratiu dels alumnes ens obliga a no avançar-nos a les seves possibilitats de coneixement, i a treballar en profunditat, en el moment adequat, tots aquells conceptes ja assumits. És necessari, per tant, potenciar totes aquelles condicions perceptives, mitjançant tots els instruments que tenim al nostre abast i que no depenen d'unes àrees de coneixement o de disciplines escolars en concret. El nostre objectiu és afavorir unes percepcions i unes capacitats cognoscitives. Estem situant, doncs, el nostre treball didàctic en el plànol de les estructures mentals adquisitives i de coneixement pròpies del nin, i per tant, en un camp que no ve determinat per l'artificiosa divisió en matèries (assignatures), sinó per una estructuració lògica de premsió de la realitat, on les diferents àrees no seran en el millor dels casos, els diferents punts de vista d'aquesta mateixa realitat, sinó els instruments que utilitzarem coordinadament per a acostar-nos a ella.

Per a poder interpretar un mapa, és necessari haver entès cadascun dels conceptes que inclou: ESCALA, ORIENTACIÓ (punts cardinals), SIMBOLOGIA (signes convencionals), PROJECCIÓ (punt de vista) i TOPONÍMIA (llegenda). L'assimilació d'aquests conceptes, resultat d'un aprenentatge actiu que tingui en compte les capacitats cognoscitives de l'alumne, serà un dels processos que tindrà el seu camp d'experiència i indagació en l'ENTORN d'aquest. L'entorn va des de l'ESPAI VISCUT, o espai vital de l'alumne (la seva casa, la seva escola, el seu carrer), propi de subestadi intuïtiu que té fins als 7 anys d'edat, a l'ESPAI PERCEBUT, o espai que l'alumne estudia directament i la representació gràfica del qual assaja, construint els seus propis croquis i mapes (etapa pròpia de les operacions concretes), per a passar, com última

fase de conceptualització, a l'ESPAI CONCEBUT, aquell que no pot veure directament però sí, pot imaginar-se'l, mitjançant la interpretació d'imatges del mateix (fotos, plans, mapes...) i pot, d'aquesta forma, establir correlacions amb l'espai percebut, (fase de conceptualització corresponent al període d'operacions formals, que pot iniciar-se als 12 anys d'edat).

La capacitat d'interpretació d'un mapa depèn, fonamentalment, que s'hagi aplicat una lògica d'aprenentatge conceptual del concret a l'abstracte, de l'observació directa a la indirecta, de l'espai vital a l'espai abstracte o conceptual.

BASE DE DOCUMENTACIÓ

ANTONI ZABALA. "Interpretació de l'espacio". Revista GUIX n9 75, gener 1.984

PILAR MENGES. "Aprentatge, entorno i cartografia" HISSI de l'O.A. de Barcelona.

Problemes de comprensió dels mapes

Els mapes són l'eina distintiva del geògraf i el document bàsic de gran part de l'ensenyament de la Geografia, al mateix temps que enfronten als alumnes amb problemes d'aprenentatge majors del que comunament es creu. Aquí intentarem resumir alguns d'aquests problemes i suggerir les vies de solució més oportunes.

Els mapes topogràfics, com el Mapa Topogràfic Nacional d'Espanya a escala de 1:50.000 o el Mapa Militar a escala 1:100.000 o els equivalents en altres països, constitueixen documents complexos, aptes per a les ments adultes. Són, en definitiva, representacions altament selectives i convencionalitzades del món real i la seva interpretació exigeix als alumnes un gran esforç d'imaginació unit a destreses mentals molt desenvolupades. Serà doncs, útil que comencem per la descripció d'aquestes característiques dels mapes amb la finalitat d'obviar les dificultats que produeixen en l'aprenentatge.

Selectivitat

S'oblida amb freqüència el problema que planteja la selectivitat que exerceixen els cartògrafs al fer un mapa. I és evident, en canvi, que cap mapa ho mostra tot, sinó que el que assenyalava respon al propòsit per al qual va ser traçat. Aquesta selectivitat pot arribar a ser una font de desconcert per als alumnes que poden trobar dificultat, per exemple, a entendre que un paper llis del Mapa Topogràfic Nacional a escala 1:50.000, per exemple, sigui una representació del paisatge conreat que estan veient al seu al voltant.

La idea de la selectivitat i la seva relació amb el propòsit del mapa ha de ser sistemàticament desenvolupada. Si el mapa està dirigit als conductors d'automòbils, quins detalls haurien d'incloure's en ell i quins haurien de rebutjar-se? Quins són, en canvi, els detalls que precisen els muntanyencs o els excursionistes? Quines informacions necessiten els enginyers que estan planificant una nova autopista? Quin tipus de mapes necessita un inspector de mines? Pot tenir interès un detall geològic per als excursionistes o els constructors de carreteres? Aquest tipus d'explicacions, repetides a diferents nivells, ajuda a què els alumnes vagin prenent consciència de la necessitat de la selectivitat en els mapes. El principi de selectivitat, naturalment, s'anirà desenvolupant en els alumnes a mesura que vagin dibuixant els seus propis mapes, però si els deixéssim sols intentarien incloure'l tot en el mapa.

Per al professor constitueix un bon exercici el considerar el que mostren de manera literal els mapes que està usant amb els seus alumnes. Per exemple, una ciutat en un mapa a petita escala vindrà representada per un punt. Què és el que els alumnes «veuen» en aquest punt? Visualitzen la ciutat de la mateixa manera que el professor, amb el seu traçat, aparença, edificis i funcions? Tenen idea de quin seria la seva aparença si de fet fossin allí? Les respostes a aquestes dues preguntes són, gairebé amb certesa, negatives perquè els mapes a petita escala ofereixen un dibuix molt esquemàtic de la realitat i la seva plena interpretació requereix una base de coneixements que els alumnes no tenen. El professor ha de suplir aquest inconvenient, procurant visualitzar l'aspecte d'una ciutat americana del Mitjà Oest o del Japó i ensenyant als seus deixebles a realitzar sistemàticament aquesta operació interpretativa,

Els convencionalismes dels mapes

Els convencionalismes dels mapes, incloent en ells els signes convencionals pròpiament dits, plantegen també molts problemes als alumnes. Un dels convencionalismes que provoca més confusions és el color - Els alumnes més petits poden no saber per què és lògic que la superfície del mar es representi en color blau, perquè els rius, els llacs, els pantans, i el mateix mar no són sempre blaus, excepte quan la lluentor del sol els dóna aquest color, la qual cosa no és el més freqüent en els països del nord d'Europa. En el mateix sentit, pot donar-se el cas que no vegin raó alguna perquè les carreteres es marquin en color vermell o les àrees

edificades en gris Les carreteres generalment són d'asfalt i les ciutats presenten gran varietat de colors entre els quals un dels més escassos és, precisament, el gris.

Es fa doncs necessari el desenvolupament de la lògica més enllà de l'ús dels colors: si no uséssim el blau per a l'aigua, quin color usaríem? Ho utilitzem per a altra cosa? Seria lògic que uséssim el verd per a l'aigua? Sens dubte, el verd s'utilitza amb major lògica per a representar cultius i espais coberts de vegetació. Quan fem un mapa, podem reservar el verd per als espais coberts de boscos o prats i deixar en blanc l'espai dels cultius, perquè cada alumne ho pinti com cregui més convenient; així els farem entendre millor que l'ús dels colors convencionals es decideix en un procés de discussió i compromís.

Una vegada establerta la necessitat d'una utilització coherent dels colors en els mapes de manera que les diferents parts del món puguin comparar-se, aquest argument haurà de traslladar-se a la pissarra i als dibuixos sobre paper blanc. Per a l'ús de la pissarra, una convenció satisfactòria podria ser l'ús de guixos blaus per a tot tipus de formes hidrogràfiques (mars, rius, llacs, maresmes i canals), el de guixos verds per a les planes i per a tot tipus d'agricultura i explotacions forestals, el de guixos marrons per als massissos muntanyencs i altiplans i també per a assenyalar el relleu, el de guixos vermells per a assenyalar tota classe d'assentaments (ciutats, viles, cases aïllades) i també per a les carreteres nacionals, el de guixos de color taronja per a assenyalar els ferrocarrils, molls, camps d'aviació i detalls industrials i miners. Reservarem el guix blanc per a posar les lletres i la groga per a assenyalar punts d'interès especial.

Pot produir-se certa confusió en l'ús del verd per a les planes, perquè no distingeix entre cultius i zones boscoses; a més, si se segueix un criteri massa rígid amb el verd, resultaria que cal aplicar-lo a zones desertes com el Sahara o Austràlia central, el que resultaria il·lògic.

Relleu i corbes de nivell

La representació del paisatge per mitjà de les corbes de nivell implica una sèrie completa de supòsits conceptuals la qual cosa fa que molts alumnes trobin que les corbes de nivell són difícils de llegir encara que captin els principis que es basen. El professor, acostumat a llegir els mapes durant diversos anys, serà sens dubte capaç de «veure» el relleu d'un terreny a través de les corbes de nivell, però els seus alumnes no estan en la mateixa situació. Tal vegada els majors puguin arribar a comprendre un mapa senzill després d'una detallada explicació, però els més petits tindran sens dubte moltes més dificultats.

Els principis de les corbes de nivell han d'ensenyar-se ja al començament de l'ensenyament mig, i fins i tot abans, i després han de ser repetits contínuament. S'usaran, a més de mapes amb corbes, talls verticals que visualitzin aquest relleu. També poden ser útils les fotografies aèries, sobre les quals es poden superposar les corbes de nivell per mitjà d'un paper vegetal al que hagin estat traslladades des del mapa, de manera que coincideixin les corbes amb el relleu representat fotogràficament.

Els mateixos problemes es plantegen quan el professor tracta de dibuixar les corbes de nivell en la pissarra. És freqüent que el professor utilitzi en la pissarra les corbes de nivell per a configurar el relleu d'un assentament però, sense una explicació adequada, és evident que els alumnes no ho entendran.

L'escala

Altre problema pedagògic és el de l'escala del mapa. Piaget i uns altres van investigar quin és la mitjana d'edat en la qual els nens poden entendre la idea d'escala i van concloure que pocs són aquells que són capaços de captar-la abans dels onze anys i, amb freqüència, dels catorze. De totes maneres, si els plànols i mapes a gran escala s'introdueixen prest i preferentment en

conjunció amb fotografies aèries i fotografies preses des d'edificis elevats, és molt probable que molts nens de poca edat puguin captar els principis que s'impliquen en ells.

A més de captar els principis generals, cal acostumar-se a visualitzar mitjançant l'escala les distàncies i elevacions necessàries per a la lectura del mapa. Aquesta capacitat ha de desenvolupar-se gradualment, en un període de diversos anys i tenint en compte que molts nens no podran arribar a dominar-la totalment perquè l'apreciació de l'escala d'un paisatge depèn de la pròpia experiència directa. Si un ha pujat a una muntanya no tindrà dificultat alguna a visualitzar la cota dels 1.000 m, per exemple, però és molt difícil imaginar els vessants d'una muntanya desconeguda per complet.

Quan s'usa un atlas, resulta de gran utilitat la comparança de les distàncies entre les altres parts del món i les del propi país. Un projector de diapositives pot mostrar dues zones superposades a la mateixa escala, per exemple la Península Ibèrica inscrita dintre del mapa d'Àustràlia a la mateixa escala o el trajecte de l'autobús escolar dels alumnes sobre una zona de Sibèria o del Canadà. Aquí el problema ve que els alumnes dels cursos inferiors tot just arriben a tenir una noció clara de la distància que recorre el seu autobús, de manera que les comparances d'aquest estil són de poca utilitat per a ells.

De totes maneres, el professor ha d'enfrontar-se a les dificultats que es deriven del concepte d'escala per tots els mitjans al seu abast. En aquest sentit, el treball de camp resulta molt útil per a anar aclarint les idees. Si els alumnes realitzen una excursió d'un quilòmetre pel camp, pugen a una muntanya de 1.000 m d'altura o baixen per un vessant, després entendran millor les distàncies d'aquests mateixos accidents quan els estudiïn en el mapa o en una fotografia aèria.

La vista des de dalt

Potser el convencionalisme que ofereix major dificultat per als alumnes, el que el mapa presenta totes les coses vistes des de dalt és el que requereix un esforç notable d'imaginació, inclús en el cas que es tracti de comarques conegudes. Piaget i altres investigadors de la pedagogia han tractat d'establir l'edat en la qual els nens són capaços de captar la idea de plànol i han arribat a la conclusió que això no ocorre normalment fins als vuit anys, perquè fins a aquesta edat els nens només saben visualitzar els objectes des del seu propi punt de vista i fins als nou anys no solen ser capaços de coordinar les diferents perspectives i conjuntar les diferents reorientacions mentals que s'impliquen en un plànol de conjunt d'un paisatge.

Es poden utilitzar amb èxit diversos mitjans auxiliars per a ajudar a la comprensió de la vista des de dalt pròpia dels mapes. Els més útils solen ser les fotografies aèries, els mapes pintats, sense corbes de nivell, però amb colors per a representar el relleu i els dibuixos de perspectiva aèria. Però el més important és que el professor tingui en compte que els alumnes no han de captar automàticament la idea de la vista des de dalt. Aquesta és una idea que s'anirà entenent progressivament.

Traducció de: Patrick Bailey, *Didactica de la Geografia*. Cincel. 1987 (pp: 36-40)

El desenvolupament d'habilitats en la classe de geografia

A més dels objectius de coneixement, tota proposta d'ensenyament ha de desenvolupar les capacitats o habilitats dels estudiants. S'entén aquí per habilitat la capacitat per a respondre amb eficàcia davant nous problemes. Lògicament, el domini d'habilitats requereix la utilització de determinats procediments operatius, que usualment denominem tècniques. En el quadre següent s'exposen algunes de les habilitats i tècniques que poden desenvolupar-se a través de l'ensenyament de la geografia.

HABILITATS	TÈCNiques I ACTIVITATS
Observació i reconeixement de fenòmens del món real. Observació directa i indirecta	Sortides programades Elaboració de questionaris. Tècniques audiovisuals Lectura de mapes i fotografia aèria.
Selecció de fonts d'informació Procesament i interpretació de dades	Maneig de anuaris, censos i fonts estadístiques. tractament informàtic de variables espacials. utilització de tècniques estadístiques.
Elaboració i utilització de classificacions	Taxonomies numèriques. Classificacions multifactorials
Domini de sistemes de mesura	Mesures lineals, temporals i de costos. Mesures d'interacció social.
Descripció i representació gràfica de la realitat	Disseny de gràfics i diagrames Elaboració de mapes
Anàlisi i síntesis	Cròquis de detall i regionals
Formulació i verificació d'hipòtesis	Treball de camp. Proves de significació i tècniques de mostreig
Elaboració i avaluació de projectes. Preses de decisions	Jocs de simulació Observació dels participants

Tant tradicionalment com en les reformes que ara s'aborden, s'insisteix en la importància dels llenguatges oral, escrit i numèric. La geografia pot contribuir, d'una manera o altre, al desenvolupament de cadascun d'ells. Però a més, cal recordar que existeix un altre llenguatge de gran importància en la comunicació: el llenguatge gràfic. Convé assenyalar que cap d'aquests llenguatges és superior a uns altres, sinó que cadascun d'ells estan adaptats a necessitats i objectes específics.

El llenguatge gràfic, que s'inclou recentment en l'àrea de disseny en l'ensenyament escolar, comprèn tant la representació mitjançant tècniques fotogràfiques com el disseny de figures, gràfics i mapes. La geografia pot contribuir de manera important al desenvolupament d'aquest llenguatge, ja que formen part essencial de les seves tècniques d'anàlisi i expressió habilitats tals com: la representació cartogràfica, la representació gràfica del paisatge, el treball amb imatges fotogràfiques, i l'elaboració i anàlisi de gràfics de molt divers tipus. En particular cal destacar que la geografia és la disciplina que més sistemàticament utilitza les tècniques cartogràfiques com aspecte essencial de la seva metodologia. Aquest és el conjunt d'habilitats comunicatives que ha estat anomenat per determinats autors amb l'expressió anglesa *Geographicacy*, que alguns han arribat a considerar com la forma de comunicació més característicament geogràfica (Boardman, 1983).

El desenvolupament d'habilitats gràfiques exigeix un entrenament que convé iniciar com més aviat millor, preferentment en l'escola primària. El procés d'aprenentatge ha de ser progressiu i ben adaptat a les etapes del desenvolupament mental del nen posades en relleu per diversos

autors, i particularment per Piaget. Les seqüències d'aquest desenvolupament han estat caracteritzades per aquest autor com el pas d'una concepció topològica de l'espai a una altra projectiva que es desenvolupa entre els 7-12 anys, que culminaria amb el domini de l'espai euclidià.

Les propostes realitzades per a convertir les idees de Piaget en una seqüència d'aprenentatge dels conceptes espacials han estat nombroses des de fa unes dècades. Aprofitant aquesta ja llarga tradició d'estudis, David Boardman ha suggerit recentment el tipus d'habilitats gràfiques que poden ser desenvolupades pels nens en diferents edats. En el quadre següent presentem, de manera general, una seqüència d'activitats i exercicis de complexitat creixent i adaptats al desenvolupament mental dels nens.

EDAD	ACTIVITATS I EXERCISIS
5-7	Exercicis topològics ¹ Classificació d'objectes per tamanys i configuració general Mesures antropomètriques de l'espai
7-9	Orientació Dibuixar objectes i superfícies en plànols a gran escala Utilitzar i interpretar símbols convencionals
9-11	Assenyalar direccions cardinals. Utilització de la brúixola Utilització de mapes de gran escala (1:500 a 1:5.000) Mesures en línia recta i en rutes sinuoses
11-13	Apreciar el significat dels canvis d'escala Comparar mapes a gran escala amb fotografies oblíquies Construir maquetes i mapes en relleu Comprensió del significat de les corbes de nivell i mesures d'altures i desnivells en els mapes topogràfics Realitzar esbossos del paisatge a partir de fotografia o directament del camp
13-16	Descriure un paisatge utilitzant la combinació de mapes i fotografia Utilització de mapes d'escala mitja (1:10.000 a 1:100.000) Exercicis sobre mapes temàtics i correlacions senzilles entre ells
16-19	Mesures i correlacions estadístiques senzilles entre mapes a petita i mitjana escala Exercicis sobre fotografia aèria vertical Interpretació i elaboració de mapes d'úsos del sòl.

En aquesta perspectiva, s'ha d'actuar amb gran prudència i s'han de tenir en compte algunes circumstàncies importants. En primer lloc, la necessitat de contar amb la capacitat real dels docents, el que implica que no s'han d'introduir reformes precipitades. En segon lloc, la conveniència de no convertir la introducció de nous temes en una repetició dels programes universitaris d'economia, sociologia o antropologia. En tercer lloc, la conveniència que, en el curs de les reformes, no es llanci per la borda l'àmplia i antiga tradició que existeix en el camp de la geografia en relació amb l'estudi integrat de fenòmens físics i l'anàlisi espacial, així com de reconèixer l'important esforç de renovació que han realitzat els geògrafs en els dos últims decennis. Finalment, ens atreviríem encara a fer altra recomanació, la que no s'ignori la història de l'ensenyament de la geografia, i no es presentin com a noves aportacions mètodes i enfocaments que ja han estat aplicats i debatuts àmpliament en alguns camps de l'ensenyament, des dels segles XVIII o XIX.

¹ **topologia**, del greg topos i logia, es la part de las matemàtiques que se ocupa de l'espai. Unes nocions topològiques molt bàsiques són prop-lluny, dalt-baix, davant-darrere...

Per poder debatre sobre aquestes propostes es presenta un resum d'una comunicació titulada *L'ensenyament de la topologia a través de la cartografia* on es demana com contribuir al desenvolupament del pensament geomètric i espacial dels estudiants?

Amb una proposta anomenada *Plànols, rutes i mapes* el mestre procura desenvolupar el pensament geomètric dels seus estudiants, la capacitat d'orientació, ubicació i distribució d'espais, així com les habilitats de percepció visual, la cartografia i la geometria, essencials per a moure's en el món tridimensional. A partir de nocions topològiques fonamentals, es desenvolupen representacions cartogràfiques i per assolir els objectius es dissenya una unitat didàctica on es desenvolupen els conceptes a treballar, les habilitats a desenvolupar, els continguts programàtics, les activitats i els recursos requerits.

Amb aquesta proposta, el seu autor afirma que ha assolit els següents objectius

- Realitzar activitats pedagògiques que possibiliten el desenvolupament de diferents tipus de pensament matemàtic, a més del numèric.
- Construir conceptes topològics en les representacions cartogràfiques dels estudiants.
- Desenvolupar habilitats de percepció visual i conceptes geomètrics en el procés d'apropiació espacial i resolució de problemes d'aquest tipus.
- Introducció a la geometria de les transformacions, tesel·les i mosaics geomètrics.

Sintetitzat i traduït de:

LA GEOGRAFIA ANTE LA REFORMA EDUCATIVA

Horacio Capel, Alberto Luis y Luis Urteaga

<http://www.ub.es/geocrit/geo53.htm>

LA ENSEÑANZA DE LA TOPOLOGÍA A TRAVÉS DE LA CARTOGRAFÍA

Óscar Leonardo Cárdenas

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/home/1592/article-88824.html>

Habilitats graficas segun D. Boardman

Entre els 5-7 anys d'edat

Cap als 7 anys els nens haurien de ser capaços normalment de:

- Seguir direccions usant l'esquerra, la dreta, endavant, en cercle, etc.
- Descriure localitzacions relatives d'objectes usant les nocions de "davant", "darrera", "enfront de", "a l'esquerra de", etc.
- Classificar objectes pels seu tamanys relatius i dibuixar la seva configuració general.
- Classificar objectes per la seva forma, tals com cercles, quadrats, etc., i dibuixar la seva configuració general.
- Dibuixar objectes que posseïxen volum, tals com monedes, plomes, joguines, etc., mostrant la seva forma en un plànol.
- Dibuixar rutes entre objectes dibuixats en un paper com, per exemple, el camí d'un insecta que avança.
- Dibuixar símbols per a il·lustrar mapes gravats o mapes imaginaris.
- Mesurar espais entre objectes usant les mans o els peus.

Entre els 7-9 anys d'edat

Cap als 9 anys els nens haurien de ser capaços normalment de:

- Situar els punts cardinals N. S. E. i O.
- Usar una brúixola per a trobar els quatre punts cardinals en el pati de l'escola.
- Dibuixar un plànol a escala molt gran, com la taula de pupitre amb els objectes que hi ha damunt ella.
- Mesurar en un plànol a gran escala, com, per exemple, un plànol de la classe preparat pel professor.
- Situar sobre el plànol de la classe en les seves posicions aproximades objectes que hi ha en la sala, com pissarres, armaris, etc.
- Situar al costat del pla objectes o trets que es veuen des de la classe, tals com els arbres, el pati, etc.
- Dibuixar a mà alçada un mapa que representi una ruta simple, com per exemple, el camí entre la casa i l'escola.
- Elaborar un model simple d'alguna part de l'espai veïnal com, per exemple, una fila de botigues.
- Donar localitzacions sobre una quadrícula, com, per exemple, A₄, B₃, etc.
- Mesurar distàncies en línia recta entre dos punts en un mapa de carreteres.
- Dibuixar alguns símbols convencionals en un mapa imaginari i afegir una clau.
- Identificar diferents països representats en mapes d'un atlas.

Entre els 9-11 anys

Cap als onze anys els nens haurien de ser capaços, normalment, de:

- Delinear els punts fonamentals de la rosa dels vents.
- Expressar direccions en graus: 45°, 90°, 135°, etc.
- Indicar direccions en zones properes a l'escola.
- Alinear un mapa de l'escola i de la zona propera mitjançant la brúixola i edificis existents (església, cases assenyalades, etc.).
- Trobar direccions i localitzacions usant la brúixola.

- Orientar un mapa a gran escala (1:1.250 0 1:2.500). utilitzant edificis com punts de referència.
- Relacionar posicions en el terreny amb la localització sobre un mapa a gran escala.
- Usar una quadrícula per a localitzar punts.
- Donar quatre referències en una malla donant direccions latitudinals i longitudinals.
- Dibuixar un plànol de la classe i/o l'edifici escolar.
- Identificar i nomenar les sales en un plànol de l'escola preparat pel professor.
- Realitzar mesures en mapes a gran escala del area total (1:1.250, 1:2.5000, 1:10.000).
- Mesurar les distàncies en línia recta entre dos punts de mapes.
- Mesurar distàncies sinuoses al llarg de rutes entre dos punts assenyalats sobre mapes d'escales cada vegada mes petites.
- Comparar símbols per a la mateixa característica sobre mapes d'escales cada vegada mes petites.
- Adonar-se que el grau de generalització en els mapes augmenta amb la disminució de l'escala.
- Apreciar que alguns símbols sobre mapes d'escales mes petites no guarden proporció amb la grandària dels objectes que representen.
- Identificar trets del area local sobre una fotografia aerea obliqua de baixa altura.
- Donar localitzacions sobre mapes de atlas usant la latitud i la longitud..

Entre els 11-13 anys

Cap als 13 anys els alumnes haurien de ser capaços normalment de:

- Orientar un mapa a escala 1:25.000 0 1:50.000 amb ajuda de la brúixola i d'elements de referència destacats.
- Establir coordenades sobre mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Mesurar distàncies en linea recta sobre mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Mesurar distàncies sinuoses sobre mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Descriure una ruta sobre un mapa a partir d'enunciats que donen direccions i distàncies.
- Seguir una ruta en el terreny usant un mapa i enunciats que donen direccions i distàncies.
- Identificar i dibuixar signes convencionals utilitzats en mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Compilar una clau per a il·lustrar punts classificats o agrupats, línies y àrees de característiques específiques representats en mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000
- Realitzar un model en plastilina i dibuixar corbes de nivell sobre el.
- Construir un mapa en relleu a partir d'un mapa de corbes de nivell.
- Llegir altures en un mapa de corbes de nivell i calcular les altures intermèdies.
- Dibuixar un perfil en un mapa amb corbes de nivell.
- Calcular la exageracion vertical en un perfil longitudinal.
- Calcular el gradient mitjà entre dues puntes d'un mapa.
- Calcular superfícies aproximades en els mapes usant malles quadriculades superposades.
- Identificar trets simples del relleu a partir d'un mapa de corbes de nivell, tals com valls, pics, pujols, carenes, etc.
- Dibuixar i/o comentar un esbós d'un paisatge a partir d'una fotografia.
- Correlacionar una fotografia aerea obliqua amb un mapa a gran escala del area local.
- Descriure una paisatge rural o urbà usant de forma combinada les dades observades en un mapa i en una fotografia.
- Extractar informacion de mapes tematics inclosos en atlas, com per exemple mapes de relleu o de població.

Entre 13-16 anys

Cap als 16 anys els alumnes deberian ser capaços normalment de:

- Fer generalitzacions sobre l'altura d'un terreny en mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Identificar les divisions generals del relleu en un paisatge i descriure els seus trets específics
- Subdividir en conques de drenatge o conques fluvials l'àrea mostrada en un mapa a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Descriure la configuració de les valls en una conca fluvial.
- Descriure la naturalesa i la disposició de rius i rierols en una conca fluvial.
- Realitzar generalitzacions sobre la localització i distribució del poblament que apareix en mapes d'escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Descriure l'emplaçament, situació, forma i funció de petits nuclis de poblament que apareixen en mapes a escala 1:25.000 i 1:50.000.
- Descriure l'estructura de les comunicacions que apareixen en un mapa en termes de tipus, densitat i direcció.
- Relacionar els tipus i l'estructura de les comunicacions amb les característiques del relleu i de la xarxa fluvial.
- Relacionar les activitats humanes amb les condicions del medi físic que apareixen en un mapa.
- Comparar els trets físics i humans que apareixen en diferents parts del mapa.
- Dibuixar i comentar un mapa esquemàtic per a il·lustrar informació espacial seleccionada.
- Dibuixar sobre el terreny un esbós d'un paisatge rural o urbà i comentar-lo.
- Correlacionar trets d'una fotografia aèria obliqua amb els trets corresponents en el mapa.
- Descriure un paisatge utilitzant les dades combinades d'un mapa i una fotografia aèria.
- Usar les dades combinades d'un mapa i una fotografia aèria per a inferir l'activitat humana que es desenvolupa en un àrea.
- Construir un model del paisatge a partir d'un mapa i assenyalar-hi els trets seleccionats.
- Relacionar la informació d'un mapa a escala 1:25.000 o 1:50.000 amb la informació que apareix en un mapa temàtic d'un atlas.
- Correlacionar la informació de dos o més mapes temàtics d'un atlas, com per exemple, els mapes de relleu i vegetació.

Entre 16-19 anys

Cap als 19 anys els estudiants haurien de ser normalment capaços de:

- Identificar patrons de relleu en mapes topogràfics i suggerir els orígens de les formes superficials.
- Identificar les xarxes de drenatge en mapes topogràfics i suggerir les raons d'aquestes disposicions.
- Establir una jerarquia en els cursos fluvials i calcular índexs de bifurcació en la conca.
- Determinar sobre un mapa la superfície de la conca fluvial i calcular la densitat de drenatge en la conca.
- Llegir mapes geològics i relacionar els estrats rocosos amb el relleu i el drenatge en mapes topogràfics.
- Llegir mapes de sòls i relacionar tipus i associacions de sòls amb el relleu i el drenatge en mapes topogràfics.
- Identificar les pautes d'utilització del sòl en mapes d'ús del sòl i suggerir les raons que poden existir per a explicar les disposicions que apareixen.
- Relacionar estrats rocosos que apareixen en mapes geològics amb els tipus i associacions de sòls en mapes edàfics.
- Relacionar patrons d'utilització de sòl en mapes d'ús del sòl amb el relleu i el drenatge en mapes topogràfics.

- Relacionar els estrats rocosos en mapes geològics amb patrons d'utilització del sòl en mapes d'ús del sòl.
- Relacionar tipus i associacions de sòls en mapes edàfics amb patrons d'utilització de sòl en mapes d'ús del sòl.
- Analitzar un patró d'ús del sòl agrícola amb ajuda d'un model teòric, com, per exemple, el model de von Thünen.
- Analitzar patrons d'utilització de sòl urbà amb ajuda d'un model teòric, com, per exemple, el model de Burgess.
- Analitzar dades en un mapa usant tècniques de mostreig i determinar la fiabilitat dels resultats, calculant, per exemple, l'error estandar.
- Calcular índexs estadístics com mesura de relació entre variables específiques en un mapa, usant, per exemple, coeficients de correlació.
- Relacionar fotografies aèries obliqües amb diversos tipus de mapes per a interpretar trets en ells.
- Relacionar fotografies aèries verticals amb diversos tipus de mapes per a identificar trets en ells.
- Presentar en un mapa dades espacials, com per exemple, distribucions de punts, línies i superfícies, realitzant mapes de punts, de isopletas i de coropletas.

Font: BOARDMAN, D.: *Graphicacy and Geography Teaching*, 1983, p. 169-73.

Els mapes en els currículums de primària, secundària obligatòria i batxillerat

Aquest document és un recull d'objectius i criteris d'avaluació dels currículums de les Illes Balears, amb el propòsit de mostrar amb la presència d'uns conceptes relacionats amb la cartografia la pluridisciplinarietat que implica el treball amb mapes i per tant la justificació d'aquest projecte de curs.

Coneixement del medi a primària

El paisatge integra l'estudi i observació del medi concret i és, probablement el bloc temàtic més obert ja que serà la ubicació i l'entorn del centre escolar: urbà, rural, muntanya, marítim, etc. els que determinaran el nivell d'aprofundiment que s'ha d'assolir. És el marc idoni per realitzar petites investigacions i experiències amb els alumnes i per desenvolupar procediments d'estudi i observació de la realitat: **el treball en plànols i mapes, la interiorització de l'espai**, etc.

- La percepció adequada de l'espai i el temps serà més rica com més variades siguin les experiències concretes amb què s'enfrontin els alumnes. La conceptualització, mesura, interiorització i representació dels esquemes espaciotemporals en seran els passos següents. S'ha de partir d'experiències amb espais propers i percebuts. **La representació de l'espai, mitjançant dibuixos, plànols i mapes ajuda a estructurar els conceptes espacials**, alhora que constitueix un instrument imprescindible d'avaluació de les capacitats de l'alumnat.
- També l'àrea de **Matemàtiques** és omnipresent en l'àrea, ja que els diferents aspectes de la realitat sovint demanen un tractament quantitatiu. I de manera més específica, es trobem continguts matemàtics en la **interpretació de l'espai i elaboració de mapes, en els conceptes d'escala** i en el treball amb coordenades temporals.
- **Utilització i lectura de plànols i mapes** per orientar-se i desplaçar-se en l'espai.
- **Elaboració i interpretació de planols i mapes** senzills amb símbols convencionals i aplicant nocions senzilles d'escala i orientació
- Utilització de tècniques de consulta i interpretació de **mapes físics i dels signes convencionals** més freqüents.

Ciències de la naturalesa a ESO

- Recollida i representació de dades meteorològiques, tot utilitzant aparells de mesura. Interpretació de taules, gràfics i **mapes** relacionats amb els fenòmens atmosfèrics i amb els pronòstics del temps.
- Realització de **maquetes** senzilles sobre l'efecte erosiu de determinats agents sobre el paisatge.
- Interpretació **d'imatges (fotografies, diapositives...), de paisatges**, tot reconeixent l'efecte dels agents geològics que hi han intervingut.
- Representació de **mapes de riscos de sismes i volcans**.
- Interpretació de **talls geològics** senzills.
- Elaboració d'esquemes o gràfics sobre la història geològica de la Terra, tot relacionant-ho amb els esdeveniments geològics de les Balears.
- Elaboració de mapamundis i mapes zonals sobre distribució d'ecosistemes.

Ciències Socials a ESO

- La representació de la Terra. Mapes i imatges.
- Els elements del medi natural.
- El relleu terrestre. Les grans unitats del relleu dels continents. La distribució d'aquestes.
- L'atmosfera i els fenòmens atmosfèrics. Els climes i el repartiment geogràfic d'aquests. Els medis naturals i els recursos. La **distribució geogràfica d'aquests**.
- **Lectura, interpretació i confecció de plànols i mapes de distintes característiques i escales.**
- Realització de treballs de síntesi o petites investigacions de caràcter preferentment descriptiu sobre algun fet local, comarcal o insular d'interès geogràfic.
- Obtenció, selecció i registre d'informació explícita o implícita a partir de restes arqueològiques, **mapes**, obres d'art, etc.
- El **mapa polític** del món. L'organització de les Nacions Unides. La Unió Europea. El mapa polític d'Espanya.
- El **mapa territorial** de les Illes Balears: illa, comarca, mancomunitat i municipi.
- **Lectura i interpretació de plànols, mapes i fotografies aèries de característiques i escales diferents, i elaboració de plànols i mapes a partir d'informacions obtingudes a partir de mitjans diversos (observació directa, dades estadístiques, bases de dades, etc.)**
- Identificació i causalitat de diferents tipus de **projeccions i de símbols cartogràfics**.
- Lectura, interpretació i elaboració de quadres estadístics, **mapes** i gràfics sobre qüestions actuals.
- Utilitzar els diferents tipus d'imatges i altres **representacions de l'espai terrestre**.
- **Localitzar en mapes llocs i espais concrets**. Conèixer la distribució de les plaques continentals, oceans i estats. Orientar-se i calcular distàncies. Elaborar croquis i gràfics.
- Manejar, interpretar i elaborar correctament diferents tipus de mapes, croquis, gràfics i taules estadístiques, utilitzant-los com a fonts d'informació i mitjans per a l'anàlisi i la síntesi.
- Conèixer, identificar i valorar els aspectes geogràfics de l'entorn com el resultat de les interaccions entre el medi natural i l'activitat humana.

Educació física

- Nocions bàsiques sobre **orientació**. Normes de seguretat a tenir en compte per a la realització de recorreguts d'orientació en el medi urbà i natural.
- Adquisició de tècniques bàsiques d'orientació: **lectura de mapes** i realització de recorreguts d'orientació.

Biologia i geologia a batxillerat

- Utilització de **sistemes de representació a l'espai dels fenòmens i processos naturals: mapes**, diagrames, esquemes...
- Coneixement i interpretació dels **mapes de riscos sísmics**.
- Interpretació de **mapes i talls geològics** senzills i dissenyar i realitzar petites investigacions sobre la geologia d'una zona a partir de la informació geològica (textos i mapes) i el treball de camp.
- Interpretació de **mapes topogràfics: el perfil topogràfic**.

Tècniques experimentals

- La representació de la Terra: **mapes topogràfic i geològics. Mapes temàtics.**
- Els **perfiles topogràfics i els talls geològics:** tècniques d'interpretació. **El bloc diagrama.**
- La fotointerpretació. **Sistemes d'informació geogràfica (SIG).**

Un model és una aproximació a la realitat per representar o entendre uns fets, uns processos o uns fenòmens determinats, en aquest cas relacionats amb representacions de la Terra. Els models poden ser materials (en dues o tres dimensions) o virtuals. En qualsevol cas, s'han d'utilitzar unes dades fruit de l'observació amb instrumental adequat.

Uns models molt utilitzats són els cartogràfics. La cartografia topogràfica és l'eina fonamental per representar les formes del relleu, sobre la qual es poden superposar la cartografia geològica per entendre la dinàmica de l'escorça, la vegetació, els sòls, els pendents, etc. Les tècniques de superposició de mapes, realitzades digitalment o amb els mapes clàssics, són la base de l'ordenació del territori. A través d'Internet ens podem introduir en els sistemes d'informació geogràfica (SIG) i entendre el funcionament dels models que ens permetran un millor coneixement i enteniment de la dinàmica dels sistemes de la Terra.

Ciències de la Terra i del Medi Ambient

- Interpretació i realització de mapes de riscos geològics.
- Anàlisi de mapes de distribució de la biodiversitat al món.
- Interpretació de mapes de distribució d'espècies i d'ecosistemes.

Geografia

- Adquisició i tractament de la **informació geogràfica**
- **Obtenció, selecció i lectura de documents cartogràfics diversos: plànols, mapes, fotografies aèries, imatges satèl·lit, de característiques i escales diferents. Identificació dels símbols cartogràfics.**
- **Elaboració i comentari de mapes de contingut geogràfic a partir de les informacions obtingudes a través de diversos mitjans (bases de dades, observació directa, dades estadístiques, etc.).**
- **Interpretar material cartogràfic específic de la topografia de l'Estat espanyol.**
- **Utilitzar documents cartogràfics, plànols, mapes, fotografies aèries, imatges satèl·lit.**
- **Elaborar material cartogràfic que representi els diferents paisatges, a partir del medi natural, de dades de població i d'activitats productives.**

Aquestes estratègies d'intervenció didàctica permeten que l'alumnat reflexioni sobre la complexitat dels fenòmens geogràfics i adquireixi l'hàbit d'afrontar-ne la resolució amb autonomia, mitjançant la recerca, la consulta i el tractament d'informacions documentals diversificades (estadístiques, gràfiques, **cartogràfiques**, etc.). Això representa un esforç important de planificació del treball procedimental que abasta, sobretot, la selecció i la interpretació de la informació geogràfica, l'anàlisi de les interaccions que es produeixen en l'espai, la realització de treballs monogràfics que requereixen l'aplicació de les tècniques del treball geogràfic i, sobretot, **el tractament de les informacions cartogràfiques**, atès que el **llenguatge cartogràfic és una de les expressions més específiques del treball procedimental d'aquesta matèria.**

Els mitjans informàtics, que ofereixen noves perspectives per a l'ensenyament i són un recurs d'enorme potencial didàctic i educatiu. L'aplicació de les noves tecnologies resulta particularment indicada en el tractament i processament de la informació

(estadística, gràfica i documental), a més de les possibilitats d'utilització interactiva, un vessant certament innovador que permet múltiples aplicacions.

Unitat didàctica : el relleu de les Illes Balears

PRESENTACIÓ

En aquesta unitat els alumnes treballen el relleu de Illes Balears, un cop l'han localitzat dins el continent europeu. Els nins i les nines (al·lots i al·lotes) prendran consciència que el relleu de les Illes Balears és molt variat i que el territori compta amb una xarxa hidrogràfica modesta. Caldria partir de la realitat de l'entorn més pròxim i identificar el tipus de relleu i hidrografia de la comarca del grup escolar perquè els resulti fàcil l'observació, i aprofitar per remarcar que l'entorn físic a Illes Balears és molt divers.

CONSIDERACIONS I CONDICIONS PRÈVIES

Introducció dels continguts de la unitat a partir de la observació d'una fotografia aèria de les Illes Balears i un petit qüestionari relacionat amb la mateixa.

CONTINGUTS

Procediments

Comentari de llocs coneguts de les Illes Balears de cada alumne.
Lectura d'un mapa de corbes de nivell.
Recerca en el quadern de mapes del relleu de les Illes Balears.
Estudi d'un torrent.
Relació de noms d'unitats de relleu amb l'accident geogràfic corresponent.
Raonament de respostes.
Localització d'accidents geogràfics en mapes.
Argumentació de situacions geogràfiques.
Interpretació d'un mapa amb signes convencionals.
Fets, conceptes i sistemes conceptuals
Localització de les Illes Balears.
Els accidents de relleu a les Illes Balears.
Les aigües superficials a les Illes Balears.

Actituds, valors i normes

Cura i manteniment dels nostres paisatges.
Respecte per la diversitat d'opinions.
Participació activa en els treballs de grup.
Gust per conèixer i gaudir del relleu de Illes Balears.

OBJECTIUS DIDÀCTICS.

Comentar llocs coneguts de les Illes Balears.
Interpretar un mapa de corbes de nivell.
Buscar informació sobre el relleu de Les Illes Balears.
Fer l'estudi d'un torrent.
Relacionar unitats de relleu amb accidents geogràfics.

Raonar respostes.
Localitzar accidents geogràfics en mapes.
Interpretar un mapa amb signes convencionals.
Conèixer i valorar el relleu de les Illes Balears.

ACTIVITATS D'APRENENTATGE

Localització en un mapa dels principals accidents del relleu de les Illes Balears.
Dibuix d'un itinerari en un mapa de corbes de nivell, i buscar la zona de menys pendent.
Dibuix d'un itinerari en una mapa de corbes de nivell, i buscar la mínima distància entre dos punts.
Resolució d'un qüestionari sobre els rius de les Illes Balears.
Estudi d'un riu segons unes pautes determinades i posterior realització d'una fitxa de treball.
Compleció de frases relacionades amb l'emplaçament geogràfic de les Illes Balears.
Relació entre una sèrie de noms pertanyents al relleu de les Illes Balears i el tipus d'accident geogràfic del que es tracta.
Compleció d'una taula amb dades sobre els rius catalans, amb elecció de les respostes correctes.
Localització geogràfica dels principals accidents costers de les Illes Balears.
Lectura de l'escala, l'orientació i la llegenda d'un mapa seguint una sèrie de pautes donades.
Posterior aplicació del procediment.
Visualització i anàlisi del mapa conceptual amb els continguts de la unitat.
Resolució d'un qüestionari a partir dels continguts assimilats i de l'anàlisi i la comprensió del mapa conceptual dels continguts de la unitat.

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ

Manifestar coneixements sobre la geografia de Les Illes Balears.
Interpretar un mapa de corbes de nivell.
Cercar informació sobre el relleu de Les Illes Balears.
Saber fer l'estudi d'un torrents.
Completa frases i taules.
Relaciona unitats de relleu amb accidents geogràfics.
Raona les seves respostes.
Localitza accidents geogràfics en mapes.
Argumenta possibles situacions geogràfiques.
Interpreta un mapa amb signes convencionals.
Mostra interès per conèixer curiositats del relleu de les Illes Balears.
Comprèn el mapa conceptual de la unitat.
Coneix i valora el relleu de les Illes Balears.

ACTIVITATS DE REFORÇ

Localització geogràfica de Les Illes Balears dins la península Ibèrica.
Situat les Illes Balears a la Mediterrània Occidental i en relació a França i Nord d'Àfrica.
Identificació del mar que banya les costes de les Illes Balears.
Representació cartogràfica de Les Illes Balears en un mapa del continent europeu.
Anomenar els principals torrents de la xarxa hidrogràfica de les Illes Balears

ACTIVITATS D'AMPLIACIÓ

Recerca cartogràfica sobre la hidrografia i les aigües continentals de les Illes Balears
Relació d'una sèrie de cims muntanyosos amb la seva situació a cada una de les illes.
Localització de les Illes Balears dins el context de tots els continents.

ORIENTACIONS DIDÀCTIQUES I SUGGERIMENTS

Es pot llegir un text introductori sobre les característiques físiques de les Illes Balears i observar la fotografia aèria. A partir d'aquí, parlar sobre com queden reflectits el relleu i la xarxa hidrogràfica (colors, textures), localitzar alguna serralada, alguna plana, algun torrent, etc.

En parlar dels accidents del relleu seria convenient fer un repàs del vocabulari relacionat amb els accidents del relleu en general i aclarir-ne el significat, perquè els alumnes puguin retenir-lo fàcilment. Caldria fer el mateix abans de començar a parlar de les aigües i dels torrents de Les Illes Balears amb el vocabulari relacionat amb la hidrografia.

Es pot fer un mural amb la forma del mapa de les Illes Balears; amb rètols s'hi situaran algunes muntanyes i valls, posteriorment, quan s'estudiïn els torrents s'aniran marcant.

En fer el dibuix del mapa de les corbes de nivell es pot demanar als alumnes que pensin en un mòdel que els pugui ajudar a entendre els mapes de corbes de nivell.

Es pot parlar de la relació entre el clima mediterrani i el règim d'alguns torrents de les nostres illes. També es pot posar en relació el relleu accidentat, les tempestes de l'estiu i els torrents, i parlar d'algun poble que n'estigui afectat, a partir de fotografies.

Un clàssic que ens planteja qüestions quasi d'actualitat

La figura del geògraf holandès Bernhard Varenio (1621-1650) destaca en el panorama científic europeu dels segles XVI i XVIII com el més clar precedent de la moderna ciència geogràfica, desenvolupada sobretot a partir de l'obra d'Alexandre de Humboldt. És autor la *Geographia Generalis* (Amsterdam, 1650), que va conèixer nombroses edicions i traduccions, servint de llibre de text en nombrosos centres d'ensenyament superior civil i militar durant els segles XVII i XVIII.

La importància de la Geografia General de Varenio radica en la sistematització que va realitzar dels coneixements que en el segle XVII es posseïen sobre el nostre planeta, integrant en el marc de la concepció copernicana idees antigues, procedents de vegades de l'època grega i romana, i coneixements moderns, fruit de l'experiència adquirida pels viatges i descobriments europeus. Per altra banda, va realitzar una distinció entre la Geografia General i l'Especial o Regional, defensant la primera descobreix els principis generals que després

són estudiats en cada regió o país. Si a això s'uneix la seva insistència en la importància de la teoria i la utilització de les demostracions matemàtiques així com el caràcter eminentment aplicat que per a ell té la Geografia, es comprendrà la gran modernitat de l'obra d'aquest personatge.

Aquesta obra està formada per tres llibres amb un total de quaranta capítols. És interessant veure els enunciats dels apartats d'alguns d'ells, que, canviant algunes formes de llenguatge, podrien ser perfectament vàlides per les qüestions que ens podem plantejar sobre la utilització dels mapes. Ja que en aquest curs s'ha tractat molt el tema històric, és important veure que podem plantejar als nostres estudiants les mateixes preguntes que Varenio formulava als seus alumnes fa més de tres-cents anys.

L'extracte de l'índex que es mostra a continuació està tret del llibre:

VARENIO: Geografía General en la que se explican las propiedades generales de la Tierra (1650), Edición y estudio introductorio de Horacio Capel, Ediciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona 1974

LIBRO I

CAPITULO III

Sobre la forma de la Tierra

1. Opiniones distintas acerca de la forma terrestre.
2. La forma es la primera característica de la Tierra de la que dependen las demás.
3. Razonamientos con los que se demuestra la forma esférica, a priori.
4. Razonamientos a partir del Cielo.
5. Razonamientos tomados de la misma Tierra.
6. Refutación de objeciones.



CAPÍTULO IV

Sobre la medida y superficie de la Tierra

1. La medida de la Tierra comprende tres magnitudes: líneas, superficie y volumen.
2. Diversos autores que intentaron aquella medida.
3. Sistema primero, el vulgar.
4. Sistema segundo, el de Eratóstenes.
5. Sistema tercero, el de Posidonio.
6. Sistema cuarto, el de Snellius.
7. Determinación del perímetro de la Tierra, diámetro, superficie, volumen, expresada en millas y pérticas lineales, cuadradas y cúbicas.
8. Defectos y vicios en los sistemas de mediciones enumerados anteriormente.
9. Sobre la medición de los círculos menores de la Tierra.

LIBRO II

PARTE RELATIVA ACERCA DE LAS PROPIEDADES CELESTES DE LA TIERRA

CAPÍTULO XXIII

Sobre la latitud de los lugares y la elevación del polo

1. Sobre la latitud de los lugares y la elevación del polo
2. Definición de latitud de un lugar y de círculo de latitud.
3. Definición de elevación del polo,
4. Hallar la latitud de un lugar en globo y en mapas.
5. Dado un lugar en el globo, colocar el globo de tal manera que su horizonte coincida con el horizonte de aquel lugar.
6. La latitud de un lugar es igual a la elevación del polo. Dos corolarios.
7. Mostrar en un globo y en mapas todos aquellos lugares que tienen una distancia dada desde el Ecuador, es decir, la latitud.
8. Hallar la línea meridiana o área del N. y del S. en un lugar dado.
9. Construir un globo siguiendo los puntos cardinales del Mundo.
10. Observar o estudiar, a partir del cielo, la latitud de un lugar.
11. Diversidad de latitud de los lugares.
12. Si nos encontramos en un lugar desconocido, pero puede hallarse la latitud del lugar, señalar en un globo la línea en un punto de la cual sea cierto que nos encontramos.

LIBRO III

PARTE COMPARATIVA TERRESTRE

CAPITULO XXXI

Sobre la longitud de los lugares

1. Ciertos lugares pueden ser tomados para comenzar la numeración de la longitud de los lugares.
2. Determinar un primer meridiano en un globo terráqueo.
3. Todas las estrellas se apartan de un meridiano cualquiera 15 grados cada hora.
4. Dadas las horas de dos lugares en un mismo instante de tiempo, hallar la longitud de un lugar respecto al otro.
5. Con los mismos datos y en un lugar dado en el globo y en mapas mostrar el meridiano de otro lugar en el globo y mapas o un meridiano en un punto del cual sepamos con certeza que se encuentra ese otro lugar.
6. Hallar la longitud del lugar en el cual nos encontramos, mediante seis sistemas.
7. Otros cinco métodos para hallar la longitud, considerados menos adecuados,
8. Tabla de longitud y latitud de los lugares más conocidos.

CAPITULO XXXII

Sobre la situación respectiva de los lugares, sobre la composición del globo terráqueo y sobre los mapas

1. Dado un lugar de la Tierra, hallar y referir a él la situación de los demás lugares,
2. Dado un lugar en la Tierra, mostrar en el globo todos los lugares que están situados junto a ese lugar en una plaga determinada.
3. Dado un lugar en la Tierra o en el globo, señalar todos aquellos lugares hacia cada uno de los cuales está situado un lugar determinado en una plaga determinada.
4. Dada la plaga de un lugar hasta otro, su distancia y su latitud, hallar la plaga de este lugar desde el otro y latitud desde este otro.
5. Construir un globo terráqueo. Tres sistemas.
6. Hacer mapas geográficos: 5 sistemas para los universales y 4 para los particulares,

CAPITULO III

De la distancia de los lugares

1. La distancia más corta de dos lugares en la superficie de la Tierra es un arco de perímetro máximo que pasa entre esos dos lugares,
2. Dados dos lugares en la superficie de un globo, trazar por ellos un perímetro máximo o un arco que es la distancia más corta entre ambos lugares.
3. Las distancias entre los lugares permanecen siempre iguales, exceptuadas pequeñas partes.
4. Ninguno de los lugares de la superficie terrestre distan con un intervalo mayor de 2.700 millones germánicos, de los cuales 15 se considera que hacen un grado.
5. Dado un lugar en un globo, señalar 105 lugares que distan de ese lado en unos millones determinados.
6. Algunas circunstancias provocan que la distancia itineraria entre los lugares sea mayor que la auténtica o más corta.
7. Hallar la distancia entre dos lugares en Un globo. Sobre los mapas,
8. Dada la longitud y latitud de lugares, hallar su distancia.
9. Dada la latitud de dos lugares y la plaga en la que se encuentre uno, hallar la distancia.
10. Dada la longitud de dos lugares, la latitud y la plaga de uno de ellos, hallar la distancia.
11. Dada la distancia entre dos lugares de la misma longitud y las plagas en las que un tercero se encuentra respecto a los otros dos, hallar la distancia del tercero respecto a otros dos.

CAPÍTULO XXXIV

Sobre el horizonte visible

1. El horizonte visible es de diversa magnitud según la distinta altura de la mirada.
2. Hallar la magnitud del horizonte visible, supuesta la máxima estatura para un hombre.
3. Dada la altura de una mirada, hallar la distancia del último punto que puede ser vista.
4. Sí desde una altura vemos la cima de algo cuya altura es conocida, hallar la distancia hasta aquélla.
5. Al contrario, si la distancia nos es conocida, hallar la altura de aquel.
6. La refracción aumenta la porción de horizonte visible.

CAPÍTULO XXXVIII

Segunda parte del arte de navegar

1. Conocer las plagas en cada lugar.
2. Hacer un compás magnético o náutico,
3. Sobre el número de las plagas.
4. Inclinación de la aguja magnética y error del compás.
5. Hallar la declinación.
6. Corrección del compás náutico y términos náuticos.
7. Causas de la separación de la aguja magnética desde su posición normal.

CAPÍTULO XXXIX

La histiodromía o línea del rumbo de la nave

1. Un lugar separado de otro lugar hacia el Norte o el Sur, lo está de todos los lugares intermedios hacia la plaga Septentrional o Austral.
2. De dos que se encuentran en el Ecuador, uno está separado del otro y de todos los intermedios hacia la plaga de Oriente u Occidente.
3. De dos lugares no situados en un meridiano ni en el Ecuador, uno de ellos no está separado del otro y de todos los puntos intermedios hacia una y la misma plaga, sino hacia distintas desde los diversos puntos.
4. La navegación no puede establecerse a no ser que una nave sea enviada en alguna ocasión hacia una plaga y se encuentre entre los dos lugares una vía muy apropiada para navegar.
5. En las navegaciones en las que la nave es dirigida con rumbo Norte o Sur, el camino de la nave es la porción de meridiano entre esos lugares.
6. Si la navegación se prepara desde un lugar situado en el Ecuador de modo que la nave se dirija a Oriente o al Occidente, el camino de la nave será la porción del mismo Ecuador.
7. Si la navegación se hace fuera del Ecuador de manera que la nave se dirija a Oriente o al Occidente (plagas cardinales), el camino de la nave será el perímetro del paralelo del lugar desde el que se navega,
8. Sí la navegación se lleva a cabo desde un lugar de la Tierra cualquiera hacia una plaga no cardinal, el camino de la nave no será circular, sino el perímetro de círculo, pero la línea será curva esférica, a modo de hélice, rodeando la Tierra en torno a los polos, con infinitos giros y vueltas.

9. No se llega de un lugar a otro (a no ser que estén en un meridiano o ambos en el Ecuador) si la nave se dirige a una plaza en la que un lugar dista del primero.
10. Unas veces hay que poner rumbo a la misma plaza, otras veces a otra; depende de la situación de un lugar respecto al otro.
11. Número de loxodromías o de rumbos.
12. Magnitud de loxodromía.
13. Las partes de loxodromía entre paralelos equidistantes son iguales,
14. Dados dos lugares de la Tierra, hallar la loxedromía o rumbo, que será el camino de la nave, si se navega de uno a otro, y la parte hacia la que hay que dirigir la navegación.

CAPÍTULO XL

Sobre el conocimiento del lugar al que llega la nave en cualquier momento de la navegación y su señalización en los mapas

1. No puede llevarse a cabo la navegación si no se conoce la situación del lugar desde el que se parte
2. Hallar en los mapas, y mediante cálculo, el lugar al que llega la nave.
3. Deducir en qué región y en qué loxodromía o rumbo se mueve la nave.
4. Deducir por conjeturas el camino recorrido por la nave.
5. Observar en el mar la latitud del lugar.
6. Observar en el mar la longitud del lugar.