

PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL



TÍTULO III

PAISAXE

1. A PAISAXE
2. AS PAISAXES
3. AS FICHAS
DE UNIDADES
DE PAISAXE

PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL



XUNTA
DE GALICIA

TÍTULO III

CAPITULO 1

A Paisaxe



1.	A PAISAXE NO PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL.....	4
	1.1. A clasificación e delimitación das paisaxes.....	4
	1.2. A construción tradicional da paisaxe no litoral de Galicia	5
	1.3. As novas paisaxes	7
2.	CARACTERIZACIÓN DAS PAISAXES COSTEIRAS	8
	2.1. O papel das variables oceanográficas	8
	2.2. A importancia dos diferentes tipos de rocha	9
	2.3. A configuración do litoral: os tipos de costa	10
	2.4. As condicións climáticas do litoral.....	28
	2.5. A variabilidade vexetal	34
	2.6. A ocupación humana do territorio e a construción da paisaxe.....	36
3.	VALORACIÓN DA PAISAXE	36
	3.1. Os valores estéticos, simbólicos e culturais. A integración de diversas lecturas	37
4.	PLANIFICACIÓN DA PAISAXE.....	38



III.1.01

Mañón. Ría do Barqueiro. Rías Altas.

1. A PAISAXE NO PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL

A planificación do territorio litoral utilizando unidades de paisaxe supuxo como premisa previa clarificar que se entende por paisaxe e cales son os seus elementos constitutivos.

Considerouse que a paisaxe é a imaxe perceptiva ou visual dun territorio; a escena que ten un observador diante dos seus ollos. Trátase de porcións do espazo xeográfico que veñen marcadas por cores, formas, liñas, volumes e, incluso, sensacións concretas. A paisaxe é, pois, algo perceptivo que está diante do espectador independentemente del. Sen embargo como perciba a paisaxe unha ou outra persoa pode variar. Como toda imaxe, a percepción sensorial é algo individual. Pola contra, os elementos que constitúen as paisaxes son entes concretos, medibles e que, consecuentemente, se poden cartografiar. As formas do relevo teñen unhas características determinadas, como as teñen as formacións boscosas, os campos de labor ou as augas correntes ou estancadas. Unha cousa é como percibe o río un espectador concreto e outro moi diferente é o río en si mesmo, co seu caudal, o seu fluxo de auga, continua ou descontinua, a forma do seu leito ou a vexetación de ribeira que poida existir nas súas marxes. Un espectador pode percibir o río dunha forma e outro de maneira diferente, pero a corrente de auga é a mesma.

Na paisaxe como xa se escribiu anteriormente (Pérez Alberti, A. 2008) pódense diferenciar elementos estruturais e elementos texturais. Dentro dos primeiros englobanse as formas do relevo, o rochedo, os solos ou as augas, aínda que estas últimas poden sufrir cambios en relación á actividade humana. Dentro dos segundos enmárcanse os campos de cultivo, as infraestruturas, as construcións urbanas, ou sexa todo aquilo que está en relación coa actividade dos homes e as mulleres sobre un territorio: Os elementos estruturais modifícanse en períodos de tempo xeolóxico, longos; os texturais en períodos de tempo histórico, curtos, cuantificables en décadas cando non en anos.

1.1. A CLASIFICACIÓN E DELIMITACIÓN DAS PAISAXES

A análise detallada do litoral de Galicia permitiu coñecer con detalle a gran variedade de escenas, de áreas que se diferencian entre si. Unhas veces a consecuencia dos elementos texturais, caso das plantacións de eucalipto, dos diferentes cultivos ou da existencia de prados; do tipo de asentamento ou do grao de urbanización; outras como consecuencia do dominio dos elementos estruturais como o deseño e a pendente de ladeira, que se materializa nun diferente grao de verticalidade ou de planicie, ou polo tipo de formación sedimentaria plasmada na presenza ou non de sistemas de praias-duna.

As paisaxes costeiras xeráronse pola interacción entre procesos continentais e procesos mariños. En ambos os dous casos condicionados pola estrutura do terreo. Así desde o punto de vista litolóxico, a principal característica diferenciadora do litoral de Galicia é a gran extensión de afloramentos graníticos e metamórficos que lle proporcionan trazos de singularidade. Porén estes vense acentuados nalgúns lugares, como no extremo noroccidental, entre as rías de Cedeira e de Ortigueira, pola existencia de materiais do complexo de Cabo Ortegal, compostos de rochas básicas, ecloxitas e serpentinitas que son a base de paisaxes ben diferenciadas. E, unido ao anterior, hai que afirmar que precisamente a estrutura, ou sexa a litoloxía en relación á evolución tectónica, xerou unha fronte costeira realmente orixinal coa presenza das rías, elementos únicos a nivel mundial.

O tipo de rocha ou a evolución xeomorfolóxica dos diferentes sectores do litoral galego deu lugar a unha ampla gama de formas caracterizadas tanto pola súa xeometría como pola súa pendente. Da unión litoloxía/tectónica/evolución xeomorfolóxica xurdiron formas, pero tamén formacións sedimentarias que propiciaron a existencia dun tipo ou outro de solo e dunha ou outra circulación e acumulación de auga. Todo o anterior xerou un esce-

nario, sempre dinámico e cambiante, que condicionou a actividade humana ao longo dos séculos. Porén aínda que o “escenario natural” estivo marcado por procesos xeomorfolóxicos ou tectónicos, foi a acción humana a que lle deu o toque diferenciador ás paisaxes. O graduamento da ladeira para cultivar, os peches de predios, a rede de camiños ou estradas, os asentamentos construídos pola acumulación diferenciadora de edificios, xerou a existencia de escenas diferentes, de áreas contrastadas, de imaxes individualizadas no territorio, ou sexa, de paisaxes.

A intensa humanización do espazo en Galicia, en xeral e no litoral en concreto, unida á fragmentación do relevo xerou unha enorme variedade de paisaxes. Este feito obrigou a levar a cabo unha caracterización e delimitación de unidades a unha escala de traballo que pode resultar excesiva pero que, porén, para chegar a establecer determinacións concretas nunha costa tan extensa e complexa como a de Galicia non o é. Empregar as escalas 1:50.000 ou 1:25.000 facilitaría sen dúbida realizar unha cartografía temática pero nunca unha de detalle, que é a necesaria á hora de plasmar de maneira clara e precisa cada unidade de paisaxe existente no litoral, as súas características e elementos, para logo así poder valoralos e regulalos.

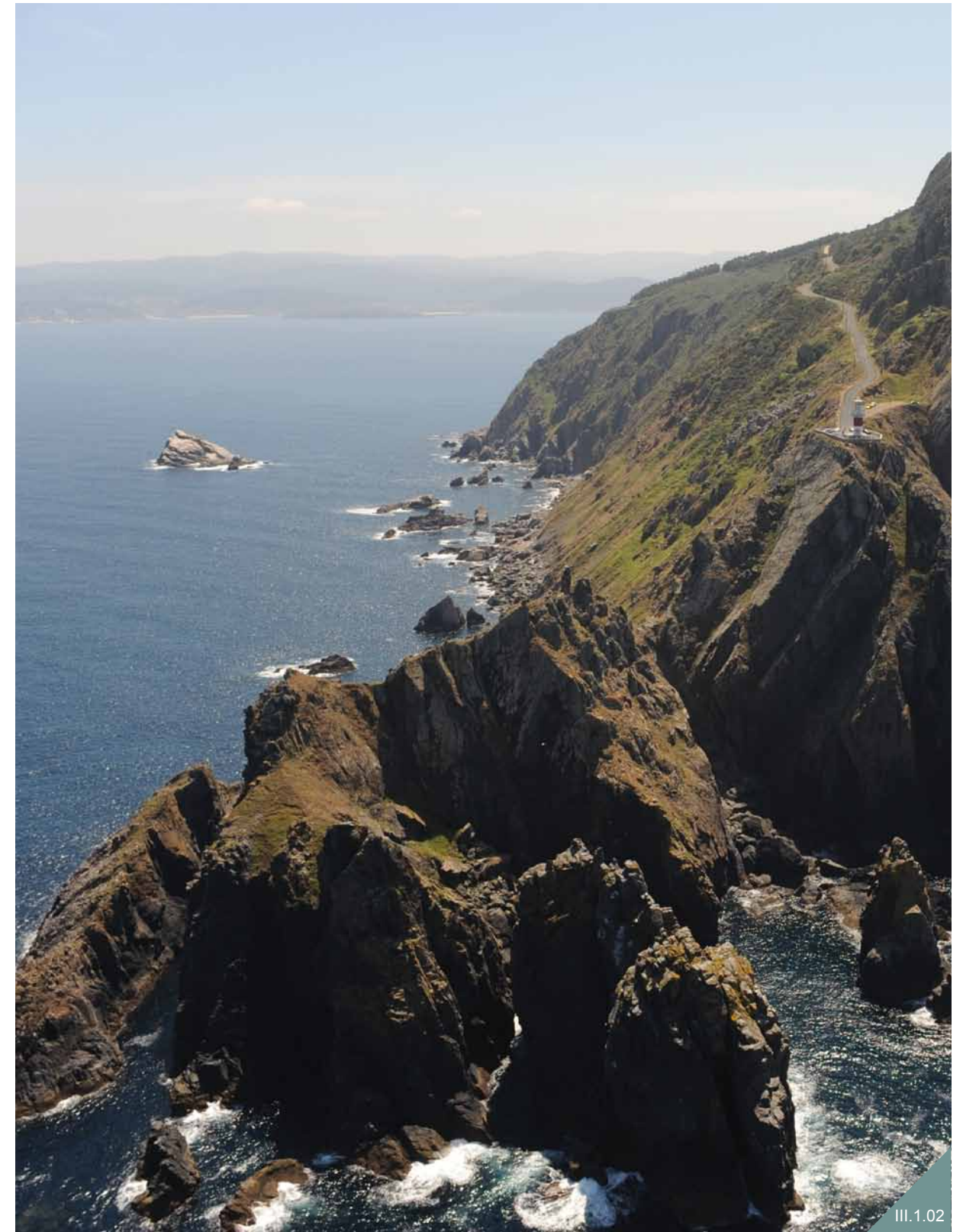
Por iso no POL utilizouse a escala 1:5.000 para cartografiar as diferentes unidades de paisaxe que aínda que supuxo un enorme traballo facilita unha ferramenta moito máis precisa cara á planificación no futuro.

1.2. A CONSTRUCCIÓN TRADICIONAL DA PAISAXE NO LITORAL DE GALICIA

A diversidade topográfica, edáfica, climática ou bioxeográfica foron elementos claves na construción das paisaxes galegas. A iso hai que engadirlle no litoral o papel do mar e a súa acción tanto erosiva como acumulativa. A acción mariña tende á erosión nuns lugares e á acumulación noutros. Existe por iso un balance erosión/acumulación que se reflexa, por un lado, no alto grao de mobilidade dos sectores rochosos do litoral e, por outro, na presenza de abundantes sistemas de praias e dunas.

O medio terrestre do litoral caracterízase pola súa variedade litolóxica, edáfica, climática... Este feito foi determinante na evolución da paisaxe por varias razóns. En primeiro lugar polo feito de que non todos os solos teñen a mesma aptitude. Existen zonas do litoral onde a dispoñibilidade do solo é escasa polo que os primeiros asentamentos estiveron moi condicionados por iso e polo feito de que en moitos lugares existía unha achega de area case continua derivada dun factor de suma importancia: o vento. No litoral, especialmente en momentos de temporal, a súa velocidade é intensa polo que non todos os lugares eran aptos para instalar vivendas e, dunha maneira moi especial, lugares de amarre. Ao anterior hai que lle engadir que nas áreas aplanadas, asociadas ás praias e dunas, existen lagoas ou zonas hidromorfas.

Así pois, nun escenario marcado pola verticalidade ou a planicie das ladeiras; pola presenza dunha costa baixa rochosa ou areosa ou pola existencia de zonas hidromorfas, a ocupación do territorio era moi desigual e non sempre o mar o elemento fundamental. Este feito explica a existencia de multitude de lugares nos que a actividade agraria era fundamental. Era o caso de boa parte da Mariña lucense, A Capelada, A Costa da Morte, Bergantiños ou a Costa Sur. A agricultura ou a gandería era a dominante en moitos lugares ao lado doutros nos que o era a actividade pesqueira, nos seus inicios, asociada á marisqueira con posterioridade. Parece claro, pois, que a potencialidade agronómica do territorio ou a accesibilidade ao mar foron elementos claves no inicio da construción das paisaxes do litoral. Ante iso o estudo de casos pode ser útil á hora de explicar a súa estruturación.



Cabo Ortegal. Rías Altas.



1. Traba. Costas de Traba e Vilán.



2. O Roncudo. Costa de San Hadrián a Roncudo.



3. As Catedrais. Mariña Oriental.



4. Cabo Corrubedo. Rías Baixas.



5. Malpica de Bergantiños. Costa de Malpica.

1. Paisaxes asociadas á existencia de lagoas ou áreas hidromorfas.

A presenza de lagoas litorais ocupando o fondo de amplas valgas ou vales é relativamente importante no litoral galego. Se se focalizan as áreas de Pantín, Valdoviño, Doniños (Ferrol) e Baldaio (Carballo) obsérvase que:

- Os primitivos asentamentos estaban afastados da área lacustre, caso de Valdoviño, Doniños, Baldaio ou Traba, ou palustres, caso de Pantín.
- A aldea situábanse a media ladeira ou, nalgún caso, no contacto cos flancos que bordean as áreas de depresión, caso dalgúns lugares de Traba. Por riba dela, nos sectores de solo menos profundo, aparecía o monte; arredor da aldea situábanse os campos de cultivo e no contorno das áreas hidromorfas, os prados. A relación pendente/solo/humidade era de suma importancia na construción da paisaxe.

2. Paisaxes asociadas a costas acantiladas.

Nos sectores nos que os cantís se convertían nun obstáculo para acceder ao mar as aldeas situábanse nos sectores somitales, en pequenas planicies, ou en valgas colgadas sobre o cantil. Poden servir de exemplo as paisaxes construídas en torno a Picón (Ortigueira), Teixidela e San Andrés de Teixido (Cedeira) ou Roncudo (Corme). Nestes lugares observábase:

- Nos dous primeiros casos un aproveitamento dos espazos que se abriron por movementos en masa para asentar as vivendas e os cultivos. No segundo da planicie que se estende sobre os cantís.
- Nos tres casos os asentamentos situábanse de maneira compacta, co obxecto de aproveitar ao máximo os recursos deixando os solos máis profundos para as hortas e os menos para o monte colocando en torno a pequenos arroyos, os prados.

3. Paisaxes asociadas a planicies costeiras flanqueadas por cantís.

As planicies costeiras son outro dos elementos caracterizadores de moitos lugares do litoral. Dominan en boa parte da Mariña lucense, nos bordos das rías de Muros e Noia e Arousa ou na Costa Sur. Malia que a súa xénese foi diferente as pautas na construción da paisaxe foron similares.

- As aldeas estaban afastadas do litoral e, con moita frecuencia asentábanse en cabeceiras de arroyos, sobre outeiros ou en zonas de contacto entre as planicies e os bordos exteriores.
- O contorno próximo dos ríos que atravesan as áreas aplanadas eran lugares dedicados a prados ou onde se asentaban os muíños.

- Os solos máis fértiles, polo xeral dispersos polo terreo, eran os lugares dedicados aos cultivos de cereal ou horta.
- Unicamente en lugares moi concretos os asentamentos estaban na beira do mar. O exemplo máis paradigmático pode ser Rinlo en Ribadeo, pero tamén Porto do Son, Portosín ou Riveira... A análise das fotografías aéreas do ano 1956, momento de intensa ocupación do territorio tradicional, mostran con claridade unha ocupación marcada polos condicionamentos bioxeográficos ou agronómicos.

4. Paisaxes asociadas a planicies costeiras flanqueadas por areais.

Galicia polo que faría moi prolixa a súa enumeración aínda que a estruturación do territorio era moi similar á descrita anteriormente.

5. Paisaxes asociadas a penínsulas.

Os mellores exemplos, xunto coa cidade da Coruña, constitúenos os lugares de Caión, Corme e Malpica. Neste caso:

- O asentamento orixinal sitúase no sector máis protexido do vento.
- Os campos de cultivo asentábanse nas ladeiras de menor pendente, reestruturadas por medio de bancais e orientadas cara ao sur.

Os exemplos anteriores non son máis que unha pequena mostra das moitas posibilidades existentes e que, ampliados, permitiron unha cartografía prolixa no litoral. Todos eles tiñan en común:

A busca dun uso sostible do territorio situando cada cultivo no lugar e xerando unha paisaxe multicolor no que se mesturaban os campos de cultivo, cos prados e o monte baixo rodeando ás aldeas que se asentaban no territorio.

A instalación dos lugares máis favorables de pequenos portos que eran o núcleo fundamental das actividades pesqueiras que convivían coas agrarias sendo as marisqueiras escasas.

Un aproveitamento dos recursos mariños sen que supoña a súa degradación. Do mar aproveitábase practicamente todo. Non se debe esquecer que as algas e as cunchas foron durante moito tempo elementos básicos na conservación dos solos. A súa achega de calcio reducía a súa forte acidez.

A Pobra do Caramiñal.
1956-2008

1.3. AS NOVAS PAISAXES

O sistema tradicional comezou a cambiar a partir da década dos anos sesenta do século pasado. A intensa emigración xerou o abandono de moitas parcelas de cultivo polo que de paisaxes moi abertas, con escasa cuberta boscosa, acontecéronse outras nos que o arboredo foi gañando paulatinamente espazo de maneira especial a partir da década dos setenta coa ocupación masiva do territorio por parte dos eucaliptos en moitos lugares sobre todo das Rías Altas e Golfo Ártabro. A este feito uníuselle a progresiva urbanización do territorio co auxe do turismo de praia.

Co turismo os sistemas praia-duna ou as áreas lacustres deixaron de ser lugares pouco apropiados para construír e vivir, para pasar a ser os sitios máis demandados pola súa proximidade ao mar. Debido a iso ocupáronse os antigos prados, os sistemas de dunas e incluso comezouse a construír enriba dos cantís, en lugares nos que anteriormente non existía nada máis que unha cobertura vexetal de orixe natural.

Todo o anterior motivou que:

- Nos últimos 30 anos pasábase de paisaxes construídas sobre a idea da sustentabilidade, do valor do uso do solo en función da súa potencialidade, a outros elaborados a partir do seu valor de cambio, do prezo dos solares, que viña dado pola súa proximidade ou distancia aos areais e non polo seu valor para cultivar.
- A modificación drástica das vellas paisaxes aparecendo outras totalmente diferentes que non conservaban ningún dos valores dos anteriores nin nos seus aspectos funcionais nin formais.
- O paso dunhas paisaxes claramente identificables como de identidade de Galicia, a outros que, na súa maioría, nada teñen que ver con estes e que, porén, son similares aos das costas doutras rexións europeas co que se xerou unha perda de valor como patrimonio evidente, ao mesmo tempo que unha banalización da paisaxe.

Ao anterior hai que lle engadir que a evolución das cidades foi moi diferente, xa que a súa orientación comercial, pesqueira ou industrial motivou outras dinámicas que, por suposto, influíron intensamente na drástica transformación das paisaxes litorais. Malia iso, ata os, moitas veces, citados anos sesenta, existía unha maior convivencia entre os elementos mariños e a cidade materializada en praias abertas que comezaron a desaparecer a medida que medraban as construcións e as súas infraestruturas asociadas.





2. CARACTERIZACIÓN DAS PAISAXES COSTEIRAS

As diferentes paisaxes existentes no litoral galego xurdiron da relación entre diferentes factores, relacionados co sistema natural, uns, co antrópico, outros.

2.1. O PAPEL DAS VARIABLES OCEANOGRÁFICAS

A posición de Galicia nas costas atlánticas europeas, confírelle determinadas características que son en boa medida responsable da configuración das súas paisaxes. Mareas, ondas e correntes mariñas son algúns dos factores máis salientables na dinámica costeira, e son tamén os factores máis estreitamente vinculados a parámetros climáticos, que pola súa parte conforman un sistema de funcionamento complexo conxuntamente cos océanos.

As mareas responden a mecanismos de orde astronómica, tendo en conta que se producen polos efectos gravitacionais entre a Terra, a Lúa e o Sol. Pero as súas características, nos diferentes lugares do mundo, están controladas pola forma e dimensións das cuncas oceánicas, de maneira que as mareas das costas galegas están determinadas polas ondas de marea xeradas no Atlántico Norte. Na costa galega rexístranse dous ciclos mareais cada 24 horas. O rango mareal, é dicir a diferenza de cota entre a marea baixa e a alta encóntrase arredor dos 2'5 m como valor medio, pero nas mareas vivas equinocciais aproxímase aos 4 m, aínda que non se pode esquecer que estes valores son afectados polos efectos barométricos e do vento, de maneira que en condicións de temporal a cota de marea alta pode verse considerablemente sobre-elevada. Por outra banda, a marea transmítese como unha onda, amplificándose ao entrar en espazos estreitos, o que se traduce en que, no fondo das rías, por exemplo, o rango mareal é lixeiramente superior ao que se rexistra en tramos de costa aberta.

E se as mareas son un elemento homoxéneo na costa galega, outro dos factores máis importantes no establecemento de diferentes ambientes litorais son as ondas, xa que constitúen o principal axente enerxético no sistema. Teñen unha estreita vinculación con parámetros climáticos, xa que o seu principal, aínda que non o único, axente xenético é o vento.

As ondas entre 1 e 2'5 m de altura representan aproximadamente o 80% do total anual, aínda que, as maiores alturas, entre 3 e 5 m, se producen durante os meses de outono e inverno, vinculadas aos temporais asociados a borrascas con ventos do oeste, noroeste e suroeste. As ondas con alturas superiores aos 3 m concéntranse no inverno, sendo de dirección principalmente oeste e noroeste. Ondas superiores aos 5 m pódense observar, de maneira puntual, en situacións de temporal especialmente intenso. Aínda que, durante o verán e a primavera, se reducen ou desaparecen os temporais, en tramos de costa exposta, pódense observar ondas con alturas entre 2 e 3 m; debidas á chegada de ondas de mar de fondo. Esta caracterización da ondada da costa galega, na que as ondas xeradas polo vento a pouca distancia da costa se superpoñen ás ondas de mar de fondo, revelan que se trata dunha costa de moderada a alta enerxía. Malia que nos valores medios a porcentaxe de ondas con alturas superiores aos 4 e 5 metros é pequena, débese ter en conta que son precisamente baixo estas circunstancias cando se producen os efectos máis importantes na dinámica litoral.

2.2. A IMPORTANCIA DOS DIFERENTES TIPOS DE ROCHA

Na costa galega afloran diversos tipos de rochas, con características diferenciadas, que establecen un comportamento específico fronte aos procesos mariños. Cada tipo de rocha-granitos, lousas, gneises, rochas básicas...- posúe unhas propiedades petrolóxicas determinadas, ademais dunha estrutura establecida pola presenza de fracturas, estratos e planos de estratificación ou xistosidade. Por outra banda, as rochas teñen millóns de anos de antigüidade, e estiveron sometidas a procesos que alteran a súa composición e estrutura. En definitiva, cada rocha posúe unha maior ou menor resistencia aos ataques dos axentes erosivos, e, concretamente nas costas, fronte ao ataque das ondas.

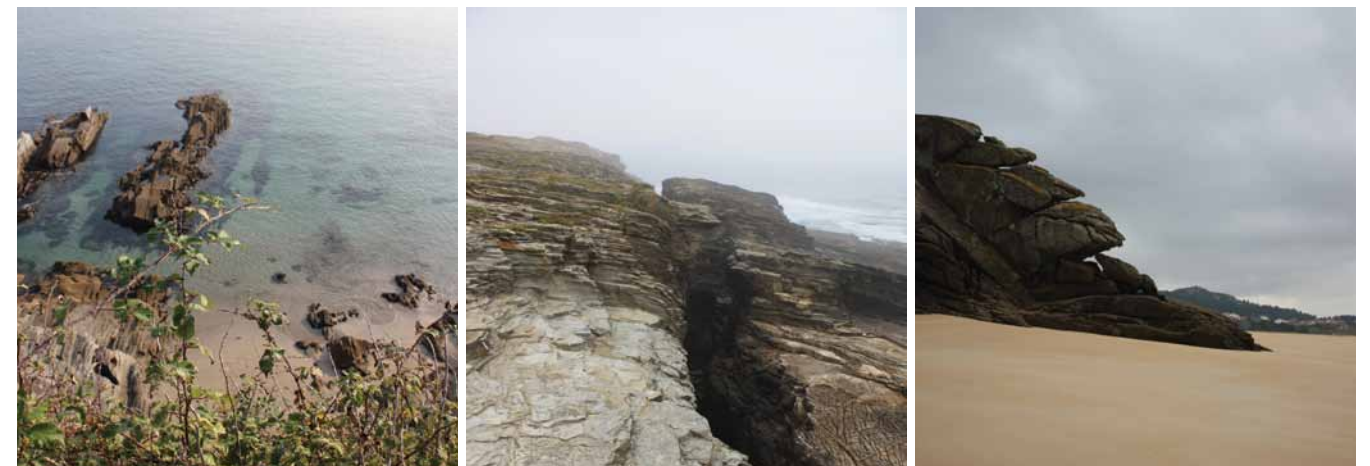
A disposición dos afloramentos rochosos na costa galega permite ver un predominio na cantábrica de materiais metamórficos e básicos-xistos, lousas e cuarcitas...- dispostos en bandas de dirección norte-sur, con intercalacións de rochas graníticas entre Burela e a Ría do Barqueiro, mentres que na atlántica, desde a Ría de Cedeira ata as Rías Baixas os materiais que afloran son principalmente rochas graníticas e xistos.

Esta diversidade rochosa é, en boa medida, responsable dunha das características máis representativas da maior parte do litoral galego, e especialmente nas Rías Altas, como é o carácter recortado que debuxa en planta. A excepción do tramo máis oriental da Mariña Lucense, toda a costa resólvese con infinidade de entrantes e saíntes observables a todas as escalas. Moitos daqueles correspóndense con rochas máis brandas que as que conforman os saíntes; ou sitúanse no contacto entre dous tipos de rochas diferentes, pero especialmente encontramos un control de tipo tectónico.

A historia da costa galega remóntase, polo menos, ata a Era Secundaria, cando comeza a formarse o que será o Océano Atlántico, prolongándose ata principios do Cuaternario. Durante todo este enorme lapso de tempo o que na actualidade conforma o noroeste da Península Ibérica experimenta unha serie de grandes procesos xeolóxicos, que fracturan, pregan e desprazan as rochas da cortiza terrestre. E un dos seus resultados é a existencia de numerosas fracturas, que compartimentan o territorio galego, e que establecen liñas de debilidade, a favor das que, ao longo de centos de miles de anos, se irá configurando o perfil da costa galega.



III.1.11

Caión-Malpica. Costa da Morte.



Cantís con planicie posterior. Oia. III.1.12



Cantís de remate plano. Augasantas. Ribadeo. III.1.13



Cantís de vertente forte. Monte Louro. Muros. III.1.14



Cantís de vertente suave. Rianxo. III.1.15

2.3. A CONFIGURACIÓN DO LITORAL: OS TIPOS DE COSTA

Como todo sistema, o litoral funciona por medio de fluxos de enerxía, procedente dos factores climáticos que determinan o réxime de ventos e ondada, e fluxos de materia, constituídos por achegas sedimentarias, que son transportados, distribuídos e depositados. Os sedimentos proceden de diversas fontes, como os ríos, xa que, aínda que desde hai anos o transporte de sedimentos fluviais viuse moi reducido pola causa da construción de encoros, en épocas anteriores supuxeron unha grande achega de materiais, como mostra o feito de que os grandes complexos sedimentarios, como lagoas, frechas e grandes praias, adoitan estar asociados a desembocaduras fluviais. Outra fonte de material sedimentario é a erosión das rochas e os depósitos de material sedimentario que as recubriron nos períodos de descenso do nivel do mar. Considerando todos estes elementos, a configuración das paisaxes litorais é o resultado, simplificando o concepto, dun balance entre erosión e sedimentación.

A enerxía da ondada nun sector determinado da costa depende de aspectos como a propia xeometría e comportamento dos trens de ondas, a exposición da costa, a estación do ano e o rango de marea. De maneira sintética pódese establecer que a ondada efectúa un traballo de erosión e outro de mobilización e deposición, que porén non ten o mesmo significado nos sectores de costa rochosa que nos sectores sedimentarios, aínda que en ambos os dous, segue sendo a enerxía liberada o factor determinante.

Unha onda de idéntica xeometría-altura, lonxitude de onda e período - malia posuír a mesma enerxía potencial, non efectuará o mesmo labor nunha praia que nun cantil rochoso, pero tampouco serán iguais os efectos se a praia é de area que se é de gravas, ou se o cantil é granítico ou está modelado sobre xistos. Esta complexidade pode explicarse de maneira sinxela: nun sector de costa baixa rochosa, a maneira en que se libera a enerxía das ondas se modifica conforme ascende e descende a marea, aínda que as ondas manteñan a mesma altura e lonxitude de onda, pero unha praia adaptará o seu perfil, de xeito que esta se distribúa de maneira uniforme. Se o que cambia son a altura das ondas, como ocorre durante un temporal, a praia modificará o seu perfil para adaptarse ao novo réxime enerxético, pero no sector rochoso simplemente cambiará a zona na que as ondas rompen con máis forza.

Malia que se tende a considerar as costas rochosas e acantiladas como sectores erosivos, e pola contra, as praias ou marismas como sectores acumulativos, o certo é que sempre existe un balance entre etapas nas que predomina a sedimentación fronte a outras nas que é a erosión o proceso principal. O sistema litoral tende a manter un equilibrio dinámico entre a configuración da costa e o ambiente enerxético existente, aspectos condicionados polas características do réxime de ondada, os parámetros climáticos, a dispoñibilidade de sedimento e as propiedades dos materiais litolóxicos que afloran na costa. De acordo con este concepto de equilibrio, o de erosión tamén debe ser considerado de maneira relativa. Os procesos erosivos son moi diferentes en sectores rochosos e en sectores sedimentarios, e as condicións e procesos que a levan a cabo son igualmente diferentes.

2.3.1. Cantís

A análise dos cantís que se encadean no noroeste peninsular demostra a súa gran variabilidade en función da altura, perfil, grao de dinamismo e formas asociadas.

Tipos de cantís.

As clasificacións de cantís son variadas e pódense realizar baseándose en numerosos conceptos ou variables. A litoloxía, o sentido e intensidade da súa inclinación, a súa altura ou potencia, o grao de meteorización e a súa inestabilidade ou dinamismo, ou a súa xénese, son algunhas desas variables.

Cantís con planicie posterior

Trátase de cantís de escaso porte, que flanquean a amplas planicies litorais. Fóronse modelando tanto sobre rochas graníticas como xistosas o que condiciona en gran medida a súa evolución, máis lenta no caso das primeiras, máis rápida na segundas. Os mellores exemplos aparecen no contorno da Ría de Arousa e na marxe meridional da de Muros e Noia ou da Ría de Ares e Betanzos.

Cantís de remate plano

Trátase de cantís que presentan un perfil practicamente vertical. Entre a base e a parte superior alóngase un único segmento de parede no que sobresaen pequenas repisas. A súa fisionomía aparece marcada pola estrutura, ben polos planos de estratificación verticais; ben

pola existencia de liñas de fractura que de maneira nítida sinalan o límite entre o mar e a terra. Exemplos deste tipo de cantís son os de Picón (Ortigueira, A Coruña) e Augasantas (Ribadeo, Lugo).

En Augasantas pódese ver como a fractura marca o deseño da liña de costa e como a estratificación horizontal favorece o retroceso dos cantís e a xénese de plataformas estruturais tabulares. Litoloxicamente dominan as lousas con buzamentos practicamente horizontais. A rede de fracturas é densa dominando direccións 1000, 1300,1400, 1800, 2200, 2800, 3200 N, entre outras asociadas. Morfoloxicamente encadéanse cantís rectilíneos con outros nos que se abren covas, corredores, arcos e columnas illadas (stacks). Ao aumentar a escala aparecen novos detalles significativos. Por un lado aparecen cantís que, de arriba a baixo, ofrecen un perfil vertical nítido; por outro, cantís que, na súa parte superior, se achan socavados, con formas semicirculares, con escalóns, claramente influenciadas polo buzamento dos estratos. Noutras ocasións o cantil áchase sucado por unha furna aberta (corredores), que ben pode ser moi rectilíneos, ben terminar nun espazo circular e poden conter ou non unha praia de bloques no seu fondo. En moitos lugares os cantís áchanse sucados por furnas pechadas (covas) cuxa profundidade é moi variable, desde dous ou tres metros, ata máis de vinte. Neste caso tamén convén indicar que as covas poden terminar incrustadas na rocha ou, como acontece con frecuencia, nun espazo circular aberto, un bufadeiro que se colapsou. Neste caso aparece tapizando o seu fondo unha praia de bloques. Outros elementos característicos son a existencia de arcos, columnas, corredores alongados e estreitos, flanqueados por paredes verticais que, ocasionalmente, presentan buzamentos de 350 N. Son espectaculares os arcos da praia de As Catedrais.

No sector de Picón, Ortigueira, A Coruña, pola contra, a estratificación é practicamente vertical o que condiciona o seu deseño e a evolución do cantil. O seu retroceso é lineal, aínda que diferenciado, xa que se adoita iniciar na parte inferior e continuar pola superior. Non se trata tampouco dun cantil uniforme. A estratificación manda no retroceso pero o grao de fractura e, o que é importante, a dirección dos estratos respecto ao ataque mariño, dá lugar a importantes variacións. Nuns lugares o cantil coincide coa cara superior do estrato pero, noutros, por veces ao lado, domina a fronte do estrato. No primeiro caso o hábitat é moi diferente do segundo. Neste, cando a fronte é moito máis irregular, as posibilidades de asentamento de plantas ou animais é maior.

Cantís de vertente forte.

Naqueles lugares nos que a dinámica tectónica deu lugar a estratos inclinados, cuxa pendente é moi variable, o deseño do cantil é totalmente diferente. A inclinación dos estratos non só xera un cantil cun perfil inclinado senón que o contacto co mar é diferente. Xa non existe unha plataforma litoral ou unha praia, ou ambas as dúas, como adoita acontecer nos cantís verticais. Agora aparece unha rampla, máis ou menos compacta segundo os lugares nos que se abren corredores.

Os cantís vertente son moi numerosos en todo o litoral, modelado fundamentalmente sobre rochas graníticas.

Cantís de vertente suave

Diferéncianse do anterior polo seu menor grao de inclinación.

Cantís extrachumbados

Nalgúns lugares das costas modeladas sobre xistos ou lousas, caso de Valdoviño (A Coruña), o buzamento dos estratos é diferente. A súa inclinación cara ao mar dá lugar a cantís extrachumbados cuxa evolución vén marcada por desprendementos unha vez que a súa base é erosionada. Trátase de cantís que presentan unha fisionomía diferente pero tamén unha dinámica distinta respecto aos anteriores.

Cantís convexos

Son cantís que debuxan un perfil convexo, xeralmente composto por segmentos ben diferenciados. Trátase de formas asociadas ás rochas graníticas como as que se encontran en Cabo Udra (Pontevedra).

Mega-cantís

Trátase de formas máis relacionadas cos movementos tectónicos que coa propia acción do mar que unicamente afecta á súa base. O mellor exemplo está no tramo Cabo Ortegal-Ría de Cedeira así como nos Montes das Lagoas (Narón-Ferrol) ou a Costa da Vela (Cangas) ou Illas Cíes.

Meso-cantís

De menor porte que os anteriores pero de características semellantes. Por exemplo a Costa de Dexo.



III.1.16 Cantís extrachumbados. Valdoviño.



III.1.17 Cantís convexos. Cabo Udra. Bueu.



III.1.18 Mega-cantís. A Capelada. Cedeira.

III.1.19 Meso-cantís. Costa de Dexo. Oleiros.



O control litolóxico na configuración dos cantís

A forma está condicionada en gran maneira polo tipo de rocha. As estratificadas propician a aparición de diferentes tipos de cantís como se acaba de expor. As graníticas xeran outros diametralmente distintos. A rocha condiciona, sen dúbida, a forma pero tamén os procesos de alteración e, consecuentemente, a súa dinámica.



Costa granítica. Punta do Couso. Ribeiras.

Cantís modelados sobre rochas graníticas

As rochas graníticas non teñen unha composición uniforme nin responden de igual forma ante os procesos de alteración. Os granitos de dúas micas de gran fino intensamente fracturados poden dar lugar a formas moi diferentes das granodioritas. Os granitos de gran groso compórtanse de forma distinta a uns e outros. Naqueles lugares nos que as rochas graníticas están asociadas a unha intensa rede de fractura adoitan ser abundantes os cantís rectilíneos sempre que cara ao interior se alonguen superficies de aplanamento. Neste caso desenvólense cantís de remate plano ou suavemente inclinado como os que se poden ver na área de San Xurxo, en Ferrol ou en San Cibrao (Lugo). Pola contra, cando o relevo é máis abrupto, as pendentes máis fortes e o grao de alteración maior aparecen cantís sub-verticais con numerosas marcas de desprendementos e escorregamentos. Mentres que os cantís modelados sobre granodioritas adoitan dar formas redondeadas cubertas de bolos.

No tramo de costa que se alonga entre San Xurxo e Doniños (Ferrol, A Coruña), trátase de granitos de dúas micas cortadas por fracturas NNW-SSE e NNE-SSW. Este feito e ao tratarse da fachada marítima dunha ampla superficie de aplanamento motiva a presenza de cantís verticais, dun segmento, perfectamente delimitado. As liñas de fractura favorecen o avance da incisión mariña o que motiva a xénese de corredores que, por veces coinciden coa desembocadura de pequenos arroios. Semellantes son os acantilados de Punta Roncadoira, nas proximidades das instalacións das instalacións de Alumina Aluminio (San Cibrao, Lugo).

O cambio na altura do cantil e o aumento da cunca de recepción de auga, motiva unha maior concentración de humidade na parte alta da fachada marítima, Iso explica a presenza de numerosos desprendementos vinculados a sobrecargas hidrostáticas (Blanco Chao e Pérez Alberti, 1996) así como a existencia de acumulacións de bolos na base.

No sector dos Montes da Lagoa, entre os municipios de Ferrol e Valdoviño, o cantil presenta unhas vertentes elevadas, con fortes pendentes e recubertos de derrubios. A iso hai que sumarlle que o substrato rochoso en-

cóntrase moi fracturado e poucas veces aflora a rocha fresca, características que xa supoñen en si mesmas unha tendencia á inestabilidade. Ao estar fóra do alcance do ataque da ondada, os axentes principais que actúan na vertente superior son os mesmos que en calquera ladeira do interior. Dada a presenza do recubrimiento de derrubios, o aumento de humidade, en especial cando se produce bruscamente por mor de episodios chuviosos moi intensos, desencadea procesos de escorregamentos a favor do contacto co substrato rochoso, aínda que, a miúdo, tamén se producen desprendementos superficiais de menor entidade. Nas partes máis altas, onde afloran escarpas rochosas, xéranse derrubios de gravidade, principalmente pola densidade da rede de fracturas, pero tamén potenciados pola aparición de chuvias intensas.

Os cantís dos Montes da Lagoa encóntranse expostos a mar aberto, sometidos a un ambiente de alta enerxía. A acción das ondas, que poden acadar alturas notables, efectúa basicamente dous traballos: unha agresión mecánica e unha mobilización dos materiais. A acción mecánica tradúcese nunha disgregación por mor da presión isostática e a presión dinámica xerada por aire atrapado entre a auga e a rocha. A alternancia de presión e descompresión actuando sobre as diáclases dá lugar ao arranque de bloques e a unha socavación da escarpa basal o que, pola súa parte, induce á inestabilidade da vertente situada sobre el. Deste xeito, tantos os procesos desenvolvidos sobre a vertente como os xerados na escarpa basal, achegan unha gran cantidade de materiais á base do cantil que, ao se acumular sobre a plataforma e a escarpa mariña basal, efectúan un labor de protección de ambos os dous, tendo en conta que a onda disipa a súa enerxía sobre eles e non sobre a rocha. Faise necesario, pois, que a ondada evacúe primeiramente estes derrubios antes de emprender de novo o ataque á escarpa basal e á plataforma. Nese momento, serán os procesos que afectan a vertente superior os dominantes no retroceso do cantil.

A velocidade de evacuación dos materiais dependerá basicamente da enerxía da ondada. En circunstancias de nivel do mar estable, a enerxía non se modifica, pero no caso de se producir un movemento de ascenso do nivel do mar, a enerxía aumentará e con ela a velocidade de evacuación dos materiais da base. Pola contra, se a enerxía se ve reducida por un descenso do nivel do mar, aínda diminuírá máis a importancia dos procesos mariños a favor dos continentes, podendo chegar os primeiros a ser nulos. Hai que ter en conta que o ascenso ou descenso do nivel do mar é un concepto establecido en relación ao continente, polo que a formación dunha praia ao pé dun cantil ten, a efectos enerxéticos, as mesmas consecuencias que unha pequena regresión mariña.

Noutros lugares da costa atlántica onde a alteración da rocha é moi intensa e os desprendementos abundantes, caso das proximidades do Cabo de Bares (A Coruña) os cantís debuxan un perfil ondulado, con entrantes circulares, e cambios moi importantes na cuberta vexetal. Como no caso dos Montes da Lagoa, en Bares, a presenza de materiais de alteración e de numerosas fracturas provoca a penetración da auga e a saturación do solo. En momentos de alta intensidade da precipitación ou de chuvias continuadas durante varios días, provócase a saturación dos materiais, o seu aumento de peso e o desprendemento da ladeira.

Formas e dinámicas diferentes encóntranse sobre as granodioritas onde os procesos de edafoxénese deron lugar á existencia dunha alteración diferencial na rocha. Nas paredes dos cantís pódense ver grandes bolos rodeados de capa de alteritas (de sábreo ou xabre). A acción das ondas provoca o progresivo lavado das alteritas o que provoca a caída dos bolos ou a exhumación in situ das formas gravadas no interior da rocha. Este feito provoca, por un lado, a aparición de formas convexas, redondeadas e, por outra, a de acumulacións ao pé dos cantís, os coñecidos popularmente en Galicia como neste caso, derivados dos procesos de alteración/exhumación.

Cando a erosión foi intensa, a capa de alteración desapareceu dominando na paisaxe cantís compostos por grandes bolos.

As costas graníticas poden presentar formas moi diferentes en áreas moi próximas. Así, naqueles lugares nos que se encadean rochas con diferentes graos de fractura ou, incluso, naqueloutros nos que aparecen marcadas as formas dómicas magmáticas.

III.1.21
*Picón. Ortigueira.***Cantís modelados sobre rochas metamórficas.**

Moi diferentes aos graníticos son os cantís sobre rochas metamórficas. Neste caso a súa composición mineralóxica, a maior ou menor abundancia de cuarzo, o seu grao de estratificación, xistos e alteración, xera tipos moi diferentes. Os cantís sobre lousas e xistos están, como xa se dixo, moi condicionados tanto polo buzamento dos estratos como pola súa orientación fronte ao ataque das ondas.

Como se mostrou anteriormente, este feito provoca a presenza de cantís verticais, inclinados ou extrachumbados. A costa presenta un perfil con numerosos entrantes e saíntes intensamente marcados pola estratificación como se pode ver no sector de Valdoviño (A Coruña).

Cando a alteración é intensa o modelado costeiro cambia. Adoitan dominar os desprendementos ou escorregamentos rotacionais, en función ao grao de alteración, e fronte ao cantil adoitan dominar amplas plataformas rochosas. É o caso dalgúns tramos acantilados das rías de Ares, Muros ou Vigo.

As plataformas litorais asociados a cantís onde a alteración da rocha é intensa son máis abundantes no interior das rías galegas, en áreas de baixa enerxía. Pola contra, nas de alta enerxía, nos cantís modelados sobre rochas metamórficas, obsérvase unha dinámica marcada polos desprendementos, escorregamentos rotacionais ou, como se verá máis adiante, pola existencia dunha ampla cobertura sedimentaria.

Os cantís metamórficos, pois, caracterízanse por unha gran variabilidade espacial encadeándose entrantes, saíntes, corredores perpendiculares á costa, nalgúns lugares con desprendementos, froito da actividade de ondada cuxa enerxía é maior en áreas confinadas onde se concentra o fluxo de auga. A Costa de Dexo na península de Oleiros, A Coruña, pode ser un bo exemplo.

III.1.22
*Caamaño. Porto do Son***Cantís modelados sobre sedimentos recentes.**

Unha característica definitoria da costa atlántica do noroeste da Península Ibérica é a existencia de gran cantidade de depósitos antigos cubrindo moitos tramos do litoral. Os depósitos están compostos por secuencias de depósitos variados o que trae consigo a presenza dunha composición granulométrica heteroxénea e sufriron ao longo do tempo unha evolución morfosedimentaria ben definida. Por outra banda, son o reflexo dos cambios que experimentou a costa ao longo do tempo, produto de, por un lado, o xogo de regresións e transgresións mariñas en relación á variabilidade climática e, por outro, das condicións locais de deposición.

Os depósitos costeiros na actualidade están sometidos a procesos de erosión intensa, o que dificulta valorar a súa extensión no momento postdeposicional. Polo xeral acadan maior potencia as facies de orixe continental e na actualidade actúan como cantís activos, afectados por procesos erosivos, principalmente mariños, e en menor medida subaéreos. O seu desmantelamento deixa en resalte formas litorais herdadas do pasado (Blanco Chao e Pérez Alberti, 1996, Pérez Alberti, et al. 1997).

Os cantís modelados sobre sedimentos recentes presentan un comportamento totalmente distinto dos que se desenvolveron a partir de granitos ou de rochas metamórficas. En xeral son moito máis activos, ofrecen un maior grao de mobilidade dominando niso tanto o lavado como, de maneira especial, os desprendementos ou os escorregamentos.





Meso-cantís con areais na base.
Picón, Ortigueira.



Meso-cantís con acumulación de bloques.
Estaca de Bares.



Cantís baixos con areais na base.
Sanxenxo.



Cantís baixos con plataformas.
Nigrán.



Cantís baixos con praias de coídos.
Camariñas.

A base dos cantís

Á hora de planificar o litoral cómpre considerar a xeoforma existente na base dos cantís. Este feito condiciona de maneira moi clara o seu comportamento evolutivo.

Mesocantís con areais na base

Este tipo de fronte costeiras son relativamente pouco abundantes, e adoitan aparecer en costas tectónicas nas que se acontecen complexos sedimentarios costeiros de certo rango e tramos contiguos nos que a tectónica elevou as paredes rochosas ata alturas superiores aos 100 metros. O material areoso procede da acción da deriva, que traslada desde espazos costeiros próximos o sedimento ata as trampas baixo os cantís. Estas trampas poden ser ou ben corredores estreitos, calas e pequenas enseadas e plataformas rochosas, en xeral, todo aquel obstáculo que corte o paso libre da deriva. Algúns exemplos deste tipo de cantís témolos na praia e cantís de Campelo, Valdoviño, Picón, Ortigueira e a praia de Ponzos en Ferrol ambas as dúas na provincia da Coruña. Os materiais sedimentarios de base promoven unha protección total ante a ondada ordinaria, mentres a base do cantil é erosionada polo mar só en ondadas de tempestades. A fronte evoluciona así, principalmente, pola acción das augas continentais, a base de grandes desprendementos ou escorregamentos que constitúen un problema para os usuarios dos areais de base.

Mesocantís con acumulación de bloques

Son moito máis abundantes que os anteriores. Ocupan gran parte dos cantís altos da cornixa cantábrica e o noroeste da Península. Os bloques poden ter tamaños diversos, desde a talla métrica ata a decamétrica. Adoitan aparecer restos de plataformas, *stacks*, e denuncian a forte dinámica da vertente do cantil debido, sobre todo, ao efecto das augas continentais. Os bloques constitúen un eficaz protector da parede acantilada ante as ondadas, non só os de alturas frecuentes e pequenas, senón tamén para o caso dos temporais invernaís. As células sedimentarias nas que se desenvolven estes cantís adoitan estar desconectadas dos grandes complexos sedimentarios, polo que as achegas areosas e de gravas lle chegan só da propia evolución da fronte rochosa. Sendo volumes pequenos, agás ante a aparición de depósitos antigos, son rapidamente mobilizados polo mar deixando como compoñentes sedimentarios principais aos bloques de maior tamaño. Existen notables exemplos en numerosas localidades da costa galega, como gran parte dos cantís da Capelada, Cedeira e Cariño, A Coruña, cun desenvolvemento continuado duns 35km sen areais na base da fronte costeira.

Cantís baixos con areais na base

Non existe un acordo entre os diferentes autores con respecto ao que se entende por cantís baixos. Incluso hai unha gran diferenza conceptual entre diferentes autores. *Flor, 2005* anota que a costa rochosa pode clasificarse en microacantiladas, con resaltes inferiores aos 2,5m, mesoacantiladas, entre esa potencia e 5 metros e macroacantiladas as que superan esta altura media; mentres que Guilcher, como anotamos anteriormente, colócaos por debaixo dos 70 ou 50 metros. Porén, un cantil de 70 metros ten xa unha portencia

considerable, así que realmente nos estamos referindo, principalmente, neste caso aos cantís que non superan os 20-25 metros. Entre estes é moi habitual a dicotomía cantil baixo – areal na base, provindo este areal de achegas de complexos sedimentarios próximos de tipo areoso ou de esteiros ou incluso achegas de sedimentos provenientes do propio cantil traseiro en proceso de retroceso acelerado. Este retroceso procede, na súa maior parte, da acción das augas continentais, toda vez que a praia adoita ser suficiente protección para evitar que as ondadas ataquen a base do cantil. Só no caso de temporal este vese afectado e evoluciona en consecuencia. Así, desde o punto de vista mariña, poden existir casos nos que o cantil xa non estea activo aínda que se encontre só un pouco por riba do intermareal. Moitas calas do litoral galaico responde a este esquema.

Cantís baixos con plataformas

Tamén é moi habitual a combinación de cantís e plataformas rochosas na base. Esta situación dáse non só en litoloxías poucos resistentes aos embates mariños como poden ser algúns materiais metamórficos que sufriron intensos procesos de meteorización en paleoclimas tropicais, senón que aparece tamén no caso dos materiais ígneos máis ou menos fracturados. Por exemplo, podemos encontrarnos con cantís baixos en materiais de xistos profundamente alterados nas rías de Pontevedra ou Ares, A Coruña; e extensas plataformas con cantís traseiros moi baixos labrados en depósitos antigos nos granitos do sur de Galicia, entre Cabo Silleiro e A Guarda, ou sobre os materiais graníticos dalgúns sectores da Costa da Morte, como o litoral meridional do municipio coruñés de Carnota.

Cantís baixos con praias de bloques

Moitos sectores con praias de cantos e bloques derivan os seus depósitos do desmantelamento de plataformas e pequenos cantís que constitúen o límite de superficies de aplanamento costeiro de orixe antiga. Son chairas litorais cuxa orixe non se debe á acción mariña, non son rasas; senón a procesos continentais antigos que as deixaron en franca exposición ante o ataque das ondadas na actualidade. No contacto entre estas superficies e o mar modélase un cantil baixo que é atacado polo mar e desestruturado a base do arranque de bloques que, pola acción de desgaste mariño ou por unha preparación esferoidal previa, pasan a formar coídos ou praias de cantos. Este tipo é moi frecuente en Galicia, en áreas da Costa da Morte como Camariñas ou Carnota, ou na costa de Barbanza. Tamén se poden dar sectores deste tipo ao longo da cornixa cantábrica a partir do descenso tectónico relativo dalgúns bloques afectados pola rasa ou por pequenas cuncas de arrasamento continentais localizadas hoxe á beira da costa, é dicir, niveis mariños ou continentais antigos. Neste caso adoitan dominar as praias de bloques con cantís que varían moito en potencia pero que, lonxe de constituír as costas microacantiladas que nos podíamos encontrar no caso anterior, superan os 10 e os 20 metros de altura. A área formada polo sector acantilado oriental galaico e occidental artúrico é un dos sectores con máis exemplos.



III.1.29

*Desprendementos en masa.
A Capelada.*



III.1.30

*Desprendementos en masa.
Herbeira.*



III.1.31

*Desprendementos en masa.
Ponzos. Ferrol.*

A dinámica dos cantís

Outro elemento a ter en conta á hora de analizar os cantís é o seu grao de estabilidade. Este está condicionado por: o tipo de rocha; a súa estrutura; o grao de alteración; a súa situación nun lugar de alta ou baixa enerxía; a súa orientación fronte ao paso de borrascas; e a súa pendente.

Na dinámica de noiros, aplicable aos cantís costeiros, é necesaria a existencia duns condicionantes de contorno, como son a existencia de fronte rochosas escarpadas, a existencia de discontinuidades como fracturas ou fallas de asentamento para permitir a separación do cantil en bloques, a degradación da resistencia da rocha por meteorización, e a acción de fenómenos de erosión hídrica superficial, ao que podemos engadir o potencial de saturación hídrica intersticial no substrato rochoso. Estes condicionantes dependen da existencia e natureza de determinados factores como a dispoñibilidade de auga, a existencia de niveis de despegue, unha pendente topográfica de potencial inestabilidade, potencia no terreo susceptible de ser mobilizado, estratificación, fisuración, movementos tectónicos, sensible fracturabilidade, erosibilidade ou carácter meteorizable dos materiais, presenza e densidade de determinadas comunidades vexetais, actividades humanas de certa presión e vibracións bruscas. Estes factores aparecen, en maior ou menor medida na área de estudo.

Cómpre ter en conta a importancia dos procesos non mariños no retroceso de cantís, en especial nas rochas poucos resistentes. Neste sentido, está demostrada e longamente comprobada a estreita relación existente entre o retroceso dos cantís e os eventos extraordinarios de precipitacións, ou incluso simplemente co réxime de precipitacións. A saturación dos espazos intersticiais dos materiais meteorizados ou depósitos sedimentarios provoca aumentos de presión hidráulica que acaban por desestabilizar e dinamizar os cantís, pero o período de ocorrencia da esorrentía pode sobrevivir tempo despois do evento chuvioso, desde días ata moitos meses polo que estes poden incluso afectar en épocas de intenso uso turístico. Os desprendementos e escorregamentos de Ares mostran tamén a importancia da saturación hídrica dos materiais que compoñen os cantís para a existencia de movementos en masa. As precipitacións teñen unha eficacia elevada en función da baixa evapo-transpiración potencial.

A existencia de fendas de tracción na parte alta do noiro indica a posibilidade de que a dinámica continúe, polo cal, se por motivos de usos turísticos, se retiran materiais da base da esorrentía, este reactivase e continúa a súa aproximación cara á estabilidade a base da súa propia evolución. A existencia de numerosas diáclases é tamén un agravante da inestabilidade e dinámica constante dos mesmos. Existen tamén tramos acantilados nos que a evolución rochosa levou ao substrato a presentar unha forte alteración. A meteorización na rocha, en moitos casos, evidénciase nunha coloración intensa abrancazada ou avermellada adquirida ao converterse nunha masa oxi-hidróxidos de ferro, caolín e illita, por exemplo, quedando englobados os materiais resistentes. E iso facilita a penetración en profundidade da auga e das raíces da vexetación, co que as fronte de alteración rochosa poden acadar valores métricos ou decamétricos debilitando bastante a estabilidade dos cantís modelados nestas litoloxías.

En relación a todo o anterior pódense diferenciar entre cantís estabilizados, moi frecuentes en rochas compactas, pouco fracturadas e alteradas, caso dos granitos, e inestables, que se encontran no polo contrario: rochas meteorizadas, fracturadas, con forte pendente, situadas en lugares nos que a precipitación é máis intensa ao converterse en murallóns fronte ao paso de borrascas, caso dalgúns megacantís.

Os estudos realizados ata este momento, mostran con claridade os contrastes na dinámica. As variables xa citadas, caso da diversidade litolóxica e morfolóxica, a estrutura dos materiais, o seu grao de alteración ou o grao de cobertura sedimentaria, xunto coa desigual enerxía da ondada, marcan os distintos procesos. Naque-

les sectores de rochas graníticas, con cantís baixos, é frecuente un retroceso da costa marcada polo lavado da capa de alteración, mentres que nos sectores en que dominan cantís de maior altitude, son os desprendementos o mecanismo principal. Isto mesmo ocorre nos cantís altos dos sectores en que dominan rochas básicas intensamente meteorizadas. Os escorregamentos rotacionais, postos en marcha debido ao socavado mariño xunto ás sobrecargas hidrostáticas xeradas en momentos de alta intensidade de chuvia, especialmente durante o outono e inverno, son outra das características da dinámica dos sectores rochosos do noroeste peninsular.

Naqueles sectores de rochas metamórficas intensamente fracturadas, a ondada aproveita as liñas de debilidade, xerándose cantís verticais, grazas á maior velocidade de retroceso, estando a evolución marcada por procesos de socavado, apertura de covas, colapsos e xénese de arcos e stacks. Moitos destes sectores, presentan perfís de remate plano, carecendo polo tanto de vertentes superiores e a miúdo con amplas superficies chairas situadas tras eles. Esta configuración supón a ausencia de área fonte que permitise a xeración de potentes depósitos similares aos descritos para outros sectores. Consecuentemente, durante a regresión glaciaria, a súa degradación debeu limitarse á xeración de conos de derrubios, que foron rapidamente evacuados durante a transgresión posterior, reiniciándose rapidamente o ataque da ondada e o retroceso das escarpas.

Encontrámonos pois con que na dinámica actual da costa de Galicia non só están presentes os controis estruturais e litolóxicos e un balance fosilización/exhumación das formas ou meteorización/lavado, senón que tamén está outro que flutúa entre etapas de estabilidade e etapas de inestabilidade. En certos momentos as costas están nunha etapa de inestabilidade ata que un movemento de masa, especialmente un desprendemento, mobiliza unha gran cantidade de cantos e bloques que, ao quedar situados fronte ao ataque das ondas, protexe durante un tempo o litoral entrando nunha etapa de estabilidade que dura ata que a ondada é capaz de dispersar os sedimentos e de chegar novamente á base dos cantís. Nas costas galegas puidéronse diferenciar distintos movementos en masa: desprendementos, colapsos e escorregamentos rotacionais:

Desprendementos en masa

Trátase de caídas de materiais ao longo do cantil. Dentro deles hai que diferenciar entre aqueles que afectan a toda a fachada do cantil dos que o fan a un segmento. Neste caso pódense, pola súa parte, individualizar entre os que se produciron na parte superior e aqueles que se orixinaron na base do cantil. Os desprendementos producíronse en rochas profundamente fracturadas e alteradas e en depósitos recentes. No primeiro caso comprobouse que son máis abundantes en altos cantís. Os mellores exemplos aparecen flanqueando a costa entre Estaca de Bares e Ortigueira aínda que tamén se localizaron noutros lugares como na fachada marítima da costa de Valdoviño, Narón e Ferrol.

Colapsos

Os colapsos prodúcense cando existe un socavado basal. Diferenciáronse entre aqueles que se produciron en rochas dos que se orixinaron na cobertura sedimentaria.

Poden orixinar formas diferentes sendo os máis espectaculares os chamados ollos. Observáronse na costa de Ribadeo, Malpica e Laracha.

Escorregamentos rotacionais

Trátase de movementos circulares, en culler, que provocan o movemento global do cantil. Téñense ollado en rochas moi alteradas, especialmente nas básicas do complexo de Cabo Ortegal, no contorno de Cariño.

Ollo.
Costa de Malpica.



III.1.32

Ollo.
Costa de Arteixo.



III.1.33

Escorregamento
Rotacional.
Cariño.



III.1.34



Anclada en dos extremos.
Praia de Lariño.



Anclada en dos extremos.
Praia de Valdoviño.

2.3.2. As praias

As praias son depósitos sedimentarios costeiros de grande interese científico e cun uso turístico crecente. Este feito esixe que os depósitos sedimentarios non só teñan que harmonizarse co océano e a atmosfera, senón que sofren transformacións físicas derivadas da súa utilización por parte do ser humano. Por iso, o seu uso sostible esixe unha comprensión científica dos xeosistemas e que se prevexa o seu comportamento derivado a partir das accións de impacto. Coñecer o sistema físico da praia é comprender cales son as marxes dos usos sostibles sobre a mesma e, polo tanto, o turismo debe fundamentar a súa actividade na realidade e fragilidade xeomorfolóxica e biótica do depósito sedimentario. Este é, polo tanto, o obxectivo principal e a xustificación da presente comunicación.

O manexo e a utilización turística das praias obriga a coñecer a calidade ambiental e vulnerabilidade de cada tipo de praia, mediante o uso de descritores xeomorfolóxicos, bióticos ou de degradación ambiental derivada da acción antrópica.

Inventariar, describir, analizar e tipificar, con consellos de actuación pode ser a metodoloxía para controlar, protexer e usar as praias.

Tipos de praias

O xa comentado control estrutural e a dinámica xeomorfolóxica condicionan o tipo, distribución e número das praias de Galicia. Litoloxía e tectónica explican gran parte das categorías galegas, as súas dimensións, número e características formais. Algúns exemplos demostran esta afirmación:

As praias da ría de Arousa son pequenas, de gran variedade tipolóxica, e moi numerosas, o que se debe á intensa fractura do rochedo e, de maneira especial, ao arrasamento terciario dos granitos.

O desenvolvemento de costas rochosas rectilíneas de carácter tectónico diminúe o número, a dimensión e a variedade dos areais, como se demostra nos sectores Cabo Silleiro-A Guarda, A Capelada e Estaca de Bares, nos que os poucos existentes son na súa maioría praias pegadas a cantís, de escasa dimensión, granulometría grossa e dinámica morfosedimentaria intensa.

As costas rexidas por grandes corredores de orixe tectónica ou litolóxico-costas mixtas de tramos acantilados e grandes seos areosos - presentan praias de tamaño medio ou grande, en enseada, en cala ou ancoradas en dous extremos nos tramos dominados por cantís e serras litorais; ou ben praias de fondo de baía nos arcos ou entrantes, como acontece en amplos sectores do Arco Bergantiñán, da Costa da Morte, ou o litoral entre Ferrol e Valdoviño.

A desembocadura de correntes fluviais de certa importancia favoreceu a aparición de frechas, dobres frechas, praias en saínte e praias de tipo río. Iso é abundante nas diferentes rías, tanto se son pequenas e pouco ramificadas como as de Foz, O Barqueiro e Camariñas, coma se son esteiros grandes, profundos e ramificados. Neste último caso, por exemplo as rías de Ortigueira, Arousa ou Vigo, as formas son máis variadas en tamaño e tipo.

As costas rectilíneas, con cantís e amplas plataformas basais, xeran habitualmente extensos areais unidos pola súa sección mesolitoral baixa e submareal, non adoitan ter área activa e adoitan responder á tipoloxía “ancorada en dous extremos”, con importancia da plataforma “litoral” como trampa sedimentaria.

Cada areal posúe unha morfodinámica propia, dependente, en gran medida, da súa xénese, forma e localización no contexto costeiro. En virtude diso, o primeiro paso para abordar a análise e evolución das praias de cara ao seu manexo e uso sostible, é coñecer o seu comportamento físico. Con carácter aplicado, como unha ferramenta máis para a ordenación do litoral, unha clasificación de praias debe ser sintética. Porén, esta síntese en sistemas tan complexos como os depósitos sedimentarios costeiros non pode ser excesivamente xeneralista, pois os tratamentos de rexeneración ou conservación partirían de premisas falsas. A clasificación que se propón a continuación para os areais de Galicia pretende ser práctica e a un tempo exhaustiva, recollendo todos os tipos de praia, sumando a un fundamento morfoxenético unha serie de variables que axudarán a prever evolucións, fragilidades e capacidades de uso. Esta adición informativa axuda a minimizar as lagoas que a síntese clasificatoria morfoxenética puidese xerar.

Aínda que a continuación se presentan 11 tipoloxías puras, a enorme variedade de formas na costa galega e as cambiantes condicións hidrodinámicas deron lugar á aparición dunha extensa serie de tipoloxías intermedias, algo doutra banda moi frecuente nas clasificacións xeomorfolóxicas. Aínda que non existe, agás algunha excepción, unha correspondencia entre as clases de areais presentados no presente traballo e as referidas na bibliografía tradicional, anotáronse aquelas correlacións parciais entre esta terminoloxía e a dos principais usos das nomenclaturas de referencia.



III.1.37

En fondo de bahía.
Praia de Espasante.

Ancorada en dous extremos

“plage adossée; plage accrochée deux fois; plages accrochées aux deux extrémités”
“drift aligned beach, foreland”

Defínense así aqueles areais situados en entrantes costeiros abertos con puntas-extremo de escaso desenvolvemento que constitúen simples cortes á intensa deriva lonxitudinal que deposita parte da súa carga. A praia encóntrase ancorada nos devanditos extremos, ocupando practicamente o largo total establecido polo entrante. Ás veces varias praias desta tipoloxía vense unidas pola franxa mesolitoral inferior, constituíndo en realidade un mesmo areal. Habitualmente moi expostas, o seu grao de apertura oceánica minimiza o factor de protección rochoso como elemento clave e está menos suxeita á variabilidade direccional de tipos de tempo como fundamento explicativo nos seus principais cambios morfolóxicos. Son praias expostas a fortes intensidades eólicas e mariñas con frecuentes modificacións nos seus perfís e granulometrías variadas. Posúen cordóns de dunas que manteñen a súa relativa estabilidade en épocas de temporal. A súa xeometría en planta é rectilínea con lixeiras curvaturas nos extremos producidas pola difracción provocada polos extremos rochosos pero a dinámica transversal é superior á lonxitudinal funcionando por sectores a xeito de células internas moi enerxéticas e perigosas para os bañistas.

Quedan incluídos os casos de praias barreira con lagoas costeiras traseiras en diferentes estados de evolución. A pesar de que a súa formación non se debe a unha deriva litoral alimentadora e depositaria, senón que a dinámica orixinal parte da formación dunha barra submarina que migra cara a terra e encerra o devandito lagoon, a súa dinámica actual é como a das praias ancoradas orixinadas por deriva. Tamén se engloban neste tipo as praias orixinadas polo crecemento dunha frecha ou dobre frecha enfrontada que encerrou un lagoon e compórtanse da mesma maneira.

Aínda que adoitan ser praias de mar aberto, aqueles casos de interior de ría de similar morfoloxía foron sumados, non sendo que polo factor exposición / protección, por encontrarse dentro dunha baía..., se considerasen máis próximas outras tipoloxías. Ás veces, estas ancoraxes son en realidade pequenas seccións incluídas nunha baía polo que na clasificación, a súa natureza de ancoraxe vai como un subíndice tras o concepto de “praia en fondo de baía”.

En fondo de baía:

“plage de fond de baie”
“Bay head beach, Z-bay beach, embayed beach”

Esta tipoloxía está representada por aqueles areais, en xeral de dimensións intermedias ou grandes, localizados no fondo de baías con suficiente desenvolvemento continental, que presentan arcos areosos con dinámicas diferenciadas da costa próxima. A súa forma sensiblemente curvada e protexida da circulación xeral comporta unha morfodinámica dependente da direccionalidade de ataque dos parámetros físicos oceánicos e atmosféricos, do grao do arco da súa morfoloxía e doutros factores de tipo continental. Os fluxos direccionais internos son intensos, predominando a dinámica lonxitudinal á transversal e existindo unha circulación e deposición en parábola ou elipse con trampa sedimentaria no propio foco da elipse, punto que non ten por que ser o centro xeográfico lonxitudinal do areal, senón que este se pode situar excéntrico e dar lugar a circulacións disimétricas.

A importancia da curvatura do areal na súa dinámica interna e a súa estabilidade, favorece a realización dunha clasificación subtipolóxica fundamentada no citado grao de curvatura, que é pola súa parte función da lonxitude entre extremos e das dimensións perpendiculares ao centro xeométrico da praia.

A súa orixe débese á acumulación por trampa sedimentaria no fondo dun seo costeiro no que as ondas perden enerxía e distribúen grandes cantidades de sedimento areoso. Poden encerrar tamén lagoas ou marismas costeiras, froito da súa xénese en forma de barra orixinada por trampa sedimentaria no centro da baía utilizando acumulacións de sedimentos de orixe fría depositados en amplas áreas intermareais durante o último período glaciario (López Bedoya, J., 2000). A súa evolución cara á costa sufriu diferentes pulsacións que se converteron en distintas cristas de dunas separadas por corredores deprimidos máis ou menos extensos.

No interior das rías a menor incidencia de ondas oceánicas permite a outras variables menores intensificar o seu peso como fundamento da morfodinámica do areal, polo que ás veces praias en baía nestes ambientes son incluídas noutras tipoloxías que se suman en nomenclatura. Son casos nos que a protección ante ondas internas fai que non sexa necesaria unha baía en sentido morfolóxico puro, tendo en conta que



III.1.38
*En cala.
Valdoviño.*

III.1.39
*Doble flecha.
Morouzos.*

III.1.40
*Doble flecha.
Vilarrube.*

enseadas ou entrantes amplos e non moi profundos son suficientes para que se dean situacións hidrodinámicas típicas das baías. Tal situación é bastante habitual en rías grandes e profundas como Arousa, Muros e Noia, Pontevedra ou Vigo.

Unha baía que responde morfodinamicamente á súa condición non pode conter, malia que signifique un seo de certa profundidade, diques ou saíntes internos tan notorios que seccionen a circulación xeral dando lugar a circulacións illadas internas. Se iso ocorre, como por exemplo en Sanxenxo, estamos realmente ante un conxunto de enseadas e non ante unha baía con tránsitos lixeiramente interrompidos. En Sanxenxo, algunhas puntas separan varias enseadas de importancia, como son as de Portonovo, Sanxenxo e Nanín-Areas, cada unha cunha dinámica propia. É dicir, que os saíntes rochosos transversais anulan o carácter de circulación en parábola ou elipse, e por iso non consideramos ás praias constituíntes como de fondo de baía senón como enseadas. Non acontece da mesma maneira no arco da Lanzada –O Grove-Sanxenxo- onde, a pesar da certa fragmentación dos areais existentes prima o transporte lonxitudinal de conxunto antes que o desenvolvemento de importantes células diferenciadas.

En consecuencia, non é recomendable interromper a circulación destes complexos sedimentarios mediante longos espigóns, cumprindo un estudo previo de correntes para determinar que praias poden quedar exentas de alimentación por deriva en baía e actuar en consecuencia. Porén, este tipo de areais son bastantes resistentes a procesos erosivos xa que poden compensar o déficit sedimentario en determinados puntos mediante circulacións internas desde áreas excedentarias. Igualmente a existencia dunha desembocadura fluvial pode axudar a reconducir fases erosivas puntuais con carácter incipiente de irreversibilidade.

En cala

“plage de poche”
“pocket beach”

É a trampa sedimentaria mínima sen circulación lonxitudinal importante, unha anfractuosidade menor na costa pero con certa profundidade. Esta calidade de desenvolvemento continental sepáraa de constituír

unha simple deposición lateral da corrente costeira litoral a xeito do tipo “ancorada en dous extremos”. Son areais de escasas dimensións, cerrados entre dous promontorios rochosos que individualizan o depósito sedimentario, non permitindo os desprazamentos laterais de area con praias ou calas próximas. Quedan por iso illadas da corrente costeira xeral creando unha célula diferenciada no interior do seo que a enmarca. Se a profundidade da cala é notoria a antepraia queda tamén individualizada e non recibe achegas sensibles de depósitos sedimentarios próximos nin nos momentos de temporal máis enerxético, existindo unha intensa dependencia areosa de achegas dos cantís ou dos arroios traseiros, ou dos sedimentos xa existentes. Nestes casos o depósito convértese nun elemento moi fráxil, ante o que extraccións ou modificacións da súa planta poden levar a procesos erosivos irreversibles chegando incluso a desaparecer. En moitos casos a dinámica dos cantís próximos de rocha fortemente meteorizada que se activan polas precipitacións ou os temporais de certa intensidade son a base da estabilidade destas praias.

Existe na costa que nos ocupa unha subcategoría que denominaremos Cala-enseada, para praias que responden á morfoloxía dunha cala, pero posuíndo esta unhas dimensións amplas que se achegan ao que entendemos por enseada. Adoitan ser entrantes máis abertos e expostos nos que existe xa unha certa circulación interna que supera o concepto de trampa sedimentaria, demostrando características habituais dos dous tipos.

É importante, de cara ao seu manexo, saber que estas praias están suxeitas a baleirados prolongados e intensos de sedimentos, non relacionados co impacto antrópico. Estes desprazamentos débense á súa fragilidade ante fortes temporais que trasladan o sedimento á área infralitoral, volvendo só co paso do tempo de maneira natural á súa situación orixinal. É básico ter iso en conta para non transformar a praia mediante obras de protección para captar sedimento que finalmente se convirten en severos impactos sobre o sistema e leva a erosións prolongadas e definitivas por modificación dos tránsitos sedimentarios naturais. Estas situacións hai que asumirlas como situacións temporais nas que as praias perden a súa capacidade de carga turística e deben ser sometidas a unha especie de corentena xeomorfolóxico-turística. Non se recomentan así os usos turísticos masificados, xa que a degradación pode sobrevivir rapidamente pola propia extracción involuntaria de áridos ou a degradación dos cantís próximos por parte dos turistas.



Ensenada.
Praia de Melide, Cangas.

Flecha.
Praia de Bornalle, Muros.

Flecha.
Praia de Altar, Barreiros.

Dobre frecha
“flèche double”
“double spit”

Esta tipoloxía inclúe, para o caso galego, praias moi complexas ancoradas polo seu tramo central a unha liña costeira lixeiramente saínte cara ao mar que, en virtude da desembocadura de dous ríos de potenciais de descarga non moi diferentes e dunha característica acción mariña, desenvolven dous crecementos en frecha de sentido contrario. Son escasas polo seu carácter multifactorial e por desenvolverse só en ambientes moi específicos. Aparecen en rías ramificadas en grandes seccións como son o caso das de Ortigueira ou Cedeira.

O seu aspecto cóncavo cara ao mar, promovido polo empuxe lateral traseiro das correntes fluviais, e a súa presenza habitual ao fondo dos aparatos de esteiros confírelles un certo comportamento de praias en baía, polo que a súa parte máis estable é a central, ofrecendo fronte erosivas nos laterais. Tras os brazos en crecemento, unha dinámica máis fluvial desenvolve áreas de marisma cuxo tratamento específico require atencións diferenciadas.

A súa fragilidade, que pode ser elevada, depende de varios factores, como a modificación artificial do tren de ondas incidentes ou a contención das correntes fluviais mediante presas. Porén están suxeitas a fortes achegas sedimentarias, polo que constitúen habitualmente depósitos moi extensos con potentes cordóns de dunas que fan fronte a situacións de erosións prolongadas.

Enseada
podería coincidir ás veces con “swash aligned beach”

É un tipo intermedio entre os de “en fondo de baía” e “en cala”, tanto en dimensións coma en morfoloxía. O molde destas praias é máis amplo que o dunha cala e menor que o dunha baía, pero a un tempo é máis aberto que ambos os dous, residindo neste factor a súa dinámica diferenciada. Existe unha circulación illada da corrente xeral costeira de carácter lonxitudinal, pero a súa planta rectilínea non concentra a circulación lonxitudinal nun foco central dunha suposta elipse. A súa dinámica presenta unha importancia similar transversal e lonxitudinal podendo establecerse máis dunha célula independente. Se a deriva lonxitudinal predomina nun

determinado sentido existen balances que fan bascular a fronte de praia, habitualmente rectilínea e perpendicular á dirección das ondas, que pasa así a presentar unha certa oblicuidade. Pero é máis habitual que as puntas de encaixe da praia actúen como difractores da ondada que se adapta ao entrante e actúa aliñado coa planta rectilínea do areal.

Estas praias aséntanse xeralmente no fondo dunha enseada, cun trazo habitualmente rectilíneo ou lixeiramente curvado, pero sen o típico debuxo en cuncha que presentan os areais de fondo de baía. A silueta do seu peche traseiro é outra característica definitoria debido á súa forma de U angulosa ollando cara ao mar, e iso adoita estar en consonancia coa súa orixe tectónica ou de grandes corredores deprimidos de tipo estrutural.

No interior das rías clasificáronse, como areais en enseada, algúns casos en entrantes amplos que non acababan o concepto de baía polas súas dimensións ou a súa excesiva abertura, e por iso non presentaban a súa dinámica interna elipsoidal.

Frecha
“flèche à pointe libre, queue de comète”
“simple spit, recurved spit, complex spit, cusplate spit”

Ancoradas por un extremo ao continente, dispón dunha punta libre de crecemento que depende, no seu desenvolvemento, dunha dinámica litoral, fluvial ou mixta. O seu ángulo de orientación con respecto a liña xeral de costa é resposta directa ao xogo de correntes. Por iso non se recomenda a interrupción dos tránsitos laterais mediante a construción de espigóns ou outras prolongacións de obras marítimas xa que os tránsitos sedimentarios principais flúen lonxitudinalmente pegados ao corpo areoso, que se converte no propio alimentador do crecemento final da xeoforma. Da mesma maneira, a súa estabilidade vese seriamente afectada polos encoros de ríos que deixan así de achegar gran parte da súa carga sedimentaria.

En Galicia son moi habituais no interior das rías, onde a dinámica fluvial dos ríos que desaugan nas mesmas se converten en factor fundamental da súa estabilidade, coa achega de grandes cantidades de sedimentos ou co seu impacto enerxético en épocas de enchentes. A pesar de contar, en numerosas ocasións, con amplos



III.1.44
*De orixe ou control antrópico.
Praia de Muros.*

III.1.45
*En Plataforma.
Lira, Carnota.*

III.1.46
*En Río.
Río Meirás, Valdoviño.*

cordóns de dunas, en lugares de costa exterior, ante réximes de ondada máis enerxético, sofren roturas internas por fenómenos de overwashing. Desta maneira modifican a súa xeometría durante extensos períodos de tempo habida conta de que non posúen un peche traseiro consistente que free o avance do mar.

De orixe ou Control antrópico

Cada vez máis numerosas nas costas galegas, este apartado refírese ás praias condicionadas, recuperadas ou establecidas completamente polo ser humano. A súa evolución futura está, polo tanto, supeditada e controlada pola dinámica sedimentaria imposta pola socioesfera. Poden presentar algunha das anteriores formas, pero o seu grao de artificialidade non lles permite adscribilas a ningún dos outros tipos xa que o seu comportamento non segue a evolución natural, que outras presentan, como base da súa estabilidade. Como barreiras artificiais laterais adoitan impedir a súa alimentación natural por parte do tren de ondas ou a deriva litoral, a súa supervivencia depende de achegas cíclicas de áridos ou pontes ou bombeos antrópicos desde fóra do sistema hidrodinámico da mesma.

Se non son poucas as praias de nova creación nas proximidades das principais áreas portuarias galegas, aínda maior é o número de praias que tendo unha xénese natural, ten o seu futuro comprometido pola existencia de espigóns laterais ou outra obras que inflúen parcialmente na súa morfoloxía ou dinámica. Esta artificialidade é habitual en depósitos encaixados entre dous espigóns, pero a existencia dun só apoio lateral pode ser suficiente para observar unha xeometría en planta condicionada e unha evolución erosiva que acaba coa desaparición do aparello areoso.

En Plataforma

Podendo representar outras tipoloxías, clasificáronse como praias en plataforma aquelas cuxa deposición sedimentaria e forma en planta dependen en gran medida da existencia dunha plataforma inferior que actúa de trampa sedimentaria e condiciona a súa morfodinámica. Así, para explicar a súa xénese e a súa evolución cómpre engadir outras características morfolóxicas, podendo encontrar praias ancoradas en dous extremos cunha plataforma inferior, ou calas con plataformas que albergan unha praia no seu extremo distal.

Son habituais en tramos de cantís xa sexa en espazos expostos directamente ao océano como en calas ou enseadas. Están suxeitas a intensos cambios morfodinámicos que as poden baleirar de area, desprazada polas ondadas cara á franxa infralitoral, deixando expostas extensas superficies de plataformas rochosas ou praias de cantos, que responden así a unhas características enerxéticas temporais. O cambio hidrodinámico permite o retorno dos sedimentos finos á zona intermareal, pero do mesmo xeito que nas praias en cala, o período de retorno pódese prolongar bastante tempo, cumprindo entender a situación erosiva como un fenómeno natural que é posible pero non recomendable corrixir de maneira antrópica.

En moitas ocasións non posúe área de repouso na praia alta nin área de dunas, polo que a fragilidade é se cabe maior e o seu uso turístico pouco recomendado. Un exemplo paradigmático deste tipo é o da costa de Ribadeo, que inclúe varias praias sen franxa supramareal, suxeitas a fortes cambios no volume sedimentario e a uns intensos usos turísticos. Porén, noutros casos instálanse tras plataformas irregulares e elevadas quedando protexidas das ondadas de temporal e permanecendo como aparellos bastantes estables, tal é o caso de moitas praias do tramo de costa entre O Pindo e Caldebarcos e entre Carnota e Louro, no municipio de Carnota.

En Río

semellantes a bay head delta emerxido

Os exemplos paradigmáticos desta tipoloxía son aqueles areais existentes en entrantes costeiros que reproducen a grande escala o debuxo costeiro dunha ría, ou ben os que se axeitan á desembocadura dun río pero non forman unha frecha. Son exemplos habituais os que ocupan a marxe oposta a unha frecha na desembocadura dun río. A súa dinámica é sempre mixta, fluvio-marina, e os seus sedimentos demostran un carácter granulométrico especial, con gran proporción de materiais finos debido ás constantes achegas fluviais, ademais dunha alta porcentaxe de compoñentes orgánicos. Os tipos puros aparecen en enseadas de tramos relativamente expostos, como a Costa da Morte, a costa de Valdoviño ou o sector acantilado de Estaca de Bares, onde os poucos areais estables dependen de ríos pequenos.



En saínte.
Praia da Postiña. Cariño.



En tómbolo.
Baroña, Porto do Son.

A importancia fluvial directa na alimentación do areal fai destas praias espazos habitualmente excedentarios e en constante cambio morfolóxico, tanto no tocante á a súa situación como á súa xeometría. Esta mutación habitual impide o establecemento de espazos de dunas amplos que só aparecen de maneira marxinal nos extremos máis estables do pequeno esteiro. O grao de estabilidade destas acumulacións areosas depende da importancia e manipulación antrópica do río. Non cabe dúbida de que os encoros son importantes axentes de erosión, pois obstaculizan a alimentación areosa. Pero a propia dinámica sedimentaria do río e os cambios na canle de desembocadura poden ser factores de erosión e desaparición ou traslado destes depósitos sedimentarios.

A granulometría depende tamén en gran medida do tipo de achegas carrexadas polo río, aínda que a dinámica mariña controla igualmente a forma final da acumulación.

Son pois espazos sumministradores de áridos a sectores de costa próxima. É por esta razón que a súa desestabilización pode afectar un tramo de costa ampla. Por exemplo a praia de Esteiro, ao este das Catedrais, pode ter unha certa significación na estabilidade do substrato areoso do famoso monumento natural, aínda que sexa en menor medida á carga sedimentaria achegada pola ría de Foz e o río Masma.

En saínte

“poulier”

“salient, cusplate foreland, ness foreland, headland beach; looped barrier”

Estes areais están ancorados nun extremo saínte romo, presentando unha silueta convexa cara ao mar. Desenvólvense en existencia de dúas correntes de diferente dirección que se enfrontan na parte central do depósito. Aparecen tanto en ambientes moi enerxéticos como en espazos fluviomariños polo que a súa existencia só se comprende no ámbito do equilibrio de forzas entre as correntes que as alimentan.

Non son formas abundantes, xa que se encontran en áreas nas que os desprazamentos sedimentarios lonxitudinais son habituais. Só a conservación natural do sistema permítelles aumentar en volume, aínda que as propias correntes que achegan o sedimento limitan o seu crecemento. Constitúen exemplos claros Pena Furada –Vicedo-, Vilariño –O Grove -, A Postiña –Cariño - ou Paramos-Tui-.

A principal fraxilidade deste tipo de praias reside na desaparición ou modificación da traxectoria dalgunha das correntes construtoras. Modificación que non tería que supor a súa desaparición, xa que a súa estabilidade ou asentamento podería ser acadada de novo cun traslado e cambio morfolóxico en planta do areal.

En tómbolo

“tombolo, flèche-isthme”

“tombolo”

Este tipo responde ás categorías de tómbolo e hemitómbolo da bibliografía tradicional. Evolucionan a partir da perda de enerxía da ondada por refracción en espazos existentes entre un illote-que actúa como obstáculo anisotrópico - e a liña costeira continental ou outro illote. Pero tamén se inclúen as formas sedimentarias resultado da deformación dun areal pola existencia dunha punta acantilada con prominencia distal que actúa de obstáculo á deriva máis próxima a terra. Moitas destas praias teñen na característica de tómbolo un atributo parcial dun sector da mesma, respondendo en realidade a outra tipoloxía morfoxenética causante do maior volume acumulativo.

Sumando formas para esta categoría clasificatoria inclúense os depósitos en evolución cara á forma de tómbolo por entender que a súa xénese, dinámica e fraxilidade é similar á das formas completas.

Os espazos costeiros nos que a evolución xeomorfolóxica levou a unha atomización de baixos e illotes, confeccionando unha especie de labirinto rochoso, son os máis propicios para o desenvolvemento destas formas areosas ou de cantos.



*Dunas embrionarias
Corrubedo.*

III.1.48



*Colas de area.
A Frouxeira, Valdoviño.*

III.1.49



*Dunas lingüiformes.
Traba.*

III.1.50



*Dunas parabólicas.
O Trece.*

III.1.51



*Dunas barxanoides.
Monte Branco, Ponteceso.*

III.1.52

2.3.3. Sistemas de dunas

O estudo detallado mediante o uso de fotografías aéreas oblicuas (Xunta de Galicia, 2001, 2008), así como de ortofotos do Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA 2005, Xunta de Galicia) e dun percorrido sistemático pola costa galega, permitiu recoñecer 71 lugares nos que existen sistemas de dunas. Trátase de áreas de extensión moi variable que conteñen formas diversas desde pequenas dunas incipientes ou pinaculares ata, nos grandes complexos sedimentarios, caso do Trece ou Corrubedo, que ofrecen unha gama de formas moito máis variada.

Tipos de dunas

A nivel xeral nos sistemas de dunas galegos encóntranse distintas xeoformas: dunas embrionarias ou incipientes, colas de area, lingüiformes, antedunas, dunas piramidais, dunas parabólicas, dunas barxanoides e remontantes ou rampantes. Un caso único é a duna transversal de Corrubedo.

Dunas embrionarias ou incipientes:

Presentan un escaso desenvolvemento. Formáronse na praia alta a partir de bermas ou do material depositado na fronte de microcantís de dunas. Están presentes en practicamente todos os areais. A conservación destas formacións resulta prioritaria para o mantemento do equilibrio sedimentario dos sistemas praia-duna, aínda que en boa parte dos areais galegos –ben por descoñecemento ou por desidia - foron destruídas, en maior ou menor medida, as dunas incipientes. A limpeza das praias e as instalacións de mantemento/servizos en primeira liña constitúen na actualidade as súas maiores ameazas.

Colas de area (*sand shadows*):

Trátase de formas alongadas, acumuladas a sotavento dos obstáculos vexetais. Xeráronse en lugares nos que existe unha topografía chaira e vexetación. Adoitan presentar un escaso desenvolvemento. Os mellores exemplos observáronse no areal de A Frouxeira (Valdoviño, A Coruña) e en Monte Branco (Ponteceso).

Dunas lingüiformes.

Definidas por Flor (1986) como formas alongadas de dimensións decamétricas en lonxitude e métricas en largura e altura. Debuxan unha xeometría lonxitudinal e encóntranse por detrás do cordón de dunas. Cartografáronse no sector de Santa Mariña, tras as dunas remontantes do Trece (Camariñas) e en Covas (Ferrol).

Antedunas:

Supón un estadio máis avanzado no desenvolvemento das dunas. Presentan unha pronunciada escarpa no flanco cara ao mar e unha maior acumulación de area no lado interno, orientándose xeralmente en dirección SW-NW, de xeito paralelo aos ventos dominantes. Os mellores exemplos encóntranse en Carnota, Louro (Muros), Traba (Laxe), Vilarrube (Ferrol) e Baldaio (Carballo), na provincia da Coruña.

Dunas piramidais ou montículos vexetados (nebkhas), denominadas coppice dunes na terminoloxía anglosaxona. Debuxan perfís afiados e poden acadar entre 2-4 m de altura. Fórmanse ao encontrarse cun obstáculo, xeralmente vexetal. Trátase de formas elementais que poden favorecer unha etapa de acumulación posterior ou formarse sobre outras dunas. Cartografáronse en diferentes lugares destacando o sistema de dunas de Corrubedo (Ribeira), Traba (Laxe) ou Cobas (Ferrol), na provincia da Coruña.

Dunas parabólicas:

Aparecen asociadas a enseadas nas que se acumulou unha gran cantidade de area. De forma semicircular e perfil cóncavo adoitan estar activas en moitos lugares da costa galega. A trepada convértese no principal factor de alteración deste tipo de dunas, nas que son frecuentes os escorregamentos e desprendementos de grandes masas de area favorecida pola pendente e a escasa cobertura vexetal, que se restrinxen ao “teito ” de duna. Totalmente inactivo é o campo de dunas de Lourido (Muxía), e activos os da Frouxeira (Valdoviño), e O Trece (Camariñas), na Coruña. En moitos casos é difícil decidir cando se trata de dunas parabólicas clásicas, coa súa fronte aberta cara ao mar, cando cubetas de deflación alongada.

Dunas barjanoides ou aklés (*Tricartt e Cailleux, 1969*).

Englobáronse dentro desta tipoloxía formas ondulantes que se encontran situadas en áreas con escasa pendente. O mellor exemplo áchase no sector central do complexo de dunas do Monte Branco, na desembocadura do río Anllóns, nun lugar de topografía encaixada e cunha gran cantidade de area. Totalmente fixado pola vexetación aparece o sistema en Nemiña (Muxía), A Coruña.

Dunas rampantes ou remontantes (climbing dunes o rempart dunes):

Son relativamente abundantes e caracterízanse por ascender polas ladeiras. Adoitan presentar fortes pendentes e, ocasionalmente, desbordar a crista dando lugar en sotavento a dunas lingüiformes. É o caso da Enseada do Trece (Camariñas, A Coruña) que se estuda con detalle máis adiante. Outro exemplo, a menor escala, encóntrase na ladeira sur do Monte Siradella (O Grove)..

Duna transversal:

Trátase dunha acumulación que deseña unha forma alongada de NE a SW cortada por diferentes canles de deflación. É o caso da duna móbil de Corrubedo. Analízase posteriormente.

Mantos tabulares (sand sheets).

Trátase de láminas areosas chairas (Cooper, 1958) horizontais ou subhorizontais xeradas por un alto fluxo eólico. Son moi abundantes. En moitos lugares cartografáronse como tales aquelas acumulacións de dunas que, ou ben nunca desenvolveron formas nítidas ou cando isto aconteceu foron dismanteladas polo paso continuado de persoas.

Dunas grises ou fosilizadas:

constitúen o estadio final na evolución da duna, cunha topografía suave e practicamente cubertas por diferentes estratos de vexetación, que van desde as gramíneas pasando polo mato e os bosques de piñeiro do país (*Pinus pinaster*) nos sistemas mellores conservados (Corrubedo, Doniños, A Frouxeira, Lourido, Nemiña, Melide ou Covas). Estes ecosistemas que, na actualidade, constitúen un hábitat prioritario segundo a normativa comunitaria ao respecto, foron tradicionalmente “desvinculados” do sistema, constituíndo a área de aparcadoiro para o acceso ás praias, chiringuitos, equipamentos do uso público da praia..., circunstancia que na actualidade empeza a reverter en prol da conservación destes espazos caracterizados pola súa gran biodiversidade e valor xeomorfolóxico.

Hai que dicir, ao fío do anterior, que a maior parte dos sistemas de dunas galegos están moi degradados e aparecen sucados por multitude de carreiros que favoreceron a apertura de canles de deflación eólica. Na Táboa 1, aparecen descritos os sistemas de dunas analizados no Plan de Ordenación do Litoral.

Dunas barxanoides.
Nemiña, Muxía.

III.1.53



Dunas remontantes.
O Trece.

III.1.54



Dunas fosilizadas.
Lourido, Muxía.

III.1.55



Dunas altamente degradadas.
Miño.

III.1.56



Sistemas dunares de la costa gallega			
Nombre	Provincia (Municipio)	Procedencia de la arena	Tipos de dunas
San Miguel	Lugo (Barreiros)	Acantilados	Manto eólico
San Cosme	Lugo (Barreiros)	Acantilados	Manto eólico
Altar	Lugo (Barreiros)	Río Masma	Piramidales
Pampillosa	Lugo (Foz)	Rio Ouro	Manto eólico
Esteiro	Lugo (Xove)	Acantilados	Manto eólico, incipientes
Area	Lugo (Viveiro)	Acantilados	Manto eólico, incipientes
Covas	Lugo (Viveiro)	Río Landro	Manto eólico
Abrela	Lugo (O Vicedo)	Río Escourido	Manto eólico, incipientes
Areagrande	Lugo (O Vicedo)	Río Rendo	Manto eólico, incipientes
Xilloi	Lugo (O Vicedo)	Acantilados	Manto eólico, piramidales, incipientes
Bares	A Coruña (Mañón)	Acantilados	Manto eólico
Esteiro	A Coruña (Mañón)	Río Esteiro	Manto eólico
Morouzos	A Coruña (Ortigueira)	Río Baleo	Antedunas, piramidales, incipientes
Vilarrube	A Coruña (Valdoviño)	Río das Forcadas	Parabólicas, piramidales, antedunas, incipientes
Pantín	A Coruña (Valdoviño)	Acantilados	Manto eólico, piramidales, incipientes
A Frouxeira	A Coruña (Valdoviño)	Acantilados	Parabólicas, piramidales, colas de arena
Ponzos	A Coruña (Ferrol)	Acantilados	Piramidales, incipientes
Santa Comba	A Coruña (Ferrol)	Acantilados	Parabólicas, ppiramidales
San Xurxo	A Coruña (Ferrol)	Acantilados	Parabólicas. Piramidales, antedunas, remontantes
Doniños	A Coruña (Ferrol)	Acantilados	Piramidales, antedunas, incipientes
Miño	A Coruña (Miño)	Río Baxoi	Manto eólico
Barrañán	A Coruña (Arteixo)	Acantilados	Parabólicas, piramidales, manto eólico
Baldaio	A Coruña (Carballo)	Acantilados	Parabólicas, antedunas, piramidales
Seaia	A Coruña (Malpica)	Acantilados	Manto eólico
Xeiruga	A Coruña (Malpica)	Rego de Esteiro	Manto eólico
Ermida	A Coruña (Ponteceso)	Acantilados	Piramidales, manto eólico
Balarés	A Coruña (Ponteceso)	Acantilados /Río Anllóns	Manto eólico
Monte Branco	A Coruña (Ponteceso)	Río Anllóns	Remontantes, barjanoides, piramidales, antedunas, colas de arena, incipientes
Laxe	A Coruña (Laxe)	Acantilados	Piramidales, manto eólico
Soesto	A Coruña (Laxe)	Rego de Soesto	Manto eólico, piramidales, remontantes
Traba	A Coruña (Laxe)	Acantilados	Parabólicas, piramidales, antedunas, incipientes
O Trece	A Coruña (Camariñas)	Acantilados	Parabólicas, remontantes, piramidales, antedunas
Reira	A Coruña (Camariñas)	Acantilados	Manto eólico
Pedrosa	A Coruña (Camariñas)	Acantilados	Manto eólico, incipientes
Muíños	A Coruña (Muxía)	Rego de Moraime	Piramidales, antedunas
Lourido	A Coruña (Muxía)	Rego da AreaTriangular	Parabólicas, antedunas, piramidales
Nemiña	A Coruña (Muxía)	Río do Castro	Parabólicas, antedunas, barjanoides, piramidales
O Rostro	A Coruña (Fisterra)	Acantilados	Piramidales, parabólicas
Arnela	A Coruña (Fisterra)	Acantilados	Remontantes
Mar de Fóra	A Coruña (Fisterra)	Acantilados	Manto eólico, incipientes

Llangosteira	A Coruña (Fisterra)	Acantilados	Manto eólico
Gures	A Coruña (Dumbria)	Acantilados	Manto eólico, incipientes
Caldebarcos/ Carnota	A Coruña (Carnota)	Río Valdebois	Antedunas, piramidales, incipientes
Mar de Lira	A Coruña (Carnota)	Acantilados	Manto eólico
Lariño- Ancoradoiro	A Coruña (Carnota)	Acantilados	Manto eólico
Louro	A Coruña (Muros)	Acantilados	Antedunas, piramidales, parabólicas, incipientes
Agueira	A Coruña (Porto do Son)	Rego de Quintáns	Manto eólico, piramidales
Queiruga	A Coruña (Porto do Son)	Acantilados	Manto eólico
Río Sieira	A Coruña (Porto do Son)	Rego de Sieira	Manto eólico
As Furnas- Xuño	A Coruña (Porto do Son)	Acantilados	Parabólicas, antedunas, piramidales, incipientes
Espiñeirido	A Coruña (Porto do Son)	Acantilados	Manto eólico
Corrubedo	A Coruña (Ribeira)	Acantilados/Ulla	Transversales, piramidales, colas de arena, incipientes
Sálvora	A Coruña (Ribeira)	Acantilados	Piramidales
Corna	A Coruña (Pobra do Caramiñal)	Acantilados/Ulla	Manto eólico
Mexilloeira	Pontevedra (O Grove)	Acantilados/Ulla	Manto eólico
Area da Cruz	Pontevedra (O Grove)	Acantilados/Umia	Manto eólico
Raeiros	Pontevedra (O Grove)	Acantilados/Umia	Manto eólico
A Lanzada	Pontevedra (O Grove/ Sanxenxo)	Acantilados/Umia	Manto eólico, pinaculares, incipientes
Foxas	Pontevedra (Sanxenxo)	Acantilados/Umia	Manto eólico
Major/Pociñas	Pontevedra (Sanxenxo)	Acantilados/Ulla	Parabólicas, pinaculares, incipientes
Montalvo	Pontevedra	Acantilados/Ulla	Parabólicas, pinaculares, incipientes
Melide Ons	Pontevedra (Bueu)	Acantilados	Pinaculares
Area Brava	Pontevedra (Cangas)	Río Orxás/ Acantilados	Manto eólico
Melide Cangas	Pontevedra (Cangas)	Acantilados	Parabólicas, remontantes
Barra	Pontevedra (Cangas)	Acantilados	Parabólicas, pinaculares, remontantes
Nerga	Pontevedra (Cangas)	Acantilados	Parabólicas, pinaculares, remontantes
Limens	Pontevedra (Cangas)	Acantilados	Remontantes, manto eólico
Figueiras-Cies	Pontevedra (Vigo)	Acantilados	Antedunas, pinaculares
Rodas-Cies	Pontevedra (Vigo)	Acantilados	Manto eólico, pinaculares
San Martiño- Cies	Pontevedra (Vigo)	Acantilados	Antedunas, incipientes
Camposancos	Pontevedra (A Guarda)	Río Miño	Manto eólico

TÁBOA 1

Achegas sedimentarias

Unha cuestión de importancia, de maneira especial nun momento no que moitos sistemas de dunas están desaparecendo, asociado á degradación das praias e á escaseza de novas entradas de sedimento, é o de coñecer cal é a orixe dos sedimentos. No caso de Galicia obsérvanse dous tipos de fontes de sedimentos. Por unha parte achegas dos ríos; por outra, a erosión dos cantís. Os primeiros son os principais provedores dalgúns dos máis importantes complexos praia-duna. É o caso de Corrubedo ou Carnota. Porén unha parte notable dos complexos non aparecen asociados a grandes ríos que transportaron durante séculos unha cantidade inxente de sedimentos. Aínda que Corrubedo é en gran medida froito das achegas do Ulla, Carnota dificilmente pódese relacionar cos do pequeno río de Valdebois e menos O Trece onde non desemboca ningún leito de importancia. Por iso parece evidente que unha parte salientable das achegas sedimentarias son consecuencia do baleirado das potentes capas de alteración que cubrían as formas graníticas ou, noutros moitos lugares, da destrución dos cantís. Neste caso pódense diferenciar aqueles que se modelaron sobre rochas, tanto ígneas como metamórficas, dos que o fixeron a partir de sedimentos que se acumularon durante as fases frías do Cuaternario (Pérez Alberti et al., 2008). Cando se derivaron de rochas graníticas alteradas a achega de area foi moi grande. Pola contra cando se construíron sobre rochas de xisto-lousas, ricas en limos e arxilas, foi menor. No caso dos depósitos costeiros a gran variedade de facies proporcionou materiais de tamaño diverso.

A Frouxeira.

III.1.57



Carnota.

III.1.58



Morouzos.

III.1.59



2.4. AS CONDICIÓN S CLIMÁTICAS DO LITORAL

A franxa litoral galega constitúe un dominio climático singular dentro do conxunto da costa norte peninsular e, incluso, dentro de toda a fachada atlántica europea. A súa posición latitudinal, a peculiar forma e articulación das súas rías e a complexidade dos relevos circundantes constitúen os factores claves para entender as condicións climáticas que se acontecen desde Ribadeo ata a desembocadura do río Miño.

Nestas terras, abertas ao mar, a influencia oceánica condiciona, de maneira intensa, os seus principais trazos climáticos. Os seus efectos déixanse sentir, sobre todo, no réxime de temperaturas, caracterizado pola temperanza e a ausencia de factores que a limitan. Trátase de costas cuxa localización latitudinal as converte nas primeiras en soportar os efectos meteorolóxicos derivados dos húmidos fluxos atlánticos e das borrascas asociadas a eles, cuxas fronte propician moitos días con ceos cubertos ao longo do ano, abundantes precipitacións e uns elevados índices de humidade. Estas borrascas, nos meses de outono e inverno, desencadean, por veces, fortes temporais de vento que azoutan estas costas e que xeraron un tráxico historial de naufraxios por todos coñecido.

2.4.1. Os factores climáticos

A complexidade estrutural e dinámica do sistema climático obríganos a xogar con diferentes escalas de análise. É coma se manexásemos o zoom dunha cámara de vídeo, abríndoo para contemplar en panorámicos determinados fenómenos de alcance hemisférico, como a circulación atmosférica ou o balance radiativo, e pechándoo para observar detalles, igualmente transcendentales, como a distribución das formas do relevo, as vertentes de barlovento e sotavento das súas serras e, incluso, a orientación dunha ladeira ou a situación dun val.

Os trazos climáticos esenciais de calquera espazo xeográfico dependen, en primeiro lugar, da súa localización nun ou outro hemisferio e dentro del, da súa situación latitudinal. Galicia queda enmarcada entre os 42° e 44° de latitude norte, nunha posición excéntrica dentro do continente europeo. Esta localización establece as cantidades de radiación que recibimos e determina os trazos da circulación atmosférica rexional.

Nas latitudes nas que se sitúan as costas de Galicia, os valores de insolación oscilan en torno a unhas 1.700-2.200 horas de sol ao ano, cun máximo considerable en verán e un mínimo invernal. Espacialmente, as cifras mostran un claro incremento da insolación desde a Mariña Lucense, onde se rexistra o menor número de horas de sol (1.700 horas) ata o extremo sur, nas rías de Pontevedra e Vigo, onde se acadan as 2.200 horas.

En termos estacionais, o verán ofrece as diferenzas máis marcadas entre as costas pontevedresas e lucenses. Na Mariña oriental as cifras de insolación sitúanse por baixo das 550 horas, fronte ás 800 que se gozan nas rías de Vilagarcía, Pontevedra e Vigo. Obviamente, nestas cantidades, ademais das condicións astronómicas estacionais, tamén inflúe decisivamente a nubosidade asociada ás perturbacións atmosféricas que acontecen ao longo do ano. En todo caso, estas cifras teñen que barallarse con prudencia, sobre todo dada a variadísima oferta de inclinacións e orientacións con relación aos raios solares que posúe o territorio galego, así como, a diversificada natureza da súa cuberta vexetal.

Galicia encóntrase baixo a influencia da circulación xeral das latitudes medias, caracterizada nos niveis altos da troposfera pola presenza de grandes correntes do oeste entre os paralelos 30°-60° latitude norte, que definen unha circulación case pechada que recibe o nome de vórtice circumpolar. Este vórtice está suxeito a unhas oscilacións que varían desde un réxime de circulación rápida e zonal, é dicir, seguindo, aproximadamente, as liñas dos paralelos con escasas ondulacións; ata unha circulación meridiana e lenta, na que a corrente describe amplos meandros.

Simultaneamente, este fluxo de poñente, no seu conxunto, sofre unha expansión latitudinal en inverno, achegándose ata nós, mentres que en verán se contrae, dando paso ao anticiclón das Azores. Ademais, non se trata dunha corrente uniforme, senón que presenta zonas de diferente concentración e intensidade. As zonas de máxima velocidade se denominan *jet stream* ou correntes en chorro. O vórtice e os seus jets -polar e subtropical - constitúen a espiña dorsal da circulación en altura sobre o hemisferio norte e, polo tanto, o seu coñecemento resulta esencial para entender que acontece en superficie.

Os centros de acción son os protagonistas da dinámica atmosférica en superficie. Trátase de núcleos de altas e baixas presións permanentes, que estamos acostumados a ver nos mapas do campo de presión en superficie. Un dos máis coñecidos a nivel popular e esencial para entender o clima das Rías Altas, é o anticiclón dos Azores. A súa posición, no centro do océano, permítelle organizar as situacións sinópticas de toda a costa europea occidental. En verán ofrece a súa localización máis setentrional, provocando unha situación de “abrigo aerolóxico”, ao impedir o desprazamento das borrascas noratlánticas sobre as nosas costas. É, polo tanto, o responsable da escaseza de precipitacións estivais. En inverno, pola contra, retírase a unha posición máis ao sur-en torno aos 25° e 37° latitude norte e 10°-15° lonxitude oeste - deixando vía libre ás perturbacións atlánticas.

Outro motor esencial, desde o punto de vista climático, é a depresión de Islandia, que se acha situada no Atlántico norte, na zona de fricción entre as altas polares e subtropicais. Trátase dunha depresión de orixe dinámica que canaliza aire polar marítimo pola súa marxe esquerda e canaliza as borrascas noratlánticas que nos visitan. Este elemento isobárico, de presenza permanente nos mapas de presión intensifícase particularmente en inverno. A depresión só desaparece tras unha invasión masiva de aire frío ou cando unha dorsal cálida planetaria se sitúa sobre ela.

En inverno, existe unha correlación negativa entre a presión do anticiclón das Azores e da depresión de Islandia. Esta relación foi descrita a través dun sinxelo índice, que calcula a diferenza de presión a nivel do mar entre as Illas Azores e Islandia. Cando o vórtice se contrae e o anticiclón atlántico domina sobre Europa occidental, o índice é positivo. Pola contra, cando os poñentes se expanden e facilitan o ataque das borrascas atlánticas sobre o continente, o índice resulta negativo. Esta oscilación, coñecida como NAO –oscilación do Atlántico norte - asóciase, segundo as últimas investigacións, a numerosas anomalías climáticas en Europa occidental, como por exemplo, a secuencia de invernos secos dos anos 1988 ao 1994, que coincidiron cun índice NAO positivo.

No clima do noroeste peninsular teñen tamén unha gran relevancia os anticiclóns térmicos centroeuropeos. Orixínanse no inverno debido ao prolongado arrefriado do interior continental, cuberto de neve e con fortes procesos de irradiación. Son moi estables e adoitan xerarse tras a chegada de aire polar continental ou por unha fusión do anticiclón térmico continental euroasiático. Estes anticiclóns -anticiclón de Escandinavia, anticiclón de Finlandia e anticiclón polaco- debido á súa orixe, só son reflectidos nos mapas de superficie e son os responsables –baixo as condicións dinámicas favorables- dos episodios de frío sobre Galicia, ao canalizar sobre o noroeste o aire polar continental.

E se, como se acaba de expor, os factores astronómicos definen e condicionan os trazos climáticos xerais, os factores xeográficos, pola súa banda, son a causa primeira do mosaico climático que podemos distinguir a meso e micro escala. Así, as correntes oceánicas, o contraste térmico entre o interior e a costa, a disposición do relevo, entre outros factores, interveñen decisivamente na resultante final do clima.

Os océanos xogan un papel transcendental no sistema climático. Os océanos constitúen un excelente almacén enerxético e a súa inercia térmica convérteos en reguladores do sistema, retardando os cambios de temperatura global a escalas temporais amplas e amortecendo, nas rexións costeiras, os cambios producidos polas estacións. Constitúen, ademais, a principal fonte de vapor de auga da atmosfera, e un importante almacén de dióxido de carbono en forma de carbonato e bicarbonato disolvido, polo que o seu control sobre o efecto invernadoiro ao longo da historia xeolóxica foi clave.

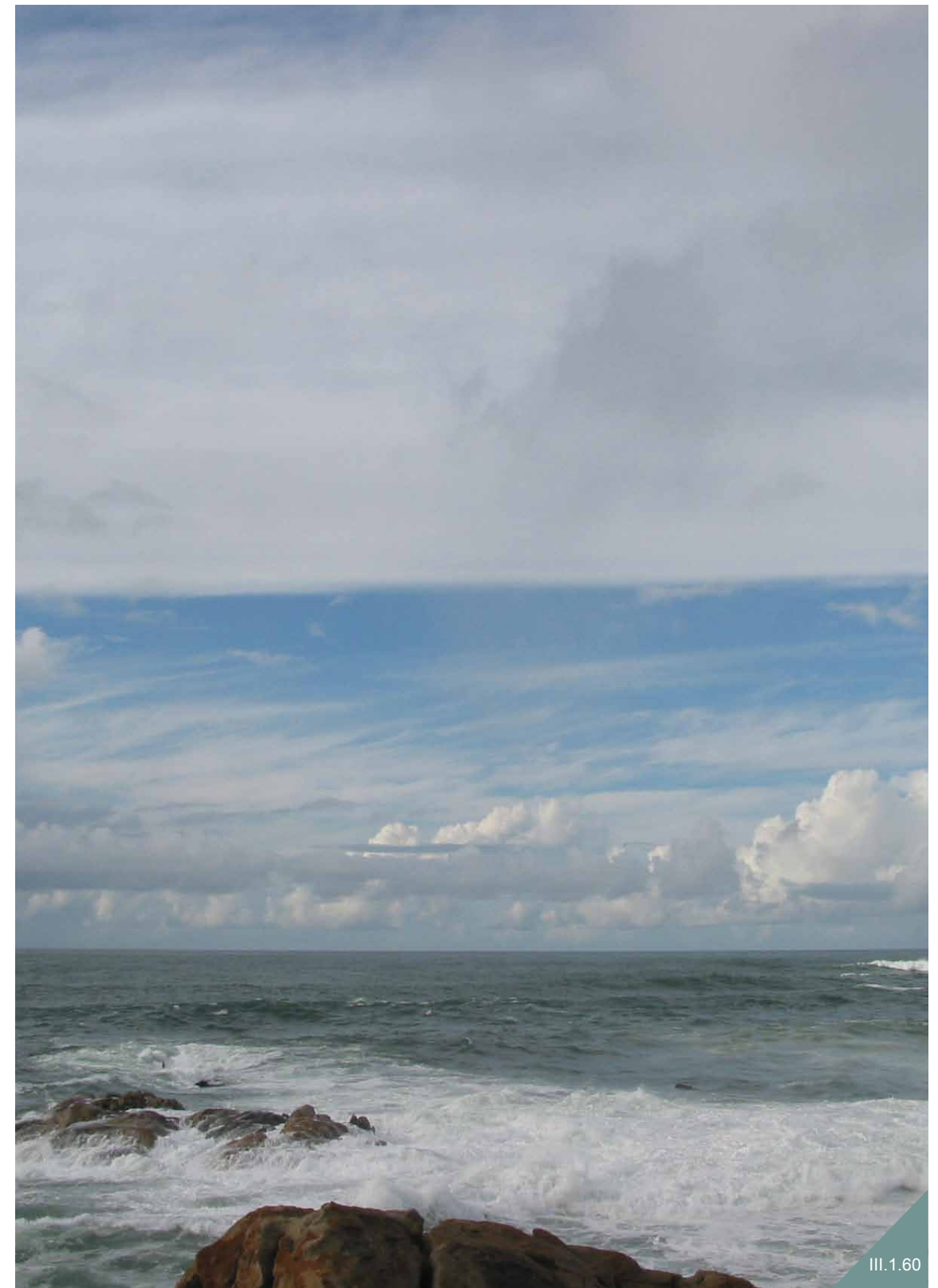
Finalmente, non hai que esquecer que estas inxentes masas de auga están en continuo movemento. Os grandes circuítos de correntes oceánicas contribúen decisivamente no transporte de enerxía entre as baixas e altas latitudes. Por todo iso, as costas teñen unha enorme importancia climática por ser ámbitos de intercambio de triplo influencia -terra-mar-aire- onde se producen, simultaneamente, transferencias de calor e vapor de auga, déixanse sentir os efectos das correntes oceánicas e rexístranse fenómenos de brisas.

A auga ten unha clara tendencia a almacenar a calor que recibe, entre outras razóns, pola capacidade de arrastrar a calor absorbida ata considerables profundidades, a través da mestura turbulenta. Isto implica unha consecuencia climática fundamental: o Atlántico comportarase durante o inverno como unha masa cálida-almacén de calor - fronte ao continente. Pola contra, durante o verán, acontecerá á inversa: a masa marítima aparece como unha superficie fría que, por contacto, pode arrefriar e estabilizar pola súa base masas de aire cálido e húmido arrastradas ata as nosas costas, dando pé a abundantes fenómenos locais de brétemas e borrasceiras. En definitiva, a presenza do océano atenúa de forma importante as amplitudes térmicas estacionais e diarias na franxa costeira, a diferenza do que acontece no interior. O observatorio da Coruña acada o valor máis baixo de amplitude térmica anual de todas as cidades españolas: 8.7°C. Pero o seu protagonismo climático non termina aquí. Este efecto estabilizador do mar nos balances térmicos aparece potenciado, ademais, no caso do litoral noroccidental galego, pola deriva da corrente do Golfo.

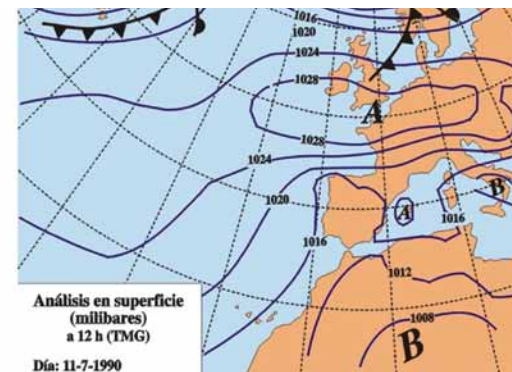
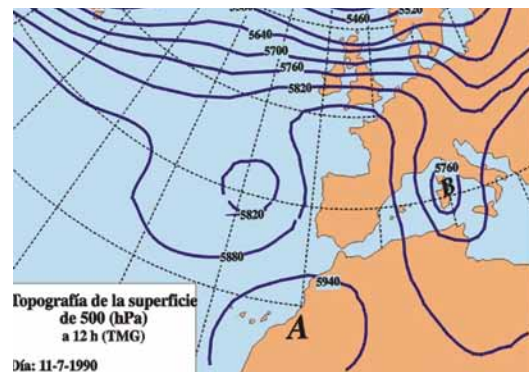
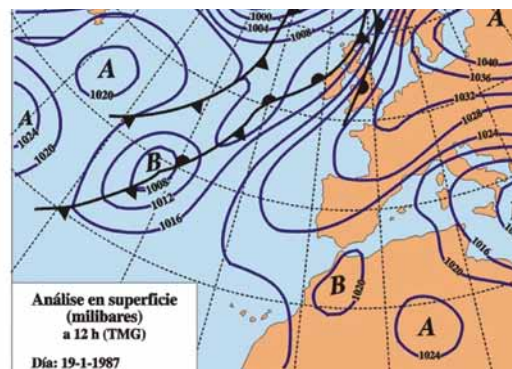
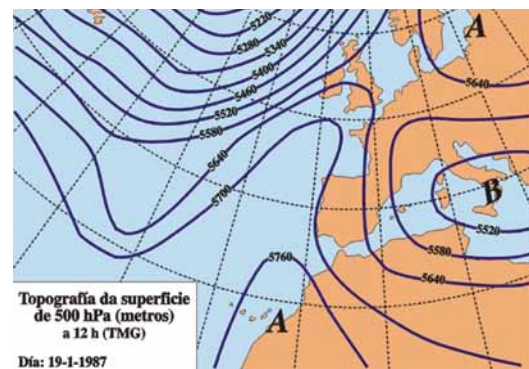
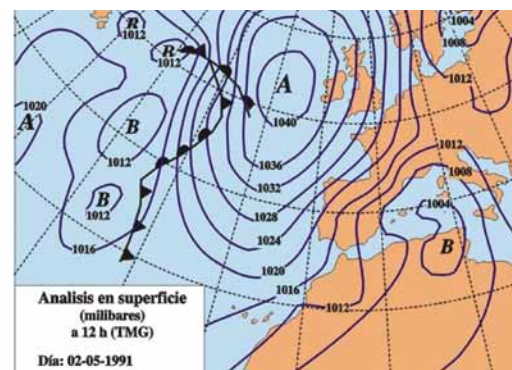
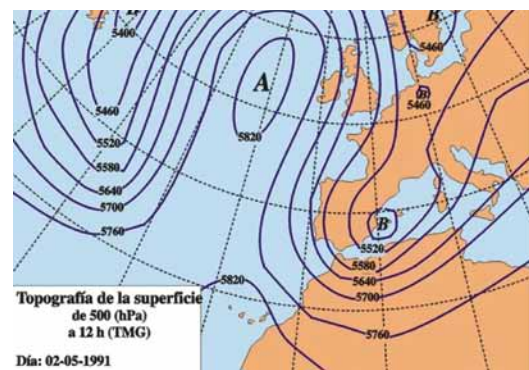
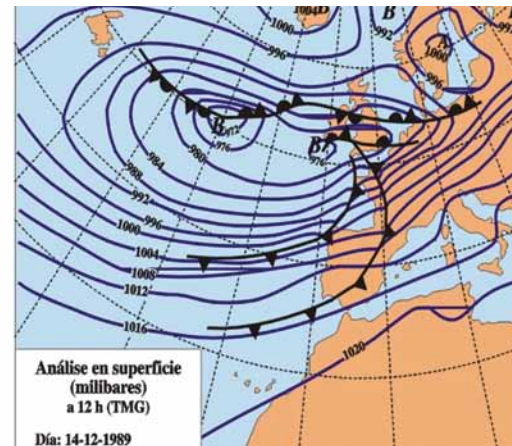
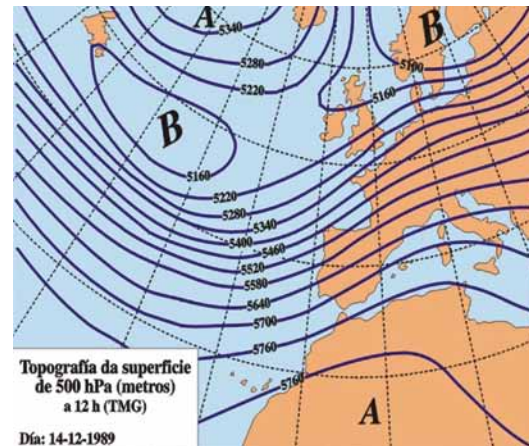
O Atlántico presenta un complexo sistema de circulación interna a través das correntes mariñas. Estas grandes cintas transportadoras xogan un papel decisivo no noso clima. Abonda lembrar que, en inverno, as temperaturas da parte noroccidental de Europa exceden nuns 11°C ou máis á media latitudinal, feito que se atribúe, unicamente, á presenza da deriva do Atlántico norte.

Galicia está afectada por unha derivación cara ao sur da corrente do Golfo, e por unha corrente subtropical procedente do sur. A converxencia destas correntes fronte ás costas galegas provoca un fenómeno de afloramento de augas frías profundas na costa, denominada *upwelling*, fenómeno responsable en boa parte da súa riqueza biolóxica. Este sistema de correntes dá lugar a unha deriva superficial predominante de dirección sur-norte na costa atlántica, mentres que na costa cantábrica a deriva predominante é oeste-este. Este dispositivo xoga un papel clave na característica formación de néboas costeiras ao longo do verán, en especial, na costa de Lugo.

A configuración da costa mantén unha íntima relación cos fenómenos meteorolóxicos, adoptando incluso un papel activo na expresión climática. Os ventos oceánicos, ante o obstáculo que constitúe o continente, experimentan diversos efectos de freada e rozamento que xeran complexos movementos verticais e desviacións da corrente. Tanto a forma recortada nalgúns tramos, caso das Rías Baixas, como a presenza de barreiras orográficas próximas á liña de costa, como a Capelada, o Barbanza ou A Groba; ou situadas a poucos quilómetros, como O Xistral, Suído, Testeiro ou Faro de Avión, provocan ascensos forzados das masas oceánicas, inestabilizándoas e incrementando a súa capacidade pluviométrica sobre as ladeiras de barlovento.



III.1.60



2.4.2. Situacións sinópticas e tipos de tempo.

Sobre a nosa vertical sucédeuse unha variada gama de configuracións circulatorias que, como sinalabamos, están implicadas no re-equilibrio térmico, hídrico e cinético a escala hemisférica. Estas situacións que podemos observar acotío nos mapas do tempo ou nas imaxes de satélite, que nos ofrecen os medios de comunicación, adoitan arrastrar ata nós masas de aire de procedencia diversa. Estas defínense, segundo a súa procedencia, cos cualificativos de polares, árticas, tropicais, continentais ou marítimas.

Situacións de chuvias xeneralizadas

As borrascas atlánticas, a través das súas fronte -cálida e fría-, son responsables de máis do 60% das precipitacións anuais. Estas perturbacións aparecen asociadas, ben a circulacións zonais coa corrente en chorro a latitudes inferiores ao normal, ben a circulacións meridianas. A duración media destes episodios é aproximadamente dunha semana en series sucesivas de 3-4 días. Son situacións características das estacións de outono-inverno, o que explica o máximo pluviométrico recollido no devandito período. Nestas depresións atlánticas, as chuvias dependen en primeiro lugar do estado da evolución da borrasca e, por suposto, da natureza das masas de aire que entran en xogo. Igualmente, a posición, o grosor, a forza e a fase da ondulación da corrente en chorro inflúen de maneira decisiva sobre a actividade frontal da borrasca.

Durante os meses de outono e inverno, fundamentalmente, a disposición das estruturas circulatorias nas latitudes medias permite que, por veces, o conxunto do Atlántico norte se converta nun ámbito de depresión, cunha nítida circulación de poñente en torno aos 40° lat. N. Nestes casos, os mapas de superficie reflicten un feixe de isóbaras, igualmente disposto en sentido oeste-este e unha serie de borrascas, nas que se debuxan sistemas frontais en diversas fases de evolución. Os núcleos destas perturbacións atlánticas sitúanse, habitualmente, ao norte do paralelo 46°, e as traxectorias seguidas afástanse, polo xeral, das nosas costas. Polo tanto, non sendo que a expansión do vórtice sexa intensa e as aproxime, o normal é que sexan os extremos das súas fronte os que nos afecten. Este afastamento do corazón da perturbación provoca un amplo ángulo de xiro das colas das súas fronte e que as primeiras terras peninsulares en soportar os seus efectos sexan, precisamente, as costas galegas.

Estes dispositivos circulatorios son os responsables dos episodios máis importantes de precipitación xeneralizada sobre Galicia. A súa maior frecuencia de configuración rexístrase entre os meses de novembro a febreiro (67%). Atmosfericamente, maniféstanse por unha alta nubosidade, predominantemente baixa. A totalidade do territorio costeiro que nos ocupa recibe abundantes precipitacións en intervalos de tempo que non adoitan superar as 7 horas, dada a velocidade de tránsito das fronte, frías en máis dun 70% dos casos. As temperaturas rexistradas ofrecen uns valores medios, polo xeral, moderados. Os ventos, do terceiro e cuarto cuadrante, adoitan presentar refachos atemporaladas grazas ao forte gradiente isobárico que caracteriza a estes dispositivos.

Onda de aire frío

As ondas de frío son pouco frecuentes, xa que se vinculan a dispositivos de moi baixa frecuencia no noso escenario sinóptico. As devanditas situacións facilitan a entrada de forma directa de masas de aire moi frío, polar continental ou ártico. O descenso das temperaturas é acusado e a neve fai acto de presenza en cotas moi baixas.

Situación anticiclónica invernall

Os episodios anticiclónicos prolongados non son exclusivos do verán. Durante os meses de decembro e xaneiro, os observatorios galegos rexistran, por veces, máximos de presión. Os mecanismos sinópticos responsables son variados: o paso e posterior estabilización de anticiclóns atlánticos, a expansión do anticiclón centroeuropeo ou a fusión de ambos os dous. A presenza prolongada destes campos de alta presión nos meses centrais do inverno, favorece en Galicia o desenvolvemento de néboas con especial incidencia nas áreas topograficamente deprimidas do interior e, incluso, en rías como a de Ferrol. Son xornadas de fortes

amplitudes térmicas diarias, con presenza de xeadas a primeiras horas do día e, por suposto, ausencia de precipitacións.

Situación anticiclónica de verán

Durante o verán a dinámica atmosférica tende a estabilizarse grazas ao forte protagonismo que adquire o anticiclón dos Azores. Este núcleo de altas presións acada durante o estío a súa localización máis setentrional, impedindo o paso ás borrascas noratlánticas sobre as nosas latitudes. É, polo tanto, o principal responsable, en termos de dinámica atmosférica, da ausencia de precipitacións sobre a Península.

Os elementos meteorolóxicos.

Na costa, o período de maior abundancia de precipitacións recollidas localízase a finais de outono - principios do solsticio de inverno-trimestre: novembro-décembro-xaneiro - cun máximo mensual mal localizado, de novembro ou de decembro. A estación invernal recolle, aproximadamente, o 35.2% do total pluviométrico; seguida do outono cun 29.6%. Nalgúns anos localízanse máximos secundarios nos meses primaverais. Por contra, o mes de xullo eríxese en todo o territorio no máis seco.

No litoral norte, a frecuencia da chuva é maior que no sur de Galicia, pero cando esta se produce na zona meridional, o fai con maior intensidade. No inverno, nas Rías Baixas chove cunha intensidade 1.3 a 3 veces máis que no norte. En verán, a situación é moito máis contrastada, pois diminúe notablemente a frecuencia de chuvias nas Rías Baixas, mentres que a intensidade da precipitación segue superando a acadada no norte.

Diversos traballos destacan o incremento substancial das chuvias ao longo de bandas interiores case paralelas á costa, como un dos fenómenos máis significativos derivados do aumento da rugosidade ao introducirse as masas de aire, procedentes do océano, nos continentes. No caso concreto do litoral galego, non é tanto o cambio de superficie en si, como o brusco ascenso que, por veces, ofrece o relevo costeiro.

No tramo cantábrico e o comprendido entre Ortegal e Fisterra, a particular exposición das súas costas ás fronteas oceánicas e a disposición das barreiras orográficas, fan que o factor altitudinal, por si só, explique unha boa parte das variacións espaciais observadas no reparto da precipitación. Porén, no sector que se estende desde Fisterra ata a localidade pontevedresa de A Guarda, o reparto pluviométrico está controlado non só polo parámetro altitudinal, senón tamén por outras variables como a exposición e orientación das formas do relevo. No devandito tramo ábreanse as rías de maiores dimensións da costa galega: Muros-Noia, Arousa, Pontevedra e Vigo. Estas rías, ademais, encóntranse custodiadas por conxuntos montañosos que acadan os 1.000 m. de altitude: Suído, Testeiro, Faro de Avión. E encontramos, ademais, serras litorais como Barbanza, Montes de Castrove, ou A Groba. Existe, en resumo, unha maior complexidade no trazado costeiro e nas formas dos relevos que circundan estas rías. Xunto a iso, cómpre subliñar o feito de que as Rías Baixas están orientadas cara ao suroeste, dirección que, como sabemos, seguen as maiorías das borrascas que nos afectan. Por todos estes condicionantes xeográficos, as interaccións entre os fluxos atlánticos e o relevo neste escenario contribúen a incrementar substancialmente achegas pluviométricas. As rías canalizan os sistemas nubrados forzando a súa comprensión no fondo das mesmas onde se ven obrigados a ascender. Un ascenso que se agudiza, cando ,no seu traxecto cara ao este, se atopan coas ladeiras de barlovento das serras da dorsal que acadan os 1.000 m. de altitude. Precisamente, nas vertentes de poñentes das serras de Testeiro, Suído, Faro..., e a tan só 800 m. de altitude, encontrámonos cos óptimos pluviométricos da nosa Comunidade e, probablemente, do conxunto peninsular. En efecto, en estacións pluviométricas como Fornelos de Montes ou Bugarín situadas a 760 m. e 580 m. respectivamente, os volumes medios de precipitación anual elévanse aos 1.800 l/m².

As néboas son un elemento de grande importancia nas costas en xeral e nas Rías Altas, en particular. Dentro delas pódense diferenciar dous tipos: por unha parte, as néboas costeiras, e por outra, as que teñen lugar nas



ladeiras de barlovento das serras do Xistral, Cadramón ou a Capelada. No primeiro caso, trátase dun fenómeno tipicamente estival. A súa orixe é froito do efecto combinado da temperatura do mar e das condicións atmosféricas. En todas as Rías Altas e, especialmente, nas costas de Fisterra, establécese unha corrente superficial fría que bordea o litoral, contribuíndo ao arrefriado dos ventos de compoñente norte-norleste que son os máis frecuentes na costa durante o verán. Estes, pola súa parte, contribúen ao afloramento de augas profundas. Estamos, polo tanto, nun proceso que se retroalimenta. Pois ben, a masa de aire cálida, empurrada ata a costa polos ventos do nordés sofre un acusado arrefriado por contacto con esas augas frías, dando pé a que se desencadee a condensación e a conseguinte aparición das néboas costeiras.

O segundo caso, ten como escenario as serras que circundan este tramo costeiro, en especial, no Xistral. O ascenso de masas de aire húmido, procedentes do Atlántico, sobre as ladeiras de barlovento dá lugar tamén a procesos de néboas e á denominada “precipitación horizontal”. Este fenómeno consiste na interceptación pola vexetación das pingas de auga das nubes que soben polas ladeiras empurradas polo vento. Os pluviómetros non rexistran neste caso precipitación algunha e porén, as ramas e troncos de árbores e arbustos aparecen empapados de auga. Esta é conducida por chorreira cara ao solo, que dispón dunha gran reserva hídrica. Este proceso é esencial para comprender as singulares condicións reinantes nestas serras.

A variación costa-interior controla a distribución espacial da temperatura en Galicia. Ao longo de todo o litoral galego rexístranse uns valores de temperatura por riba dos 15° C de media anual. Unha cifra tan elevada que foi destacada por varios climatólogos. Todos eles subliñaron a “suavidade térmica” que se goza na nosa rexión, sobre todo, se se compara con outros ámbitos costeiros da Europa atlántica.

Evidentemente, a temperatura, do mesmo xeito que a precipitación, ofrece unha distribución espacial tamén controlada pola altitude. De maneira que na franxa costeira, desde o nivel do mar ata as cimas das serras que o separan do interior, é posible distinguir tres sectores termométricos, combinando os parámetros altitudinal e latitudinal. En cada un deles prodúcese un descenso da temperatura coa altura segundo os seguintes gradientes: Sector I, desde a Ría de Ribadeo, ata o Cabo Ortegal, onde a temperatura diminúe a razón de -0.67°C por cada 100 metros. O segundo, entre a Ría de Ortigueira e a Ría de Laxe, no que se establece un gradiente de -0.36°C / 100 m e, finalmente, entre a citada ría e a localidade pontevedresa de A Guarda na que a diminución é de -0.50 cada 100 m.

No primeiro sector, que abarca toda a mariña lucense, o descenso é exemplar. Así, nas localidades costeiras -Ribadeo, Burela, Foz - a temperatura media anual supera os 15° C, mentres que nas cimas das serras de Cadramón e Xistral, os valores non superan os 11° C. No segundo, que comprende o Golfo Ártabro, as rías permiten que o dominio dos 15°C se estenda cara ao interior, de maneira que os seus límites espaciais axústanse ao perímetro de cada unha das rías –Ferrol, Ares, Coruña e Betanzos. Na última, a súa orientación norte-sur xera no val, unha disimetría térmica entre as súas vertentes de so-laina e de aveseada. Iso propicia ambientes microclimáticos definidos en función do grao de insolación e do réxime térmico diario; como acontece, por exemplo, no contorno da propia cidade de Betanzos, onde unha anomalía térmica positiva crea un ambiente de “estufa” ; que permite o perfecto desenvolvemento do cultivo de horta e dun rico viñado. Este peculiar “invernadoiro” natural no que se converte o fondo da devandita ría, contrasta coas próximas terras de Irixoa e Curtis, cun ambiente termométrico moito máis acusado. Loxicamente, entre un e outro dominio defínense zonas de transición que conectan, a través dos vales, as planicies interiores e a ría.

Nas Rías Baixas, o dominio no que as temperaturas medias anuais superan os 15°C é moito máis amplo que no tramo setentrional. A partir da Ría de Muros-Noia, o devandito ámbito deixa de cingirse ao perfil costeiro e esténdese cara ao interior a través dos vales dos ríos Ulla, Lérez e, sobre todo, ocupa todas as terras situadas ao sur da Ría de Vigo.

O vento é outro elemento característico da costa galega. Precisamente, unha das principais cuncas eólicas da Península é a centrada na Costa da Morte, con intensidades medias anuais por riba dos 20 km/h. Nela pódense rexistrar ventos fortes ou moi fortes ligados a situacións sinópticas de forte gradiente de presión, con refachos que poden superar os 100 km/h.

Aínda que a dirección dos ventos está fortemente enmascarada polo relevo e os contrastes entre o mar e a costa, en xeral, e durante a estación invernal, dominan os ventos do Sur e do Suroeste. No tocante ás velocidades, estas presentan, normalmente, cifras elevadas. A maior velocidade media mensual por rumbo corresponde ao oeste. No resto dos meses, as maiores frecuencias de compoñente corresponden, en xeral, ao norte, especialmente na estación estival.

As costas atlánticas son características na formación de importantes brisas litorais, capaces de enmascarar os réximes de ventos asociados á circulación atmosférica xeral. Hai situacións sinópticas que permiten fortes amplitudes térmicas ao longo do día, grazas ás condicións de estabilidade atmosférica que propicia unha forte insolación durante o día e acusados descensos de temperatura durante a noite; a falta de nubosidade facilita a perda de enerxía por radiación. Así, a oscilación das brisas parece estar ligada á extensión dos tipos anticiclónicos oceánicos sobre Europa occidental que dirixen ventos, principalmente do sector norleste-este, sobre as rexións noroccidentais da Península Ibérica. Unhas situacións que teñen a súa maior frecuencia no verán. Nesta época, nas horas de maior insolación, ten que existir un forte gradiente de temperatura entre o litoral e unha zona moi próxima a el. Así, por exemplo, en Betanzos, nun día normal de verán, rexístrase unha máxima 20°C e en Monfero, cinco quilómetros en liña recta cara ao interior, acadada unha temperatura máxima de 32°C. Este forte gradiente, de 12°C, produce brisas extremadamente intensas neste ámbito, acadando incluso velocidades de 20 quilómetros en case toda a zona e de 25 quilómetros en puntos illados. Estas brisas mariñas permiten ao aire fresco e húmido penetrar no interior de Galicia onde contribúe a diminuír os contrastes térmicos e, ademais, tende a aumentar rapidamente a nubosidade; trátase de nubes cumuliformes provocadas pola pequena discontinuidade entre o aire mariño fresco e o aire cálido interior. Por suposto, a penetración e a importancia dos seus efectos dependerán da topografía e das formas costeiras. Por exemplo, os vales das rías profundas e perpendiculares á liña de costa canalizan e reforzan a aparición de nubosidade do tipo descrito.

As amplitudes térmicas en toda a franxa litoral oscilan entre os 12.5-13.5°C, a excepción dos relevos que se intercalan nela onde as amplitudes aumentan.

2.4.3. Os gradientes pluviométricos

A complexidade de formas do relevo costeiro, caracterizado, como se dixo, por fortes variacións de altitude, pendente e orientación, unida ao escaso grao de representatividade destes elementos do relevo na rede de estacións meteorolóxicas, impiden ou limitan unha aproximación de tipo multifactorial ao fenómeno da precipitación (por exemplo, a orientación e pendente da localidade onde se sitúa a estación meteorolóxica raramente se coñece). Este problema conduce á busca de solucións aproximativas, algunhas das que pasan polo cálculo de gradientes. No traballo de Martínez Cortizas e Castillo Rodríguez (1996) indícanse as características da rede de estacións pluviométricas de Galicia, situación, lonxitude das series e o número de estacións que poden ser utilizadas con certas garantías. Para levar a cabo a análise estatística que permita establecer a existencia ou non de sectores de gradiente pluviométrico na costa de Galicia, empregamos os valores normalizados de 100 estacións meteorolóxicas. Tres foron as fontes principais das que se obtivo as series pluviométricas mensuais: o Centro Meteorolóxico Zonal (A Coruña), o Servizo de Bioclimatoloxía do Centro Forestal de Lourizán (Pontevedra) e o Servizo de Climatoloxía da Central das Pontes de García Rodríguez de ENDESA (A Coruña).

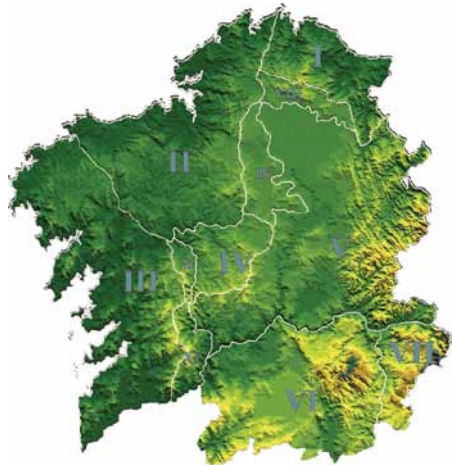
A estimación de datos ausentes xa foi descrita nun traballo previo (Martínez Cortizas e Castillo Rodríguez, 1996), mentres que para a normalización se optou por aplicar a función de transformación proposta por Box e Cox (1964), descrita en detalle en Box et al. (1988) e modificada por Legates (1991), para as series de todas as estacións e para cada mes do ano (é dicir, cada estación meteorolóxica consta de 12 series mensuais). Esta función implica o cálculo dun coeficiente (lambda) que normaliza a función de distribución e estabiliza a varianza:

Os sectores de gradiente pluviométrico

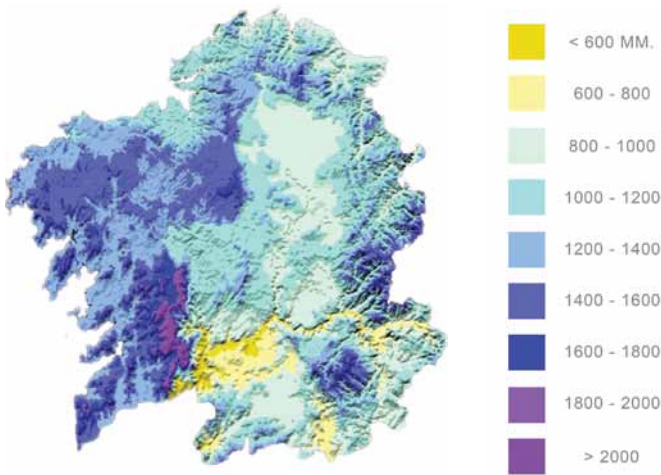
Partindo do coñecemento da estruturación xeomorfolóxica da costa de Galicia e dos mecanismos circulatorios implicados na precipitación nas nosas latitudes, procedeuse a unha sectorización e ao cálculo do grao de correlación entre a altitude e os valores pluviométricos anuais e estacionais para cada sector, así como das funcións de regresión pertinente. Nun primeiro paso tan só se tivo en conta a altitude, mentres que nun segundo paso se introduciron tamén como variables predictoras as coordenadas UTM de cada estación meteorolóxica. O proceso definitivo de establecemento dos sectores realizouse mediante tenteo, é dicir, unha vez obtido un grupo de estacións pertencentes a unha área xeográfica ben definida cunha resposta altitudinal coherente (coeficiente de correlación significativa entre precipitación e altitude), comprobouse o efecto que sobre a correlación tiña a introdución de novas estacións, manténdose se o coeficiente de correlación e o erro da estimación non variaban ou aumentaban. Desta forma, dos cinco sectores iniciais (descritos nun apartado anterior), finalmente inclinámonos pola existencia de tres. Convén destacar, porén, que a escasa densidade de estacións nalgunhas áreas non permite deseñar con precisión os límites entre sectores ou incluso a existencia ou non dun sector homoxéneo (que podería sosterse desde o punto de vista xeomorfolóxico). O primeiro é o caso para os límites entre os sectores II e III, onde a densidade de estacións é moi baixa; e o segundo é notorio nas Rías Baixas, onde grupos de estacións que conectan unha ría coa dorsal poden presentar localmente correlacións moi elevadas (por exemplo na Ría de Pontevedra: Marín, Pontevedra, Salcedo e Bugarín teñen unha correlación de 0.97), porén a distribución altitudinal das devanditas estacións suxire tomar con precaución estes resultados.

Para a precipitación anual, os coeficientes de correlación son moi significativos en todos os casos, en función do número de estacións empregadas en cada un; porén, a correlación diminúe desde a costa norte á costa sur de Galicia (0.96, 0.87 e 0.72 respectivamente). Este resultado está relacionado co aumento da heteroxeneidade das formas: na costa norte a transición costa/interior é bastante homoxénea, cun tránsito altitudinal ben definido, apenas modificado polos vales dos ríos Ouro e Masma; mentres que pola contra, nas rías oceánicas, e especialmente nas Rías Baixas, o grao de recorte e a grande heteroxeneidade de localizacións fan que o parámetro altitudinal por el mesmo non explique porcentaxes da varianza tan elevados, máis que localmente. É dicir, ao aumentar a fractalidade do trazado aumenta tamén a varianza que non é explicada pola altitude, debido a unha maior complexidade nas interaccións das masas de aire oceánico co relevo.

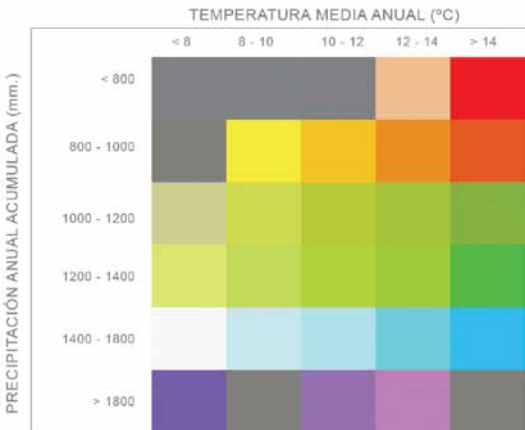
Gradientes pluviométricos.



Cartografía da precipitación.



Dominios termopluviométricos.



Os gradientes altitudinais son practicamente idénticos para os tres sectores, en torno aos 90-100 mm por cada 100 m de altitude. Isto pode tomarse como indicativo do carácter primario das precipitacións costeiras, que responden ao mesmo tipo de situacións sinópticas, de tal forma que os ascensos forzados das masas de aire (*efecto Föhn*) controlan en gran medida a precipitación, en ausencia de efectos significativos de sombra pluviométrica. Os erros da estimación seguen tamén a mesma tendencia descrita, de aumento desde a costa norte á costa sur, pero en conxunto se poden considerar aceptables ao estar en torno aos 100 mm/ano. O erro representa da orde do 10% da precipitación anual para os valores máis baixos observados e da orde do 5% para os máis elevados. Mentres que a precipitación ao nivel do mar aumenta cara ao sur de forma neta-mente significativa (desde os 800 mm aos 1.300 mm aproximadamente), debido a unha mellor exposición ao percorrido habitual das depresións atlánticas. A introdución das coordenadas UTM non produce unha mellora significativa do grao de correlación, quitado da costa lucense, onde o aumento do grao de correlación e, sobre todo, a diminución do erro fan máis recomendable o uso da segunda función de regresión.

No caso da precipitación estacional, os coeficientes de correlación máis baixos tenden a darse no verán. Este comportamento está asociado á diminución pluviométrica característica da precipitación estival, ao dominar situacións sinópticas nas que as depresións atlánticas aparecen desprazadas máis cara ao norte, e unha baixa achega pluviométrica. As rexións máis setentrionais vense, porén, afectadas eventualmente por colas de fronte, que xeran certa inestabilidade e precipitacións, co que a diminución da precipitación non é tan marcada neste sector (Martínez Cortizas e Castillo Rodríguez, 1996).

Os gradientes estacionais son practicamente idénticos para o outono e o inverno, da orde de 35-40mm/100m; en primavera son de 15-20mm/100m e no verán de 10-15mm/100m. A posición xeográfica (coordenadas UTM) mellora significativamente as estimacións de primavera, verán e outono no sector I, de primavera e outono no sector II e tan só do verán no sector III.

Cartografía da precipitación

Para a súa elaboración integráronse as funcións de regresión nun sistema de información xeográfica (IDRI-SI), axustándoas a un modelo dixital do terreo cunha resolución espacial de 250 m (pixel de 250 m de lado), e recóllense as variacións de precipitación en transectos costeiros. Obsérvase como é a costa norte (transecto 1) a que presenta unha maior homoxeneidade na evolución do gradiente, mentres que nas demais a distribución é bastante irregular, aínda que cunha clara tendencia a aumentar cara ao E, en resposta ao aumento altitudinal. Os valores máis baixos de precipitación danse na costa de Lugo, con valores anuais arredor dos 800 mm ao nivel do mar, e os máis elevados na Serra de Suído e Faro de Avión, ao sur, por riba dos 2.000 mm a partir dos 800 m de altitude. Porén, destaca tamén a forte captación pluviométrica das serras máis próximas á liña de costa, como Barbanza (transecto 5), Castrove (transecto 6) ou A Groba e O Galiñeiro (transecto 7).

A variación espacial da precipitación cartografouse mediante o mesmo procedemento descrito para a anual. Para os sectores costeiros, a precipitación do período outono-inverno oscila entre menos de 400 mm e máis de 800 mm; en primavera, entre menos de 200 mm e máis de 400 mm e en verán, entre menos de 100 mm e algo máis de 250 mm.

2.4.4. Os dominios termopluviométricos.

Conxugando os valores de temperatura e precipitación pódense distinguir unha serie de dominios “ombrotérmicos” ao longo do litoral norte de Galicia. Na Mariña Lucense, entre os somontes das serras setentrionais e a costa aparecen confinados os dominios ombrotérmicos “subhúmido-cálido” e “seco-cálido”. O primeiro, cunhas precipitacións comprendidas no intervalo 1.000-1.200 mm e temperaturas por riba dos 14°C, mentres que o segundo as chuvias descenden ata os 800-1.000 mm, manténdose as temperaturas medias por riba dos 14°C. Fronte a estes ambientes costeiros, nos cumes das citadas serras, as precipitacións sitúanse entre os 1.400-1.800 mm e os valores medios do mercurio son sensiblemente inferiores, oscilando entre os 10-12ª C. Estas cifras definen un ambiente ombrotérmico que se denominou como “fresco e moi húmido”. As serras setentrionais xogan, polo tanto, un papel principal na caracterización climática das terras do norte lucense. A súa influencia déixase sentir, ben como intensificadoras da precipitación nas ladeiras de barlovento, ben como pantalla protectora a sotavento dos fluxos de compoñente sur-suroeste. A interacción deste conxunto de serras cos fluxos do terceiro e cuarto cuadrante provoca unha potenciación das achegas pluviométricas no período chuvioso (outono-inverno).

No sector comprendido entre a Ría de Ortigueira e Malpica encontrámonos co dominio subhúmido-cálido, caracterizado por unhas chuvias que acadan os 1.000-1.200 mm anuais e unhas temperaturas medias anuais moi suaves, por riba dos 14°C. A apertura das rías da Coruña, Betanzos, Ares e Ferrol permite que o devandito dominio se estenda cara ao interior aínda que a súa expansión queda freada conforme as superficies aplanadas comezan a elevarse, dando paso a un novo ambiente, máis chuvioso (1200-1400 mm), que enlazará coas terras altas de Curtis, nas que as temperaturas comezan a perder a temperanza propia do Golfo Ártabro.

Ao longo de todos os sectores altitudinais medios e baixos que se estenden desde Malpica ata Fisterra, pasando polas rías de Laxe, Camariñas e Lires, débúxase o dominio húmido e cálido da fachada atlántica que penetra cara ao interior a través dos vales do Tambre e o Ulla e descende ata as Rías Baixas. Neste amplo sector comeza a debuxarse, a partir dos 400 metros, un novo dominio caracterizado por un incremento de achegas de precipitación, situado entre 1.400-1.800 mm.

Finalmente, o dominio hiperhúmido, con precipitacións superiores aos 1.800 mm anual queda confinada aos sectores por encima dos 500-600 metros das serras da dorsal: serras de Suído, Testeiro, Faro de Avión e das serras litorais do tramo atlántico: O Barbanza e A Groba.



III.1.62



III.1.63



III.1.64

2.5. A VARIABILIDADE VEXETAL

Para entender as paisaxes do litoral non se pode esquecer o importante papel que xoga a vexetación, non só como elemento visual destacado senón tamén e sobre todo como indicador de influencias ecolóxicas. A súa presenza está intimamente relacionada coa interacción de factores físicos e antrópicos que axudan a explicar as características do medio biótico, cuestión esta de gran relevancia en calquera estudo paisaxístico. Do mesmo xeito o tapiz vexetal, máis ou menos complexo, actúa sobre outros elementos do espazo xeográfico podendo incluso alterar a súa dinámica. En definitiva, faise necesario cando menos unha análise xeral de perspectiva fisionómica, centrado polo tanto nas principais formacións vexetais que se distribúen ao longo deste sector do territorio galego.

Unha das primeiras consideracións a ter en conta é o elevado grao de antropización da paisaxe en boa parte das rías, que ten como consecuencia directa a alteración, destrución e substitución da cuberta vexetal natural. Se a isto únese a existencia dunhas condicións físicas-ecolóxicas determinadas (fortes ventos, aridez, salinidade, intensa erosión, solos esqueléticos ou afloramentos do substrato rochoso) que dificultan ou incluso impiden á vexetación acadar estados evolutivos de madurez, é fácil comprender a escaseza de bosques autóctonos ben conservados. No seu defecto, son as formacións arbustivas de substitución e as masas arbóreas introducidas as que caracterizan a paisaxe.

En efecto, diversas especies dos xéneros *Pinus* e *Eucalyptus* colonizan gran parte das ladeiras de montes e serras costeiras, en masas mixtas ou monoespecíficas. Especialmente significativos son os extensos eucaliptales (de *Eucalyptus globulus* sobre todo) da bisbarra de Ferrol (municipios de Cedeira, Norte de Valdoviño, Ferrol...) e das Mariñas, acompañados en maior ou menor medida por coníferas como o piñeiro galego (*Pinus pinaster*), insigne (*Pinus radiata*) e o piñeiro albar (*Pinus sylvestris*). A medida que nos desprazamos cara o sur, nas Rías Baixas, faise máis frecuente a presenza do piñeiro galego, aínda que sen esquecer as outras especies anteriormente mencionadas. O home destácase como o principal causante desta situación, promovendo o cultivo masivo de especies de crecemento rápido para a obtención de madeira (en quendas de curta de moi poucos anos) que se utilizará fundamentalmente na construción e nas industrias de pasta de papel. Así mesmo, contribuíu á súa expansión a facilidade destas plantas para desenvolverse en medios pouco favorables (solos pobres, secos e degradados), sen esquecer a súa fácil rexeneración tras os incendios, sendo utilizados con moita frecuencia para frear os procesos erosivos. A este respecto os eucaliptos ocupan unha posición francamente vantaxosa por ser capaces de producir numerosos brotes de rama e cepa, ao que hai que engadir a súa excelente adaptación ás condicións climáticas da costa norte e occidental galega.

Os bosques propiamente ditos quedan relegados polo tanto a un segundo plano no tocante á superficie que ocupan, aínda que a súa importancia bioxeográfica está fóra de toda dúbida. Tendo en conta o contexto eurosiberiano en que se integran, as formacións arbóreas máis características son os carballais (pertencentes a dúas comunidades), con predominio practicamente absoluto no estrato superior do carballo (*Quercus robur*) acompañado, nos inferiores, por taxons como o loureiro (*Laurus nobilis*), acivro (*Ilex aquifolium*), amieiro (*Frangula alnus*) ou o espiñeiro albar (*Crataegus monogyna*). Son masas polo xeral dispersas, ocupando terras marxinais ou espazos non aproveitables desde o punto de vista agrícola, que adoitan reflectir unha intervención humana máis ou menos intensa e en consecuencia un diferente grao de conservación. Porén, a existencia de toda unha serie de matices, fundamentalmente climáticos e topográficos, tradúcese na diversidade de flora do conxunto. Así certas áreas de escasa altitude, sometidas a forte insolación e próximas á costa (Cervo, Golfo Ártabro, Camariñas, Catoira, Vilagarcía de Arousa, Marín, A Guarda...) serven de refuxio para elementos termófilos mediterráneos como a sobreira (*Quercus suber*) ou o érbedo (*Arbutus unedo*) entre outros, que se incorporan ao cortexo da flora do carballal atlántico. Pola súa banda, cando a humidade atmosférica é elevada e practicamente constante ao longo de todo o ano, unida á suavidade térmica oceánica, desenvólvese un variado mosaico vexetal que configura as chamadas "fragas". Os mellores exemplos en cóntanse en vales fluviais encaixados, como nos ríos Belelle e Eume, destacando a gran diversidade de especies nos diferentes estratos: carballo (*Quercus robur*) e outros carballos (cerquiño, carballo albar, híbridos), castiñeiro (*Castanea sativa*), bidueiro (*Betula celtiberica*), pradairo (*Acer pseudoplatanus*), abeleira (*Corylus abelá*), loureiro (*Laurus nobilis*), pereira silvestre (*Pyrus cordata*)..., ademais de multitude de carrizas e fentos.

Chegados a este punto hai que facer referencia a dous enclaves de gran valor desde o punto de vista bioxeográfica. Por unha parte os montes de O Pindo, onde se localiza unha poboación sucesoria, a única en Galicia, de carballo anano (*Quercus lusitanica*), endemismo ibérico occidental norafricano de porte arbustivo que comparte hábitat con varios exemplares do mesmo xénero (*Quercus robur*, *Quercus pyrenaica*...). Por outra, un interesante fragmento de vexetación lauroide bastante singular no contexto ibérico e europeo continental, localizado na pequena illa de Cortegada na Ría de Arousa. Trátase dunha serie de bosquetes de loureiro (*Laurus nobilis*) rodeados de plantacións de piñeiros (*Pinus pinaster*), eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) e mato heliófilo, como resultado da intervención antrópica. Son pequenas formacións monoespecíficas de loureiros (con exemplares de ata 18 m de altura) que crean un ambiente sombrío onde a escasa luz que chega ao chan dificulta o desenvolvemento doutras plantas (unido aos efectos inhibidores do crecemento de certas substancias que compoñen as súas follas), xerando un sotobosque pobre onde só destacan diversas comunidades de macromicetes e outros elementos que medran en espazos aclarados (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Myrtus communis*...).

O mosaico completárase naturalmente coas plantas propias das marxes dos ríos, que constitúen o bosque galería ou de ribeira. Está con frecuencia moi pouco desenvolvido, limitándose a unha estreita banda de fanerófitos paralela aos leitos, debido a que a riqueza dos solos aluviais supoñen a explotación continuada e transformación das súas áreas potenciais en campos de cultivo e pradarías. No territorio que nos ocupa teñen cabida dúas comunidades ribeirás particulares, adscritas a cadanseu sector corolóxicos (como acontecía no caso dos bosques climáticos): o Galaico-Asturiano e o Galaico-Portugués ambos os dous na Rexión Eurosiberiana, diferenciados polo menor grao de mediterraneidade climática do primeiro con respecto ao segundo, e que encontran a súa fronteira bioxeográfica aproximadamente en torno á cunca do río Eume. En todo caso a especie característica é o ameneiro (*Alnus glutinosa*) acompañado por salgueiros (*Salix atrocinerea*, *S. triandra*...), carices, fentos..., pero os bosques da vertente cantábrica incorporan o freixo de folla ancha (*Fraxinus excelsior*) e o olmo (*Ulmus glabra*), mentres na costa occidental faise cada vez máis frecuente o freixo de folla estreita (*Fraxinus angustifolia*) e outros elementos do sotobosque como *Galium broterianum* e *Carex broteriana* que pasan a ser dominantes nas Rías Baixas.

Como xa se mencionou con anterioridade, a ausencia de bosques é a nota máis destacada na paisaxe vexetal das rías combinándose áreas repoboadas, masas mixtas (coníferas e caducifolias) co mato de substitución que ocupa importantes superficies nas ladeiras e cumes dos montes costeiros. Esta formación maniféstase de diferentes maneiras de acordo co nivel de degradación acadado polos carballais, sendo habituais nun primeiro momento os piornos e xiniestas con plantas dos xéneros *Cytisus* e *Genista*. Porén, é o toxo-breixo a formación arbustiva máis estendida na costa galega. Desde Ribadeo ata A Guarda acontecécese áreas colonizadas por toxos (*Ulex europaeus*, *U. gallii*,...) e breixos (*Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*...) favorecidos pola desaparición do arboredo debido ás cortas, incendios forestais ou pola dificultade do seu desenvolvemento ante factores que o limitan (como unha intensa erosión ou fortes ventos). A aparición de certos condicionantes ecolóxicos introduce variantes no seo das formacións arbustivas como poden ser os breixos de áreas moi húmidas ou encharcadas con *Erica tetralix* (ou coa endémica *Erica mackaiana* ao norte das provincias da Coruña e Lugo), ou os desenvolvidos en substratos ultrabásicos do Cabo Ortegal e Serra de A Capelada con *Erica vagans* entre outras. Do mesmo xeito, os influxos climáticos mediterráneos, patentes en moitos sectores das rías occidentais, explican a presenza de taxons termófilos nos matos como o trovisco (*Daphne gnidium*), xestas loucas (*Osyris alba*), Loura peregrina ou *Genista triacanthos*.

Unha área de estudo como a que se vén analizando obriga a prestar especial atención ás comunidades que se desenvolven nos ambientes litorais dada a súa orixinalidade, diversidade e sensibilidade aos impactos. Ao longo de todo o tramo de costa, a determinadas formas (cantís, marismas, lagoas, depósitos de dunas...) asóciase unha vexetación característica, adaptada a soportar en moitos casos condicións de vida bastantes rigorosas como a extrema aridez, fortes ventos, salinidade edáfica, forte insolación..., constituíndo en definitiva ecosistemas de gran valor paisaxístico e ecolóxico.

Nos numerosos sectores acantilados as plantas distribúense de acordo coa súa capacidade para soportar a salinidade procedente do mar destacando nos niveis inferiores *Crithmum maritimum* e *Armeria pubigera* en-

démica do noroeste da Península, incrementándose paulatinamente o número de especies a media que nos afastamos da base do cantil, con *Angelica pachycarpa*, *Asplenium marinum*, *Sedum album*... Xa na parte alta, desenvólvese o mato característico da landa atlántica, con breixos e toxos que adquiren portes almofadados debido aos fortes ventos imperantes. Pódense citar como elementos máis salientables *Centaurea corcubionensis* (endemismo da provincia coruñesa, desde O Pindo ata o Cabo San Adrián), *Linaria polygalifolia* subsp. *aguillonensis* ou o endemismo atlántico *Limonium binervosum* entre outros moitos. Enclaves de especial interese con respecto ás comunidades rupícolas e de cantís localízanse nas diversas illas e illotes que tapizan a costa galega, sobre todo ao longo e largo das Rías Baixas. Tal é o caso por exemplo das illas de Cortegada, Ons e Cíes.

Non menos importantes son os areais costeiros, praias e complexos de dunas, nos que a vexetación segue unha zona desde a liña de preamar cara ao interior, onde o grao de salinidade do substrato é un dos factores máis determinantes. Entre as pioneiras está *Honckenia pelloides* acompañada por *Euphorbia peplis*, *Polygonum maritimum*, *Cakile maritima* ou *Elymus farctus*. Así mesmo, a acumulación dos depósitos areosos polo vento permitirá unha colonización vexetal variada en función das tipoloxías de dunas sendo comúns nas dunas primarias *Elytrigia juncea*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*..., nas secundarias *Ammophila arenaria*, *Pancratium maritimum*..., mentres que nas dunas terciarias ou semifixas a diversidade de flora é moito maior. A edafización crecente supón o desenvolvemento de plantas non psamófilas en áreas de transición cara ao mato atlántico, aparecendo gramíneas, labiadas e outras plantas fixadoras de dunas como a “camariña” (*Corema album*), endemismo galaico-portugués en franca regresión que ten en Pantín (Valdoviño) a súa localidade máis ao norte, xunto aos xéneros *Daphne*, *Cistus*, *Ulex* ou *Erica* propios do toxo-breixo.

Novamente o número de exemplos deste tipo de ecosistemas é moi numeroso dada a alternancia que se produce en todo o territorio entre áreas de erosión e de acumulación. Quizais débese falar de espazos como o Parque Natural de Corrubedo pola gran diversidade de hábitats e microhábitats que nel teñen cabida, e pola presenza de endemismos como *Omphalodes littoralis* subsp. *gallaecica*, *Silene scabriflora* subsp. *gallaecica* ou *Iberis procumbens* subsp. *procumbens*; ou tamén o tómbolo da Lanzada e as Illas Cíes con destacadas poboacións de camariña (*Corema album*) e carrasco bravo (*Helichrysum picardii*).

Outra das unidades que posúe especial significación está representada polas lagoas costeiras (Trece, Baldaio, Doniños, Carregal...) nas que a paisaxe vexetal está condicionada pola auga e o seu contido en sal. Establécese unha zona en función da humidade edáfica que soportan as plantas, con hidrófitos dos xéneros *Ranunculus*, *Potamogeton* ou *Nymphaea* no interior do lago, helófitos palustres nas marxes (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*, ciperáceas e juncáceas diversas) para terminar por veces con bosques de ribeira de salgueiros, freixos e ameneiros. As variantes a este modelo son múltiples tendo en conta características particulares de cada ecosistema como o estado de conservación, nivel das augas e cambios estacionais, salinidade... En todo caso á súa riqueza de flora hai que engadir unha importante fauna asociada, especialmente de aves mariñas que encontran aquí un espazo ideal para nidificar e invernar. En lagoas como as de Doniños ou Carregal pódense observar magníficas formacións de carrizos (*Phragmites australis*), platanarias (*Sparganium erectum* subsp. *neglectum*) e xunco de lagoa (*Scirpus lacustris*) nas marxes, ademais de diversas plantas acuáticas como a lentella de auga (*Lemna minor*), queiroga (*Callitriche stagnalis*) ou o ambroíño (*Nymphaea alba*).

Finalmente, nesta visión xeral non se deben deixar de lado aos complexos ecosistemas de marisma, determinados polo enchoupamento e o grao de salinidade das augas. A paisaxe vexetal adquire múltiples matices conformando desde extensos prados de especies dos xéneros *Zostera*, *Salicornia* e *Sarcocornia* en áreas moi influídas polo fluxo e refluxo mareal, ata densas formacións de carrizos, canas ou xuncos nas marxes, que poden dar paso á característica vexetación ripícola nas chairas aluviais. Os mellores exemplos aparecen nas rías de Betanzos, Ortigueira, Viveiro, Muros-Noia, enseada de San Simón ou nos esteros dos ríos Ulla e Miño, onde se establece un valioso mosaico de comunidades típicas de areais, rochedos, marismas e brañas.



III.1.65

Vista panorámica de Viveiro.

2.6. A OCUPACIÓN HUMANA DO TERRITORIO E A CONSTRUCCIÓN DA PAISAXE

É evidente que os contrastes existentes no litoral de Galicia son froito dunha complexa dinámica multicausal na que a acción humana foi fundamental. Por iso, aínda que noutros apartados do Plan de Ordenación do Litoral, ponse o acento nos aspectos socioeconómicos cómpre remarcar que non se poden entender as paisaxes senón se ten en conta a acción transformadora das mulleres e os homes a través dos séculos e moi especialmente a partir dos anos sesenta do século XX.

Os procesos de abandono do mundo rural e a concentración da poboación nas cidades e vilas de Galicia e, moi especialmente, dos litorais, por un lado; as transformacións agrarias debido á inserción de Galicia nunha economía de mercado, por outro, motivaron cambios no tipo de actividade, co paso , en distintas bisbarras litorais, do predominio da agricultura ao da gandería e, en calquera caso, coa concentración parcelaria e as repoboacións forestais, primeiro con piñeiros e, posteriormente, con eucaliptos. A iso hai que sumarlle os procesos migratorios que se aceleraron na década dos sesenta con crecemento das cidades, tanto motivado pola chegada de persoas procedentes directamente do campo como despois de pasar por unha etapa no estranxeiro asociado aos procesos de industrialización de certos sectores, caso de Ferrol, A Coruña, Vilagarcía, Vigo, Burela..., co conseguinte aumento dos servizos, cun aumento moi importante dos contornos urbanos.

Os cambios na economía de Galicia, os procesos de industrialización, o aumento dos servizos, trouxo consigo unha progresiva transformación do territorio. A potencialidade agronómica, as variables físicas, perderon forza nalgúns casos aínda que a gañaron noutros. Así se as praias eran simplemente o lugar de recollida de cunchas ou algas para empregalas como abono nun sistema tradicional, pasaron a ser recursos de primeira orde dado o crecemento das actividades de lecer na actualidade . Este feito supuxo unha intensa transformación da franxa litoral, a construción de casas unifamiliares, bloques de apartamentos, novas estradas, hoteis, restaurantes... O que xerou novos procesos de reestruturación do espazo e, con demasiada frecuencia, a destrución de complexos de dunas e a posta en marcha de procesos de inestabilidade das praias o que expón problemas de degradación que obriga a obras de rexeneración que supoñen importantes achegas de diñeiro público.

3. VALORACIÓN DA PAISAXE

A experiencia vital do ser humano, tanto individual coma colectiva, está asociada a un tempo e a un espazo, e ambas as dúas dimensións, como caras dunha mesma moeda, definen a nosa identidade. Como afirma Watsuji (1) “na síntese de ambientalidade e historicidade toma corpo a existencia humana”. A nosa dimensión ambiental tamén se resolve nun complexo binomio, somos de maneira indisoluble seres naturais e culturais, compartimos os ecosistemas con outros seres vivos, acadando pola súa parte a capacidade de transformalos radicalmente. Desde esa dobre condición vivimos e modelamos as paisaxes.

O conxunto de elementos que integran as paisaxes—vexetación, formas do relevo, cursos de auga, campos de cultivo...—son o reflexo dun delicado e sutil equilibrio entre unha serie de factores naturais e culturais, que interactúan a escalas temporais moi diversas. A concepción da paisaxe manexada neste Plan de Ordenación do Litoral asume a dimensión obxectiva e subxectiva da paisaxe, a súa pluralidade de sentidos e escalas. Esta perspectiva implica á poboación na gobernación das súas paisaxes, ao pór en valor a relación vivida e sensible que a experiencia paisaxística supón na tarefa de elaborar modelos territoriais participativos. Nos últimos anos fomos testemuñas de numerosos contenciosos e conflitos sobre o uso e xestión do territorio. Xorden de forma reactiva ante a implantación dunha actividade singular de forte impacto. Moitas destas mobilizacións sociais toman de forma explícita o concepto de paisaxe como argumento principal e non só na súa vertente ecolóxica, senón tamén en relación á calidade de vida e identidade colectiva. Estamos diante do “valor social” da paisaxe que quedou recollido nos textos legais derivados do Convenio Europeo da Paisaxe. Dicia Georges Bertrand (1998) que a paisaxe “...reducida a realidade obxectivable e neutralmente cuantificable perdería o seu significado primario de proceso interactivo, de observación cruzada entre ideas e materialidade”.

A transformación do medio por parte do ser humano ten raíces antigas. A agricultura, xurdida hai máis de 5.000 anos, representa en perspectiva histórica, a maior alteración do estado natural da superficie da Terra xamais realizada polo home —máis dun terzo da superficie da terra do planeta. A agricultura xunto a outras innovacións espoliaron o desenvolvemento de grandes civilizacións que, pola súa parte, produciron un impacto cada vez maior sobre o medio. Comezaba como afirma Neils Roberts “a doma da natureza ”. E desde a cultura clásica esta relación entre o home e o seu contorno natural, e o influxo do ambiente na sociedade foi obxecto de moi diversas consideracións.



III. 1.66

Foto panorámica de Tui.

Así, as paisaxes actuais son unha especie de palimpsesto no que ao longo dos séculos as diversas culturas deixaron rastros dos seus xeitos de vida e das súas formas de relacionarse e intervir na natureza. A paisaxe é, en definitiva, un produto cultural ao que se lle outorgou diversos valores de uso: ecolóxicos, estéticos, simbólicos, de identidade... Cada período histórico caracterízase por unhas técnicas concretas que operan na paisaxe, substituíndo ou convivindo con outras pertencentes a tempos pretéritos. Por iso a paisaxe é un conxunto de formas heteroxéneas, un mosaico feito con “anacos de tempos históricos”, representativos de formas diversas de “construír espazo” (Santos, M. 1996). (2) En definitiva, o home se expresa na paisaxe e nel é posible ler o triunfo ou o fracaso das súas accións.

Hoxe día, nos países desenvolvidos existe unha conciencia xeneralizada da necesidade de preservar determinados espazos das inercias transformadoras e da depredación urbanística. Esta demanda social, incardinada no fenómeno contemporáneo da toma de conciencia ambiental, permitiu que a paisaxe se converta nun dereito, en parte do interese xeral como elemento significativo da vida cotiá e do benestar da poboación. Este “valor patrimonial” das paisaxes presidiu boa parte das decisións recollidas no presente Plan de Ordenación do Litoral. As paisaxes do litoral galego pódense considerar como un inmenso arquivo, como unha extraordinaria herdanza derivada dun lento proceso histórico de acción cultural sobre o territorio, son a “memoria de cada lugar”. Esta visión patrimonial integra a totalidade do territorio e non só aos enclaves singulares, ampliando o concepto de ben cultural ás tramas que estruturan e dan forma ás paisaxes.

De acordo cos principios inspiradores do desenvolvemento sostible, a lóxica territorial debe incorporar os “valores ambientais” no tratamento da paisaxe. Especialmente o derivado da biodiversidade. Este obxectivo de protección está definido baixo diversas fórmulas na trama de paisaxes litorais definidas –protección costeira, intermareal, ecolóxica- afectando aqueles ámbitos que, en atención ás súas singularidades ou as súas características físicas e ambientais son merecedores dunha especial protección limitando os usos. Pero o concepto de protección viuse enriquecido –Cume de Río, 1992- mediante unha visión máis ampla e complexa que aspira á busca de equilibrios, procurando usos compatíbles coas dinámicas funcionais dos ecosistemas. Por tal razón, o plan tamén delimita tales usos. Non esquezamos que a paisaxe é simultaneamente un indicador e un obxectivo de sostibilidade.

3.1. OS VALORES ESTÉTICOS, SIMBÓLICOS E CULTURAIS. A INTEGRACIÓN DE DIVERSAS LECTURAS

No mundo da creación artística a paisaxe ten unha longa tradición e nos nosos días non só se busca a súa recreación, senón a integración da obra de arte na propia paisaxe –land art. Esta forma de aproximación está relacionada coa dimensión visual e perceptiva do territorio que foi construíndo unha representación colectiva dos valores estéticos que nel se dan cita. Afírmase que a contemplación da paisaxe real contemporánea está marcada por arquetipos que se fraguaron a través de diversos medios –a pintura, a fotografía, os medios audiovisuais, etc. Este feito formaría parte do proceso de “socialización” da paisaxe moi propio da modernidade. Como lembra Jörg Zimmer, “a reflexión sobre a experiencia da paisaxe non empeza na filosofía, senón na poesía e na pintura”(2008).

Os nosos xeitos de operar sobre a paisaxe están influídos pola forma en que este se percibe, ata o punto de poder afirmar que a paisaxe nace da ollada sobre unha porción do territorio e, en consecuencia, ten varias lecturas, varios contidos semánticos. A paisaxe poderíase definir como unha particular linguaxe, na que o perceptor atribúe significados aos elementos e ás relacións presentes na escena. Unha atribución condicionada por unha serie de valores, emocións, actitudes e ideoloxías. Cómpre, polo tanto, unha lectura experta da paisaxe capaz de aprehender a súa complexidade, subliñando os seus procesos e a súa singularidade –o xenio do lugar -. Este é o punto de partida da súa axeitada ordenación e gobernación. Evidentemente, existen múltiples lecturas que deberán integrarse e que derivan, tanto das numerosas mensaxes presentes nunha paisaxe, como das diversas persoas e colectivos que as realizan. Como sinala Jaume Busquets (2008) (3) o “xestor da paisaxe debería ter en conta a estreita relación que gardan entre si as dúas dimensións –significante e significado, forma e función - do signo paisaxístico, tendo en conta que canto máis próxima sexa esta relación, máis intelixible será o signo proposto”.

(1)Watsuji, Tetsuro (2006): *Antropología del paisaje. Climas, culturas y religiones*. Ed. Sígueme. Salamanca.

(2)Santos,M. (1996): *Metamorfosis del espacio habitado*. E. Oikos-Tau. Barcelona.

(3) Busquets, J. e Cortina, A. (coords.) (2008): *Gestión del paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje*. Ed. Ariel. Barcelona.

(4) Bertrand, G. (1998): “L’image social du paysage: rationalité et irrationalité”. Convegno, *Valori e Interpretazioni del paesaggio*. Maratea, Istituto Italiano di Studi Filosofici.

(5) Zimmer, J. (2008): “La dimensión ética de la estética del paisaje”. En Nogué, J. (ed.): *El paisaje en la cultura contemporánea*. Ed. Biblioteca nueva. Barcelona.



III.1.67

Foto panorámica de Muros.

4. PLANIFICACIÓN DA PAISAXE

As paisaxes litorais non son o escenario estático sobre o que se sucede a trama da vida humana, ben ao contrario, constitúen sistemas altamente dinámicos. A costa é un sistema complexo no que se produce un constante axuste de formas e procesos en diferentes escalas espaciais e temporais. A configuración e o comportamento dos medios costeiros actuais son o froito dunha longa evolución natural e cultural de marcadas dinámicas non lineais.

O litoral é unha paisaxe especial en sempreviva transformación, onde a experiencia humana construíu unha percepción social plena de connotacións simbólicas. Espazo límite e fronteirizo, aberto á inmensidade dos océanos, co que o home estableceu unha relación rica en matices e investida de olladas diferentes e contraditorias por veces. Estas visións son o froito lóxico dos distintos usos que se dan cita no espazo litoral e que nas últimas décadas derivaron en conflito.

As costas europeas áchanse nun proceso de rápida artificialidade, homoxeneización e perda de singularidade. As densidades de poboación son máis altas na costa que no interior, o que crea disfuncións que poñen en perigo elementos claves do sistema: a fragmentación dos hábitats, a perda de biodiversidade, a presión a sobreexplotación dos recursos pesqueiros e marisqueiros, a impermeabilización de solos... E neste breve repaso de ameazas certas, non podemos obviar os riscos de cambio climático inducido polas actividades antrópicas, que se manifestarán de forma máis virulenta nas franxas litorais. Europa quedará moi exposta a estes fenómenos dada a gran lonxitude do seu perímetro costeiro e a importante extensión de áreas litorais baixas –deltas esteiros...- (European Environment Agency, 2005). Urxe, en consecuencia, o desenvolvemento de políticas fundamentadas nun desenvolvemento económico e social sostible, na saúde dos ecosistemas costeiros e mariños e nunha xestión integrada do litoral. Son necesarias respostas eficientes que freen a degradación en curso e a perda de significado e vinculación coa cidadanía dalgúns paisaxes litorais.

O litoral galego posúe unhas excepcionais calidades ecolóxicas e estéticas que se manifestan nunha rica diversidade de paisaxes e que converteron algúns dos seus tramos nas áreas máis poboadas e industrializadas da Comunidade.

O Plan de Ordenación do Litoral tal e como xa indicamos toma como punto de partida, o entendemento dos completos e diversos elementos e procesos que conforman estas paisaxes para a planificación territorial.

Deste xeito, o traballo de caracterización recollido no presente plan definiu máis de catrocentas unidades de paisaxe litorais e máis de duascientas prelitorais. Unhas cifras que expresan non só o grao de complexidade e riqueza paisaxística das nosas costas, senón a necesidade de descender a esta escala co obxecto de que a paisaxe se converta nunha auténtica ferramenta para a planificación.

Polo tanto a planificación, no Plan de Ordenación do Litoral, realizouse desde o coñecemento do complexo e completo sistema que conforma as costas de Galicia e os seus elementos, para así a partir da súa caracterización, poder recoñecer os obxectivos de calidade de cada ámbito e, ao mesmo tempo, encontrar obxectivos e directrices comúns a estes espazos.

O Plan de Ordenación do Litoral móvese constantemente entre distintas escalas, a do litoral, as súas bisbarras costeiras, os seus sectores paisaxísticos, as unidades e os seus elementos, indo así desde o xeral ao particular. E de forma análoga, entre os obxectivos de calidade paisaxística e as accións para cada unidade concreta e as directrices xerais para cada categoría na que se insiren.

As paisaxes da costa galega experimentaron un acusado proceso de cambio nas últimas décadas. A percepción da vertixinosa transformación que a sociedade actual experimentou en diversas ordes non é allea á paisaxe, en tanto que froito da dialéctica entre as actividades humanas e o seu contorno. Este diálogo, porén, na sociedade contemporánea percíbese como desigual. A capacidade tecnolóxica acadada elévanos á categoría de factor de transformación a escala planetaria e enfróntanos a un reto ético sen precedentes, no que a cuestión que se dirime é nada menos, que a garantía dun futuro viable para as xeracións vindeiras. A nosa pegada ecolóxica é demasiado intensa como para non hipotecar parte dese futuro e, polo tanto, é un mandato moral ordenar en clave de sostibilidade a herdanza que deixemos. A velocidade de cambio das nosas paisaxes permítenos percibir os seus efectos, de xeito que unha xeración pode chegar a contemplar varias transformacións radicais



do seu contorno. Un feito sen precedentes na historia da humanidade, xa que os ritmos de cambio eran polo xeral, superiores en varias ordes ao breve tempo da vida humana. Ademais, as novas paisaxes xurdidas destes rápidos procesos contemporáneos de transformación tenden, en xeral, á banalización, á custa de sacrificar os valores ambientais, patrimoniais e estéticos das paisaxes legados polas xeracións que nos precederon e que se forxaron, desde logo, a un ritmo diferente. Estas evidencias instrúense nunha percepción do risco a escalas diversas e na necesidade de xestionar as incertezas derivadas da intensa transformación das paisaxes. Así, nas sociedades democráticas fraguou a idea de que a cidadanía debe tomar as rédeas destes procesos de transformación, intentando que os valores xenuínos que caracterizan cada paisaxe se preserven e que as dinámicas de cambio que impoñen as sociedades contemporáneas se harmonicen cos valores preexistentes.

No Convenio Europeo da Paisaxe o concepto de xestión das paisaxes enténdese como “as accións encamiñadas, desde unha perspectiva de desenvolvemento sostible, a garantir o mantemento regular dunha paisaxe, co fin de guiar e harmonizar as transformacións inducidas polos procesos sociais, económicos e ambientais” (artículo 1, Cap. 1). E na Lei galega de protección da paisaxe ínstase ás administracións a establecer os axeitados mecanismos de participación social na toma de decisións e na definición das políticas de paisaxe, sobre todo coas entidades locais. Para iso invicta ao fomento da sensibilización da sociedade galega no tocante ao valor da paisaxe.

4.1.1. A paisaxe como obxecto de dereito e a súa potencialidade na ordenación territorial

Os criterios xenéricos adoptados neste documento establecéronse atendendo ao Convenio Europeo da Paisaxe e á Lei 7/2008, do 7 de xullo, de protección da paisaxe de Galicia. A paisaxe é definida nestes textos como “calquera parte do territorio, tal e como é percibida polas poboacións, cuxo carácter resulta da acción dos factores naturais e humanos e das súas relacións”. Esta definición recoñece que a paisaxe corresponde á orde do visible ao tempo que á materialidade de cada territorio e ao carácter resultante das interaccións entre factores naturais e humanos. Este convenio representa o fito do recoñecemento xurídico da paisaxe, do dereito da cidadanía ao seu gozo, entendido como compoñente esencial do seu benestar e indicador da súa calidade de vida. É dicir, todas as formas das paisaxes, naturais, rurais, urbanas e periurbanas, e tanto

as emblemáticas coma as ordinarias son merecedoras de recoñecemento tendo en conta que todas concirnen aos compoñentes naturais, culturais e humanizados e ás súas conexións. Polo tanto considérase que os valores naturais e culturais están ligados á diversidade e calidade das paisaxes e supón un deber para as distintas administracións de traballar colectivamente na súa protección, planificación e xestión. O carácter cambiante da paisaxe obriga, ademais, a unha xestión concibida como un proceso aberto a través de estratexias que se proxecten a longo prazo e sexan susceptibles de adaptarse a evolucións non previstas. Non é posible disociar paisaxe e xestión do territorio, como afirma Zoido Naranjo (2002) é “esencial incorporar criterios e obxectivos paisaxísticos na ordenación do territorio e o urbanismo”. A Convención Europea da Paisaxe asume plenamente a idea innovadora desde o punto de vista xurídico e político de que cada territorio se manifesta na especificidade da súa paisaxe, independentemente da súa calidade e do aprecio que mereza.

A consideración da paisaxe como unha variable extremadamente útil na ordenación do territorio levounos neste Plan de Ordenación do Litoral a elevalo á categoría de elemento clave, en tanto que indicador visible dos acertos e erros das políticas de intervención e ordenación territorial. Todos os documentos xerados perseguen ademais facer comprensible á cidadanía a riqueza paisaxística e o conxunto de valores que aglutina. Esta dimensión didáctica aspira a desencadear a secuencia necesaria para levar a bo porto este proxecto e que podería resumirse no corolario que afirma que só se quere o que se coñece e só se defende o que se aprecia.

Este plan territorial senta as bases do primeiro catálogo de paisaxe de Galicia e das súas directrices derivadas. Ambos os dous instrumentos recollidos na Lei de paisaxe galega como os documentos nos que quedarán identificados os diferentes tipos de paisaxe, xunto ao inventario dos seus valores. E para cada unidade, as directrices definirán os obxectivos de calidade, as medidas e accións específicas para acadar e as normas e recomendacións para a definición dos plans urbanísticos e sectoriais e das estratexias rexionais ou locais encamiñados a un desenvolvemento sostible do territorio, a fin de integrar neles os obxectivos de calidade paisaxística.

