

PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL



TÍTULO II PAISAXE

1. A PAISAXE
2. AS PAISAXES
3. A CARACTERIZACIÓN
DA PAISAXE

PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL



XUNTA
DE GALICIA

TÍTULO II

CAPITULO 1

A Paisaxe



1.	INTRODUCCIÓN	7
	1.1. A paisaxe como obxecto de dereito e a súa potencialidade na ordenación territorial	7
	1.2. A paisaxe no Plan de Ordenación do Litoral	7
	1.3. A valoración da paisaxe	7
	1.4. Os valores estéticos, simbólicos e culturais.....	8
	1.5. Planificación da Paisaxe	9
2.	A PAISAXE DO LITORAL DE GALICIA.....	10
	2.1. A clasificación e delimitación das paisaxes.....	10
	2.2. A construción tradicional da paisaxe no litoral de Galicia	11
	2.3. As novas paisaxes	13
3.	CARACTERIZACIÓN DAS PAISAXES COSTEIRAS	14
	3.1. O papel das variables oceanográficas	14
	3.2. A importancia dos diferentes tipos de rocha	15
	3.3. A configuración do litoral: os tipos de costa	16
	3.4. As condicións climáticas do litoral.....	34
	3.5. A variabilidade vexetal	40
	3.6. A ocupación humana do territorio e a construción da paisaxe.....	42



II.1.01

Amarre de embarcacións tradicionais

1. INTRODUCCIÓN

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 (CEP) e á Lei 7/2008, de 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 interrelacións”.

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 europeo 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 como as ordinarias son merecedoras de recoñecemento, posto que todas concirnen aos compoñentes naturais, culturais e humanizados e ás súas interconexións. 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 traballaren colectivamente na súa protección, planificación e xestión.

O carácter cambiante da paisaxe obriga, ademais, a unha xestión concibida como un proceso aberto e dinámico a través de estratexias que se proxecten a longo prazo e sexan susceptibles de se adaptaren a evolucións non previstas. Non é posible disociar paisaxe e xestión do territorio, como afirma Zoido Naranjo (2002)⁽¹⁾ 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 levou a este 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 co-rario que afirma que só se quere o que se coñece e só se defende o que se aprecia.

1.2. A PAISAXE NO PLAN DE ORDENACIÓN DO LITORAL

O Plan de ordenación do litoral é unha ponte eficaz de transición para o comezo dos **Catálogos e Directrices das paisaxes do litoral**. Evidentemente, trátase de instrumentos de natureza diferenciada. O Plan do Litoral defínese como un Plan Territorial Integrado, mentres que os Catálogos e Directrices son caracterizados na lei 7/2008, como os instrumentos para a protección, xestión e ordenación da paisaxe. Estes Catálogos quedan definidos na citada lei como os documentos de referencia, que identificarán e caracterizarán os diversos tipos de paisaxe existentes en cada unha das grandes áreas paisaxísticas, no noso caso, no ámbito litoral. É certo que este traballo abran-gueu este Plan de ordenación do litoral, posto que os seus principios metodolóxicos se fundamentan xustamente nunha lectura paisaxística do territorio.

Como veremos, e como amosa este Título destinado á paisaxe, os estudos e análises realizadas foron os axeitados para, por un lado, a delimitación do ámbito litoral, e polo outro, a súa caracterización. Esta caracterización tivo como obxectivo pasar da escala da Comunidade Autónoma, é dicir, da escala territorial á realidade

do local, co obxectivo de atopar unha escala e un espazo de aproximación idóneos para desde eles analizar os elementos e procesos. Este é o traballo que se levou a cabo para caracterizar as costas, os sectores e des-cender á escala do que temos denominado unidade de paisaxe, unidade de paisaxe entendida como unidade fisiográfica de análise.

Polo tanto, á luz destas consideracións e na procura de alcanzar a necesaria coherencia normativa e técnica, poderíamos dicir que é o Plan de ordenación do litoral o que cede o testemuño aos Catálogos e Directrices da paisaxe litoral, que partirán, en coherencia co argumentado, das unidades de paisaxe caracterizadas no presente documento, aínda que poderán definir outras, froito do proceso de participación e da integración doutras variables. Tras esta definición e caracterización na que o POL xa abriu o camiño, quedarán por definir os **Obxectivos de calidade paisaxística e as Directrices de paisaxe**, tal e como o contempla a Lei 7/2008. Tales Directrices, polo seu carácter vinculante despois da súa aprobación, complementarán as determinacións do Plan de ordenación do litoral, permitindo precisar ou, se se quere mellor, “pormenorizar” estas.

1.3. A VALORACIÓN DA PAISAXE

A experiencia vital do ser humano, tanto individual como 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⁽²⁾ “*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, alcanzando á súa vez 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, etc.- 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 empregada 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 gobernanza das súas paisaxes, ao valorizar 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 xeito reactivo ante a implan-tación 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 coa calidade de vida e identidade colectiva. Estamos diante do “valor social” da paisaxe que queda recollido nos textos legais derivados do Convenio Europeo da Paisaxe. Dicía Georges Bertrand (1998)⁽³⁾ 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 meirande alteración do estado natural da superficie da Terra xamais realizada polo home —máis dun terzo da superficie da terra do planeta-. A agricultura xunto con outras innova-cións aguilloaron o desenvolvemento de grandes civilizacións que, á súa vez, produciron un impacto cada vez maior sobre o ambiente. Comezaba como afirma Neils Roberts “*a doma da natureza*”. E desde a cultura clásica esta relación entre o home e a súa contorna natural, e o influxo do ambiente na sociedade foi obxecto de moi diversas consideracións.

Así, as paisaxes actuais son unha sorte de palimpsesto no que ao longo dos séculos as diversas culturas teñen deixado rastros dos seus xeitos de vida e das súas formas de se relacionaren e interviren na natureza. A paisaxe é, en definitiva, un produto cultural ao que se lle outorgou diversos valores de uso: ecolóxicos, estéticos, simbólicos, identitarios, etc. Cada período histórico caracterízase por unhas técnicas concretas que operan na paisaxe,



II.1.02

Faro da Mariña lucense

substituíndo ou convivindo con outras pertencentes a tempos pretéritos. Por isto, 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)⁽⁴⁾. En definitiva, o home exprésase na paisaxe e nela é posible ler o triunfo ou o fracaso das súas accións.

Hoxe en 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 poden considerarse 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 os enclaves senlleiros, ampliando o concepto de ben cultural ás tramas que estruturan e dan forma ás paisaxes.

Con base nos principios inspiradores do desenvolvemento sostible, a lóxica territorial ten que incorporar os “valores ambientais” no tratamento da paisaxe. Especialmente, o derivado da biodiversidade. O concepto de protección viuse enriquecido -Cumio de Río, 1992- mediante unha visión máis ampla e complexa que aspira á procura de equilibrios, procurando usos compatibles 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.

1.4. OS VALORES ESTÉTICOS, SIMBÓLICOS E CULTURAIS

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 forxaron 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 (2008)⁽⁵⁾, “a reflexión sobre a experiencia da paisaxe non comeza na filosofía, senón na poesía e na pintura”.

Os nosos xeitos de operar sobre a paisaxe están influídos pola forma na que esta se percibe, até o punto de poder afirmar que a paisaxe nace da mirada sobre un anaco do territorio e, en consecuencia, ten varias lecturas, varios contidos semánticos. A paisaxe podería definirse 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 gobernanza. Evidentemente, existen múltiples lecturas que terán que 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)⁽⁶⁾ 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, posto que canto máis próxima sexa esta relación, máis intelixible será o signo proposto”.

1.5. .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 perpetua 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 miradas diferentes e contraditorias en ocasións. 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 atópanse nun proceso de rápida artificialización, 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, etc. E neste breve repaso de ameazas certas, non podemos obviar os risco de cambio climático inducido polas actividades antrópicas, que se manifestarán de xeito máis virulento 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, estuarios, etc- (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 dalgunhas 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 POL, 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 e definido nos capítulos seguintes definiu máis de catrocentas unidades de paisaxe litorais e máis de duascenas prelitorais, unas 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 POL, 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, atopar obxectivos e directrices comúns a estes espazos.

O POL móvese constantemente entre distintas escalas, a do litoral, as súas comarcas costeiras, os seus sectores paisaxísticos, as unidades e os seus elementos, indo así desde o xeral ao particular.

As paisaxes da costa galega experimentaron un acusado proceso de cambio nas últimas décadas. A percepción da vertixinosa transformación que a sociedade actual experimentou nas diversas ordes non é allea á paisaxe, en tanto que froito da dialéctica entre as actividades humanas e a súa contorna. Este diálogo, porén, na sociedade contemporánea percíbese como desigual. A capacidade tecnolóxica alcanzada érguenos 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 o 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 da súa contorna, 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, polo xeral, á banalización, a costa 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 toman corpo nunha percepción do risco a escalas diversas e na necesidade de xestionar as incertezas derivadas da intensa transformación das paisaxes. Así, nas sociedades democráticas foi forxada a idea de que a cidadanía ten que tomar as rendas 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 é entendido como “as accións encamiñadas, desde unha perspectiva de desenvolvemento sostible, para garantir o mantemento regular dunha paisaxe, co fin de guiar e harmonizar as transformacións inducidas polos procesos sociais, económicos e ambientais” (artigo 1, cap.1). E na lei galega de protección da paisaxe instase ás administracións a estableceren os axeitados mecanismos de participación social na toma de decisións e na definición das políticas de paisaxe, sobre todo, coas entidades locais. Para isto, convida ao fomento da sensibilización da sociedade galega no referente ao valor da paisaxe.



II.1.03

Mañón. Ría do Barqueiro. Rías Altas

2. A PAISAXE DO LITORAL DE GALICIA

A planificación do territorio litoral empregando 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 anacos do espazo xeográfico que veñen marcadas por cores, formas, liñas, volumes e, mesmo, sensacións concretas. A paisaxe é, xa que logo, algo perceptivo que está diante do espectador independentemente del. Porén, o 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, poden cartografarse. As formas do relevo teñen unhas características determinadas, como as teñen as formacións de bosques, os campos de labor ou as augas correntes ou paradas. Unha cousa é como percibe o río un espectador concreto e outra moi distinta é o río en si mesmo, co seu caudal, o seu fluxo de auga, continuo ou discontinuo, a forma do seu leito ou a vexetación de ribeira que poida existir nas súas marxes. Un espectador pode percibir o río dun xeito ou doutro de maneira diferente, mais a corrente de auga é igual.

Na paisaxe, como xa se escribiu con anterioridade (Pérez Alberti, A. 2008), poden diferenciarse elementos estruturais e elementos texturais. Dentro dos primeiros, atinxen ás 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 xeolóxicos, longos; os texturais en períodos de tempo históricos, curtos, cuantificables en décadas cando non en anos.

2.1. A CLASIFICACIÓN E DELIMITACIÓN DAS PAISAXES

A análise polo miúdo do litoral de Galicia permitiu coñecer 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 a forma 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 de cantos e bloques ou de chairas lamacentas intermareais e marismas.

As paisaxes costeiras foron xeradas pola interacción entre procesos continentais e procesos mariños. En ambos os casos, condicionados pola estrutura do terreo. Así desde o punto de vista litolóxico, a principal característica diferenciadora do litoral de Galicia é a grande 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 no mundo.

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 doutra circulación e acumulación de auga. Todo o anterior xerou un escenario, sempre dinámico e cambiante, que condicionou a actividade humana ao longo dos séculos. Porén, se ben o “escenario natural” estivo marcado por procesos xeomorfolóxicos ou tectónicos, foi a acción humana a que lle deu o toque diferenciador ás paisaxes. A graduación en chanzos da ladeira para cultivar, os cerres de leiras, 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 adiante 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 polo miúdo, que é a precisa á hora de plasmar de xeito claro e preciso cada unidade de paisaxe existente no litoral, as súas características e elementos, para logo así poder valoralos e regularlos.

Por isto, no POL empregouse a escala 1:5.000 para cartografiar as diferentes unidades de paisaxe que se ben supuxo un enorme traballo, facilita unha ferramenta moito máis precisa cara á planificación no futuro.

2.2. 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 isto hai que engadirle 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 isto un balance erosión/acumulación que se reflicte, por unha banda, no alto grao de mobilidade dos sectores rochosos do litoral e, pola outra, na presenza de abondosos sistemas de praias e dunas.

O medio terrestre do litoral caracterízase pola súa variedade litolóxica, edáfica, climática, etc. Este feito foi determinante na evolución da paisaxe por varias razóns. En primeiro lugar, porque 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 isto, e polo feito de que en moitos lugares existía unha achega de area case continua derivado dun factor de suma importancia: o vento. No litoral, especialmente nos 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 engadirle que nas áreas de planicie, asociadas ás praias e dunas, existen lagoas ou zonas hidromorfos.

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 hidromorfos, a ocupación do territorio era moi desigual e non sempre o mar é 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 á beira doutros nos que o era a actividade pesqueira, nos seus inicios, asociada á marisqueira con posterioridade. Parece claro, xa que logo, que a potencialidade agronómica do territorio ou a accesibilidade ao mar foron elementos claves no comezo da construción das paisaxes do litoral. Diante disto, o estudo de casos pode ser útil á hora de explicar a súa estruturación.



II.1.04

Cabo Ortegal. Rías Altas



II.1.05

1. Traba. Costas de Traba e Vilán



II.1.06

2. O Roncudo. Costa de San Hadrián a Roncudo



II.1.07

3. As Catedrais. Mariña Oriental



II.1.08

4. Cabo Corrubedo. Rías Baixas



II.1.09

5. Malpica de Bergantiños. Costa de Malpica

1. Paisaxes asociadas á existencia de lagoas ou áreas hidromorfas

A presenza de lagoas litorais a ocuparen o fondo de amplas baixadas 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 situábase a media ladeira ou, nalgún caso, no contacto cos flancos que bordean as áreas depresionarias, caso dalgúns lugares de Traba. Por riba dela, nos sectores de solo menos profundo, facía a súa aparición o monte; ao redor da aldea, situábanse os campos de cultivo e na contorna das áreas hidromorfas, os prados. A relación pendente/solo/humidade era de suma importancia na construción da paisaxe.

2. Paisaxes asociadas a costas de cantís

Nos sectores nos que os cantís se convertían nun obstáculo para acceder ao mar, as aldeas situábanse nos sectores da cima, en pequenas planicies, ou en baixadas colgadas sobre o cantil. Poden servir de exemplo as paisaxes construídas ao redor do Picón (Ortigueira), Teixidela e Santo André de Teixido (Cedeira) ou Roncudo (Corme). Nestes lugares, obsérvase:

- 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, ao obxecto de aproveitaren ao máximo os recursos deixando os solos máis profundos para as hortas e os menos para o monte colocando ao redor de pequenos regatos 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, nas beiras das rías de Muros e Noia e Arousa ou na Costa Sur. Aínda 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 regatos, sobre outeiros ou en zonas de contacto entre as planicies e as beiras exteriores.

- A contorna próxima dos ríos que atravesan as áreas de planicie eran lugares dedicadas 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 Ribeira, etc. A análise das fotografías aéreas do ano 1956, momento de intensa ocupación do territorio tradicional, amosan con claridade unha ocupación marcada polos condicionamentos bioxeográficos ou agronómicos.

4. Paisaxes asociadas a planicies costeiras flanqueadas por areais

Existen en moitos lugares en Galicia polo que faría moi extensa a súa enumeración aínda que a estruturación do territorio era moi semellante á descrita anteriormente.

5. Paisaxes asociadas a penínsulas

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

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

Os exemplos anteriores non son máis que unha pequena mostra das moitas posibilidades existentes e que, ampliados, permitiron unha cartografía extensa no litoral. En calquera caso, todos eles tiñan en común:

- A procura dun uso sostible do territorio situando cada cultivo no lugar e xerando unha paisaxe multicolor na que se mesturan os campos de cultivo, cos prados e o monte baixo a rodear as 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 era aproveitado 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.

2.3. AS NOVAS PAISAXES

O sistema tradicional comezou a mudar a partir da década dos anos sesenta do século pasado. A intensa emigración xerou o abandono de moitas leiras de cultivo polo que de paisaxes moi abertas, con escasa cuberta de bosques, sucedéronlle outros nos que as árbores foron 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 isto, ocupáronse os antigos prados, os sistemas dunares e mesmo se comezou a construír enriba dos cantís, en lugares nos que anteriormente non existía nada máis que unha cuberta vexetal de orixe natural.

Todo o anterior motivou que:

- Nos últimos 30 anos, pasouse 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 soares, que viña dado pola súa proximidade ou afastamento 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 identitarias de Galicia, a outras que, na súa maioría, nada teñen que ver con estas e que, porén, son similares ás 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 dado que a súa orientación comercial, pesqueira ou industrial motivou outras dinámicas que, por suposto, influíron intensamente na drástica transformación das paisaxes litorais. Con todo, até os moitas veces citados anos sesenta, existía unha maior convivencia entre os elementos mariños e a cidade, materializados en praias abertas que comezaron a desaparecer a medida que medraban as construcións e as súas infraestruturas asociadas.

A Pobra do Caramiñal.
1956-2008





II.1.12

Costa Sur. Municipio de Oia

3. CARACTERIZACIÓN DAS PAISAXES COSTEIRAS

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

3.1. O PAPEL DAS VARIABLES OCEANOGRÁFICAS

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

As mareas responden a mecanismos de orde astronómica, posto 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 xeito que as mareas das costas galegas están determinadas polas ondas de marea xeradas no Atlántico Norte. Na costa galega, son rexistrados dous ciclos mareais cada 24 horas. O rango mareal, é dicir, a diferenza de cota entre a marea baixa e a alta atópase ao redor dos 2,5 m como valor medio, pero nas mareas vivas equinocciais aproxímase aos 4 m, aínda que non pode esquecerse que estes valores son afectados polos efectos barométricos e do vento, de xeito que en condicións de temporal a cota de marea alta pode verse considerablemente sobre-elevada. Por outra parte, 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 poden observarse, de xeito puntual, en situacións de temporal especialmente intensas. Aínda que durante o verán e a primavera se reducen ou desaparecen os temporais, en tramos de costa expostos, poden observarse ondas con alturas entre 2 e 3 m, debidas á chegada de ondas de mar de fondo. Esta caracterización das ondas 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. Aínda que nos valores medios a porcentaxe de ondas con alturas superiores aos 4 e 5 metros é pequeno, hai que ter en conta que son precisamente baixo estas circunstancias cando se producen os efectos máis importantes na dinámica litoral

3.2. 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 de xistos. Por outra parte, 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, etc.- dispostos en faixas 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 até 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 meirande 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 atopamos un control de tipo tectónico.

A historia da costa galega remóntase, polo menos, até a Era Secundaria, cando comeza a formarse o que será o Océano Atlántico, prolongándose até comezos 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 codia 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 milleiros de anos, irá configurándose o perfil da costa galega.



Caión-Malpica. Costa da Morte





II.1.14



II.1.15



II.1.16



II.1.17

3.3. 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 ondas, e fluxos de materia, constituídos polas achegas sedimentarias, que son transportadas, distribuídas e depositadas. Os sedimentos proceden de diversas fontes, como os ríos, xa que aínda que desde hai anos o transporte de sedimentos fluviais se viu moi reducido por mor da construción de encoros, en épocas anteriores supuxeron unha grande achega de materiais, como amosa o feito de que os grandes complexos sedimentarios, como lagoas, setas e grandes praias, acostuman 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 das ondas 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 xeito sintético, pode establecerse que as ondas efectúan 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, segue a ser a enerxía liberada o factor determinante.

Unha onda de idéntica xeometría -altura, lonxitude de onda e período- aínda que non posúa 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 xeito sinxelo: nun sector de costa baixa rochosa, o xeito no que se libera a enerxía das ondas modifícase 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 forma 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.

Aínda que se tende a considerar as costas rochosas e de cantís 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 ondas, 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 xeito relativo. Os procesos erosivos son moi diferentes en sectores rochosos e en sectores sedimentarios, e as condicións e procesos que a levan a diante son igualmente diferentes.

3.3.1. Cantís

A análise dos cantís que se encadean no noroeste peninsular amosa 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 poden realizarse fundamentándose 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. Modeláronse tanto sobre rochas gráníticas como de xistos o que condiciona en gran medida a súa evolución, máis lenta no caso das primeiras, máis

rápida nas segundas. Os mellores exemplos aparecen na contorna 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 xeito nítido 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, pode verse como a fracturación 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. Morfoloxicamente, encadéanse cantís rectilíneos con outros nos que se abren covas, corredores, arcos e columnas illadas (*stacks*). Ao aumentar a escala, xorden novos detalles significativos. Por unha banda, aparecen cantís que, de arriba abaixo, ofrecen un perfil vertical nítido; por outra, cantís que, na súa parte superior, se atopan socavados, con formas semicirculares, en socalcos, claramente influenciadas polo buzamento dos estratos. Noutras ocasións, o cantil atópase furado por unha *furna aberta* (corredores), que ben pode ser moi rectilíneo, ben rematar nun espazo circular e poden conter ou non unha praia de bloques no seu fondo. En moitos lugares, os cantís atópanse furados por *furnas cerradas* (covas) cuxa profundidade é moi variable, desde dous ou tres metros, até máis de vinte. Neste caso, tamén convén salientar que as covas poden rematar incrustadas na rocha ou, como sucede con frecuencia, nun espazo circular aberto, un *bufadoiro* que 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 35º N. Son espectaculares os arcos da praia de Augasantas.

No sector de Picón, Ortigueira, A Coruña, pola contra, a estratificación é practicamente vertical o que condiciona o deseño e a evolución do cantil. O seu retroceso é lineal, aínda que diferenciado, dado que acostuma iniciar na parte inferior e continuar pola superior. Non se trata tampouco dun cantil uniforme. A estratificación manda no retroceso, pero o grao de fracturación 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, en ocasións á beira, 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 acostuma suceder nos cantís verticais. Agora aparece unha rampla, máis ou menos compacta segundo os lugares na que se abren corredores. Os cantís vertente son moi numerosos en todo o litoral modelados 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 desprendemento unha vez que a súa base é erosionada. Trátase de cantís que presentan unha fisionomía diferente, pero tamén unha dinámica distinta respecto aos anteriores.



II.1.18 Cantís extraplomados. Valdoviño



II.1.19 Cantís convexos. Cabo Udra. Bueu



II.1.20 Megacantís. A Capelada. Cedeira



II.1.21 Mesocantís. Costa de Dexo. Oleiros

- **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 atopan en Cabo Udra (Pontevedra).

- **Megacantís**

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 Cies.

- **Mesocantís**

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

O control litolóxico na configuración dos cantís

As formas están condicionadas en gran maneira polo tipo de rocha. As estratificadas propician a aparición de diferentes tipos de cantís como se acaba de expoñer. 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. Ribeira

- **Cantís modelados sobre rochas graníticas**

As rochas graníticas non teñen unha composición uniforme nin responden de igual xeito 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 xeito distinto a uns e outros. Naqueles lugares nos que as rochas graníticas están asociadas a unha intensa rede de fracturación acostuman ser abundantes os cantís rectilíneos sempre que cara ao interior se alonguen superficies de aplanamento. Neste caso, desenvólvense 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 esvaramentos. Mentres que os cantís modelados sobre granodioritas acostuman 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 cortados por fracturas NNW-SSE e NNE-SSW. Este feito e o 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, en ocasións coinciden coa

desembocadura de pequenos regatos. Semellantes son os cantís de Punta Roncadoira, nas proximidades das instalacións de Alúmina 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. Isto explica a presenza de numerosos desprendementos vinculados a sobrecargas hidrostáticas (Blanco Chao e Pérez Alberti, 1996) así como a existencia de acumulacións de bloques 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 recubertas de derrubamentos. A isto hai que sumarlle que o substrato rochoso se atopa moi fracturado e poucas veces aflora a rocha fresca, características que xa supoñen de por si unha tendencia á inestabilidade. Ao estar fóra do alcance do ataque das ondas, os axentes principais que actúan na vertente superior son iguais que en calquera ladeira do interior. Dada a presenza do recubrimento de derrubamentos, o aumento de humidade, en especial cando se produce bruscamente por mor de episodios chuviosos moi intensos, desencadea procesos de esvaramentos a favor do contacto co substrato rochoso, se ben, a miúdo, tamén se producen desprendementos superficiais de menor entidade. Nas partes máis altas, onde afloran escarpas rochosas, xéranse derrubamentos de gravidade, principalmente pola densidade da rede de fracturación, pero tamén potenciados pola aparición de choivas intensas.

Os cantís dos Montes da Lagoa atópanse expostos a mar aberto, sometidos a un ambiente de alta enerxía. A acción das ondas, que poden alcanzar 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 a actuar sobre as diaclasas dá lugar ao arrinque de bloques e a un socavamento da escarpa basal o que, á súa vez, induce á inestabilidade da vertente situada sobre del. Deste xeito, tanto os procesos desenvolvidos sobre a vertente como os xerados na escarpa basal, achegan unha gran cantidade de materiais á base do cantil que, o acumularse sobre a plataforma e a escarpa mariña basal, efectúan un labor de protección de ambos os dous, posto que a onda disipa a súa enerxía sobre deles e non sobre a rocha. Faise necesario, xa que logo, que as ondas evacúen primeiramente estes derrubamentos antes de reanudar o ataque á escarpa basal e á plataforma. Neste momento, serán os procesos que afectan á vertente superior os dominantes no retroceso do cantil.

A velocidade de evacuación dos materiais dependerá basicamente da enerxía das ondas. En circunstancias de nivel do mar estable, a enerxía non se modifica, pero en 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 seren 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, iguais 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 choivas continuadas durante varios días provoca a saturación dos materiais, o seu aumento de peso e o desprendemento da ladeira.

Formas e dinámicas diferentes atópanse sobre as granodioritas onde os procesos de edafoxénese deron lugar á existencia dunha alteración diferencial na rocha. Nas paredes dos cantís poden verse 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, pola outra, a de acumulacións ao pé dos cantís, os coñecidos popularmente en Galicia como neste caso, derivados dos procesos de alteración/exhumación.



Picón. Ortigueira

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 fracturación ou, mesmo, naqueloutros nos que aparecen marcadas as formas dómicas magmáticas.

- **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, de xisto e alteración, xera tipos moi diferentes. Os cantís sobre lousas e xistos están, como xa se dixo, están moi condicionados tanto polo buzamento dos estratos como pola súa orientación fronte ao ataque das ondas.

Como se amosou 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 muda. Acostuman dominar os desprendementos ou esvaramentos rotacionais, en función ao grao de alteración, e fronte ao cantil acostuman dominar amplas plataformas rochosas. É o caso dalgúns tramos de cantís das rías de Ares, Muros ou Vigo.

As plataformas litorais asociadas 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, esvaramentos rotacionais ou, como se verá máis adiante, pola existencia dunha ampla cuberta sedimentaria.



Caamaño. Porto do Son

Os cantís metamórficos, xa que logo, caracterízanse por unha gran variabilidade espacial encadeándose entrantes, saíntes, corredores perpendiculares á costa, nalgúns lugares con desprendementos, froito da actividade das ondas 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.

- **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 deposicionais variadas o que trae consigo a presenza dunha composición granulométrica heteroxénea e sufriron ao longo do tempo unha evolución morfosedimentaria ben definida. Por outra parte, 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, polo outro, das condicións locais de deposición.

Os depósitos costeiros na actualidade están sometidos a procesos de erosión intensos, o que dificulta valorar a súa extensión no momento posdeposicional. Polo xeral, alcanzan 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 esvaramentos.





Mesocantís con areais na base.
Picón, Ortigueira



Mesocantís con acumulacións 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 xeito moi claro o seu comportamento evolutivo.

- Mesocantís con areais na base**

Este tipo de fronte costeiras son relativamente pouco abundantes, e acostuman aparecer en costas tectónicas nas que se suceden complexos sedimentarios costeiros de certo rango e tramos contiguos nos que a tectónica elevou as paredes rochosas até alturas superiores aos 100 metros. O material areoso procede da acción da deriva, que traslada desde espazos costeiros próximos o sedimento até 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 as ondas ordinaria, mentres a base do cantil é erosionada polo mar só en ondas tempestivas. A fronte evoluciona así, principalmente, pola acción das augas continentais, a base de grandes desprendementos ou esvaramentos que constitúen un problema para os usuarios dos areais de base.

- Mesocantís con acumulacións de bloques**

Son moito máis abundantes que os anteriores. Ocupan gran parte dos cantís altos da cornixa cantábrica e o no-roeste da Península. Os bloques poden ter tamaños diversos, desde a talla métrica até a decamétrica. Acostuman aparecer restos de plataformas, *stacks*, e denuncian a forte dinámica da vertente do cantil debida, sobre todo, ao efecto das augas continentais. Os bloques constitúen un eficaz protector da parede dos cantís ante as ondas, 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 acostuman 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 remobilizados polo mar deixando como compoñentes sedimentarios principais aos bloques de maior tamaño. Existen notables exemplos en numerosas localidades da costa galega, como por exemplo gran parte dos cantís da Capelada, Cedeira e Cariño, A Coruña, cun desenvolvemento continuado duns 35 km 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. Mesmo hai unha gran diferenza conceptualmente entre diferentes autores. Flor, 2005 anota que a costa rochosa pode clasificarse en microacantiladas, con resaltes inferiores aos 2,5 m, mesoacantiladas, entre esa potencia e 5 metros

e macroacantiladas, as que superan esta altura media; mentres que Guilcher, como anotamos anteriormente os coloca por debaixo dos 70 ou 50 metros. Porén, un cantil de 70 metros ten xa unha potencia considerable, así que realmente estamos a referirnos, principalmente, neste caso aos cantís que non superan os 20-25 metros. Entre estes, é moi cotián a dicotomía cantil baixo-areal na base, formándose este areal das achegas de complexos sedimentarios próximos de tipo areoso ou de estuario e mesmo dos 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 acostuma ser suficiente protección para evitar que as ondas ataquen a base do cantil. Só no caso de temporal, este vese afectado e evoluciona en consecuencia. Así, desde o punto de vista mariño, poden existir casos nos que o cantil xa non estea activo aínda que se atope só un pouco por riba da intermareal. Moitas calas do litoral galaico responde a este esquema.

- Cantís baixos con plataformas**

Tamén é moi cotián a combinación de cantís e plataformas rochosas na base. Esta situación dáse non só en litoloxías pouco 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 atoparnos con cantís baixos en materiais de xisto 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 coídos**

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 costeiras de orixe antiga. Son chairas litorais cuxa orixe non se debe á acción mariña, non son franxas, senón a procesos continentais antigos que as deixaron en franca exposición ante o ataque das ondas na actualidade. No contacto entre estas superficies e o mar, modélase, xa que logo, un cantil baixo que é atacado polo mar e desestruturado a base do arrinque 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 do Barbanza. Tamén poden darse sectores deste tipo ao longo da cornixa cantábrica a partir do descenso tectónico relativo dalgúns bloques afectados pola franxa ou por pequenas cuncas de arrasamento continental localizadas hoxe á beira da costa, é dicir, niveis mariños ou continentais antigos. Neste caso, acostuman dominar as praias de bloques con cantís que varían mucho en potencia, pero que, lonxe de constituír as costas microacantiladas que nos podíamos atopar no caso anterior, superan os 10 e os 20 metros de altura. A área formada polo sector de cantís oriental galaico e occidental artúrico é un dos sectores con máis exemplos.



II.1.31

*Desprendementos
en masa.
A Capelada*



II.1.32

*Desprendementos
en masa.
Herbeira.*



II.1.33

*Desprendementos
en masa.
Ponzos. Ferrol*

A dinámica dos cantís

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

Na dinámica de noiros, aplicable aos cantís costeiros, cómpre a existencia duns condicionantes de contorna, como son a existencia de frontes 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 desprendemento, 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 pouco resistentes. Neste sentido, está demostrada e longamente comprobada a estreita relación existente entre o retroceso dos cantís e os eventos extraordinarios de precipitacións, ou mesmo 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 do esvaramento pode sobrevivir tempo despois do evento chuvioso, desde días até moitos meses polo que estes poden mesmo afectar en épocas de intenso uso turístico. Os desprendementos e esvaramentos de Ares amosan 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 evapotranspiración 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 do esvaramento, este se reactive e continúe a súa aproximación cara á estabilidade a base da súa propia evolución. A existencia de numerosas diaclasas é tamén un agravante da inestabilidade e dinámica constante deles. Existen tamén tramos de cantís nos que a evolución rochosa levou ao substrato a presentar unha forte alteración. A meteorización na rocha, en moitos casos, evidénciase por unha coloración intensa branca ou vermella adquirida ao se converter nunha masa oxihidróxidos de ferro, caolín e ilita, por exemplo, quedando englobados os materiais resistentes. E isto facilita a penetración en profundidade da auga e das raíces da vexetación, co que as frontes de alteración rochosa poden alcanzar valores métricos ou decamétricos debilitando bastante a estabilidade dos cantís modelados nestas litoloxías.

En relación a todo o anterior, poden diferenciarse entre cantís estabilizados, moi frecuentes en rochas compactas, pouco fracturadas e alteradas, caso dos granitos, e inestables, que se atopan no polo contrario: rochas meteorizadas, fracturadas, con forte pendente, situados en lugares nos que a precipitación é máis intensa ao se converter en murallóns fronte ao paso de borrascas, caso de algúns megaacantilados.

Os estudos realizados até este momento amosan 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 cuberta sedimentaria, xunto coa desigual enerxía das ondas, marcan os distintos procesos. Naqueles sectores de rochas graníticas, con cantís baixos, é frecuente un retroceso da costa marcado 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 nos que dominan rochas básicas intensamente meteorizadas. Os esvaramentos rotacionais, postos en marcha debido ao socavamento mariño xunto coa sobrecargas hidrostáticas xeradas en momentos de alta intensidade de choiva, 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, as ondas aproveitan as liñas de debilidade xerándose cantís verticais, grazas á maior velocidade de retroceso, estando a evolución marcada por procesos de socavamento, 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 planas situadas tras eles. Esta configuración supón a ausencia de área fonte que permitese a xeración de potentes depósitos similares aos descritos para outros sectores. Consecuentemente, durante a regresión glacial, a súa degradación debeu limitarse á xeración de conos de derrubamentos, que foron rapidamente evacuados durante a transgresión posterior, reiniciándose rapidamente o ataque das ondas e o retroceso das escarpas.

Atopámonos, xa que logo, 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 até que un movemento de masa, especialmente un desprendemento, mobiliza unha gran cantidade de cantos e bloques que, ao quedaren emprazados fronte ao ataque das ondas, protexe durante un tempo o litoral entrando nunha etapa de estabilidade que dura até que as ondas é capaz de dispersar os sedimentos e de chegar novamente á base dos cantís. Nas costas galegas, puideron diferenciarse diferentes movementos en masa: desprendementos, colapsos e esvaramentos rotacionais:

- **Esvaramentos en masa**

Trátase de caídas e 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, poden, á súa vez, individualizarse 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 abundosos 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**

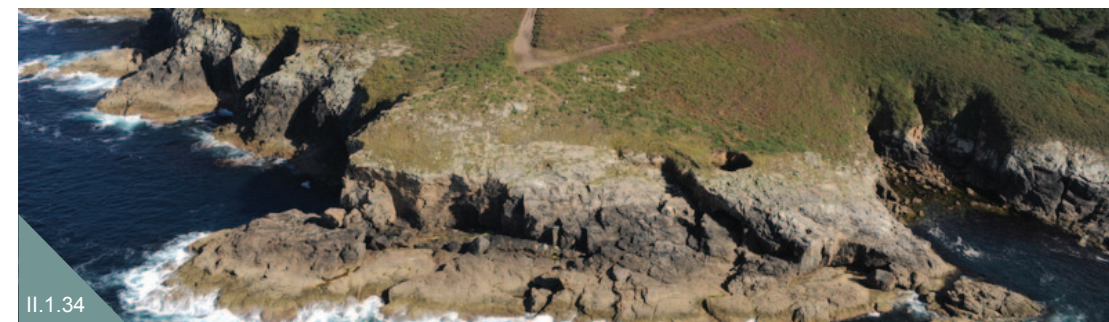
Os colapsos prodúcense cando existe un socavamento basal. Diferenciáronse entre aqueles que se produciron en rochas dos que se orixinaron na cuberta sedimentaria.

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

- **Esvaramentos rotacionais**

Trátase de movementos circulares, “en culler”, que provocan o movemento global do cantil. Recoñecible en rochas moi alteradas, especialmente nas básicas do Complexo de Cabo Ortegal, na contorna de Cariño.

Ollo.
Costa de Malpica



Ollo.
Costa de Arteixo



Esvaramento
Rotacional.
Cariño





*Ancorada en dous extremos.
Praia de Lariño*

3.3.2. 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 do seu emprego por parte do ser humano. Por isto, o seu uso sostible esixe unha comprensión científica dos xeosistemas e que se prevexa o seu comportamento derivado a partir das accións impactantes. Coñecer o sistema físico da praia é comprender cales son as marxes dos usos sostibles sobre ela e, polo tanto, o turismo ten que fundamentar a súa actividade na realidade e fragilidade xeomorfolóxica e biótica do depósito sedimentario.

A manipulación e o emprego turístico 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 empregar as praias.

Tipos de praias

Para este apartado de praias, seguíronse os textos e a clasificación morfoxenética de praias de López Bedoya e Pérez Alberti (2006)⁽⁷⁾.

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 fracturación do rochedo e, de xeito 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



*Ancorada en dous extremos.
Praia de Valdoviño*

os poucos existentes son na súa maioría praias acaroadas a cantís, de escasa dimensión, granulometría grossa e dinámica morfosedimentaria intensa.

As costas rexidas por grandes corredores de orixe tectónica ou litolóxica -costas mixtas de tramos de cantís e grandes cavidades areosas- 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 sucede en amplos sectores do Arco Bergantiñán, da Costa da Morte, ou do litoral entre Ferrol e Valdoviño.

A desembocadura de correntes fluviais de certa importancia favoreceu a aparición de setas, dobres setas, praias en saínte e praias de tipo río. Isto é abundante nas diferentes rías, tanto se son pequenas e pouco ramificadas como as de Foz, O Barqueiro e Camariñas, como se son estuarios 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 acotío extensos areais unidos pola súa sección mesolitoral baixa e submareal, non acostuman ter área activa e acostuman 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 disto, o primeiro paso para atinxir 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 xeral, pois os tratamentos de rexeneración ou conservación partirían de premisas falsas. A clasificación que se propón a seguir para os areais de Galicia pretende ser práctica e á vez 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.

Se ben a seguir 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 por outro lado moi frecuente nas clasificacións xeomorfolóxicas. Aínda que non existe, agás algunha excepción, unha correspondencia entre as clases de areais presentadas no presente traballo e as referidas na bibliografía



En fondo de baía.
Praia de Espasante

tradicional, anotáronse aquelas correlacións parciais entre esta terminoloxía e a dos principais usos das nomenclaturas de referencia.

- **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 atópase ancorada neses extremos, ocupando practicamente o ancho total establecido polo entrante. En ocasións, varias praias desta tipoloxía vense unidas pola franxa mesolitoral inferior, constituíndo en realidade un mesmo areal. Acotío 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 dunares que manteñen a súa relativa estabilidade en épocas de temporal. A súa xeometría en planta é rectilínea con lixeiras incurvacións nos extremos producidas pola difracción provocada polos extremos rochosos, pero a dinámica transversal é superior á lonxitudinal funcionando por sectores a modo 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 depositadora, senón que a dinámica orixinal parte da formación dunha barra submarina que migra cara a terra e encerra esa lagoa, a súa dinámica actual é como a das praias ancoradas orixinadas por deriva. Tamén se engloban neste tipo as praias orixinadas polo crecemento dunha seta ou dobre seta enfrontada que encerrou unha lagoa e se comportan da mesma maneira.

Aínda que acostuman ser praias de mar aberto, aqueles casos de interior de ría de similar morfoloxía foron sumados, agás que polo factor exposición/protección, por atoparse dentro dunha baía, etc., se considerasen máis próximas outras tipoloxías. En ocasións, 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 leva consigo unha morfodinámica dependente da direccionalidade de ataque dos parámetros físicos oceánicos e atmosféricos, do grao de arqueamento 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 pode situarse 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 á súa vez 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 glacial (López Bedoya, J., 2000). A súa evolución cara á costa sufriu diferentes pulsacións que se converteron en distintas cristas dunares separadas por corredores deprimidos máis ou menos extensos.

No interior das rías, a menor incidencia das ondas oceánicas permite a outras variables menores intensificar o seu peso como fundamento da morfodinámica do areal, polo que a veces praias en baía nestes ambientes son incluídas noutras tipoloxías que se suman en nomenclatura. Son casos nos que a protección ante as ondas internas fai que non sexa necesaria unha baía en sentido morfolóxico puro, posto que enseadas ou entrantes amplos e non moi profundos son suficientes para que se dean situacións hidrodinámicas típicas das baías. Tal situación é bastante cotián en rías grandes e profundas como Arousa, Muros e Noia, Pontevedra ou Vigo.



En cala.
Valdoviño.



Dobre seta.
Morouzos



Dobre seta.
Vilarrube.

Unha baía que responde morfodinamicamente á súa condición non pode conter, aínda que signifique un seo de certa profundidade, diques ou salientes internos tan notorios que seccionen a circulación xeral dando lugar a circulacións illadas internas. Se isto ocorre, como por exemplo en Sanxenxo, estamos realmente diante dun 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 salientes rochosos transversais anulan o carácter de circulación en parábola ou elipse, e por iso non consideramos ás praias constituíntes como de fondo de baía se non como enseadas. Non sucede do mesmo xeito 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, sendo necesario un estudo previo de correntes para determinar que praias poden quedar exentas de alimentación por deriva en baía e actuar en consecuencia. Con todo, este tipo de areais son bastante 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 irregularidade menor na costa, pero con certa profundidade. Esta calidade de desenvolvemento continental sepáraa de constituír unha simple deposición lateral da corrente costeira litoral, a modo 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 isto 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 das achegas dos cantís ou dos regatos traseiros, ou dos sedimentos xa existentes.

Nestes casos, o depósito convértese nun elemento moi fráxil, ante o cal extraccións ou modificacións da súa planta poden levar a procesos erosivos irreversibles chegando mesmo 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. Acostuman ser entrantes máis abertos e expostos nos que existe xa unha certa circulación interna que supera o concepto de trampa sedimentaria, demostrando características cotiás 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 xeito natural á súa situación orixinal. É básico ter isto en conta para non transformar a praia mediante obras de protección para captar sedimento que finalmente se converten en severos impactos sobre o sistema e leva a erosións prolongadas e definitivas por modificación dos tránsitos sedimentarios naturais. Estas situacións hai que asumilas como situacións temporais nos 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.

- **Dobre seta**

“flèche double”
“double spit”

Esta tipoloxía inclúe, para o caso galego, praias moi complexas ancoradas polo seu tramo central a unha liña costeira lixeiramente saliente cara ao mar que, en virtude da desembocadura de dous ríos de potenciais de des-



Enseada.
Praia de Melide, Cangas.



Seta.
Praia de Bornalle, Muros



Seta.
Praia de Altar, Barreiros

carga non moi diferentes e dunha característica acción mariña, desenvolven dous crecementos en seta de sentido contrario. Son escasas polo seu carácter multifactorial e por se desenvolveren 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 empurre lateral traseiro das correntes fluviais, e a súa presenza habitual ao fondo dos aparatos dos estuarios 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 incidente ou a contención das correntes fluviais mediante encoros. Porén, están suxeitas a fortes achegas sedimentarias, polo que constitúen acotío depósitos moi extensos con potentes cordóns dunares 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 como en morfoloxía. O molde destas praias é máis amplo que o dunha cala e menor que o dunha baía, pero á vez 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, acotío rectilíneo e perpendicular á dirección das ondas, que pasa a presentar unha certa oblicuidade. Pero é máis cotián que as puntas encaixantes da praia actúen como difractores das ondas que se adaptan ao entrante e actúen aliñado coa planta rectilínea do areal.

Estas praias aséntanse xeralmente no fondo dunha enseada, cun trazo acotío rectilíneo ou lixeiramente curvado, pero sen o típico debuxo en cuncha que presentan os areais de fondo de baía. A silueta do seu cerre traseiro é

outra característica definitoria debido á súa forma de U angulosa mirando cara ao mar, e isto acostuma 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 alcanzaban o concepto de baía polas súas dimensións ou a súa excesiva abertura, e por iso non presentaban a súa dinámica interna elipsoidal.

- **Seta**

“*flèche à pointe libre, queue de comète*”

“*simple spit, recurved spit, complex spit, cusped spit*”

Ancoradas por un extremo ao continente, dispoñen dunha punta libre de crecemento que depende, no seu desenvolvemento, dunha dinámica litoral, fluvial ou mixta. O seu ángulo de orientación con respecto á liña xeral de costa é resposta directa ao xogo de correntes. Por isto 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. De igual maneira, a súa estabilidade vese seriamente afectada polos encoros nos ríos que deixan así de achegar gran parte da súa carga sedimentaria.

En Galicia son moi cotiás no interior das rías, onde a dinámica fluvial dos ríos que desaugan nelas se converte en factor fundamental da súa estabilidade, coa achega de grandes cantidades de sedimentos ou co seu impacto enerxético en épocas de crecidas. A pesar de contar, en numerosas ocasións, con amplos cordóns dunares, en lugares de costa exterior, ante réximes de ondas máis enerxéticas, sofren roturas internas por fenómenos de *overwashing*. Desta maneira, modifican a súa xeometría durante extensos períodos de tempo tendo en conta que non posúen un cerre traseiro consistente que free o avance do mar.

- **De orixe ou control antrópico**

Cada vez máis numerosas nas costas galegas, esta parte refírese ás praias condicionadas, recuperadas ou establecidas completamente polo ser humano. A súa evolución futura está, polo tanto, supeditada e controlada pola



De orixe ou control antrópico.
Praia de Muros



En Plataforma.
Lira, Carnota



En Río.
Río Meirás, Valdoviño

dinámica sedimentaria imposta pola “socioesfera”. Poden presentar algunha das anteriores formas, pero o seu grao de artificialidade non lles permite adscribirlas a ningún doutros tipos habida conta que o seu comportamento non segue a evolución natural que outras presentan como base da súa estabilidade. Como barreiras artificiais laterais, acostuman 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 dela.

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, teñen o seu futuro comprometido pola existencia de espigóns laterais ou outras obras que inflúen parcialmente na súa morfoloxía ou dinámica. Esta artificialidade é cotiá 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 aparato 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 atopar praias ancoradas en dous extremos cunha plataforma inferior, ou calas con plataformas que albergan unha praia no seu extremo distal.

Son cotiáns 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 ondas 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 a volta dos sedimentos finos á zona intermareal, pero igual que nas praias en cala, o período de volta pode prolongarse bastante tempo, sendo necesario 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 dunar, 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 ondas de temporal e permanecendo como aparatos bastante 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*” emerxidas.

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 acomodan á desembocadura dun río, pero non forman unha seta. Son exemplos cotiáns os que ocupan a marxe oposta a unha seta na desembocadura dun río. A súa dinámica é sempre mixta, fluviomariña, 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 orgánicas. Os tipos puros aparecen en enseadas de tramos relativamente expostos, como a Costa da Morte, a costa de Valdoviño e o sector de cantís de Estaca de Bares, onde os poucos areais estables dependen de ríos pequenos.

A importancia fluvial directa na alimentación do areal fai destas praias espazos habitualmente excedentarios e en constante cambio morfolóxico, tanto no que se refire á súa situación como á súa xeometría. Esta mutación cotiá impide o establecemento de espazos dunares amplos que só aparecen de xeito marxinal nos extremos máis estables do pequeno estuario. 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, xa que 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.



En saliente.
Praia da Postiña. Cariño

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

Son, xa que logo, espazos subministradores de áridos a sectores de costa próximos. É por esta razón que a súa desestabilización pode afectar a un tramo de costa amplo. Por exemplo, a praia de Esteiro, ao leste 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 saliente**
“poulier”
“salient, cusplate foreland, ness foreland, headland beach; looped barrier”

Estes areais están ancorados nun extremo saliente 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 atopan en áreas nas que os desprazamentos sedimentarios lonxitudinais son habituais. Só a conservación natural do sistema lle permite 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 fragilidade deste tipo de praias reside na desaparición ou modificación da traxectoria dalgunha das correntes construtoras, modificación que non tería que supoñer a súa desaparición, xa que a súa estabilidade ou asentamento podería ser alcanzada de novo cun traslado e cambio morfolóxico en planta do areal.



En tómbolo.
Baroña, Porto do Son

- **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 ondas 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 de cantís 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 dela, 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 fragilidade son similares 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.

3.3.3. Sistemas dunares

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



II.1.50

*Dunas embrionarias
Corrubedo.*



II.1.51

*Colas de area.
A Frouxeira, Valdoviño*



II.1.52

*Dunas lingüiformes.
Traba*



II.1.53

*Dunas parabólicas.
O Trece*



II.1.54

*Dunas barxanoides.
Monte Branco, Ponteceso*

Tipos de dunas

Para este apartado de dunas seguíronse os textos de Pérez Alberti, A. e Vázquez Paz, M.C. (2009).

A nivel xeral, nos sistemas dunares galegos, atópanse 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 noiros ou do material depositado na fronte de micro-cantís dunares. 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 gran parte dos areais galegos ben por descoñecemento ou por desidia- foron destruídos 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. Foron xeradas en lugares nos que existe unha topografía plana e vexetación. Acostuman presentar un escaso desenvolvemento. Os mellores exemplos foron observados no areal da Frouxeira (Valdoviño, A Coruña) e en Monte Branco (Ponteceso).

- **Dunas lingüiformes:**

Definidas por Flor (1992)⁽⁸⁾ como formas alongadas de dimensións decamétricas en lonxitude e métricas en anchura e altura. Debuxan unha xeometría lonxitudinal e atópanse por detrás do cordón dunar. Foron cartografadas no sector de Santa Mariña, tras as dunas remontantes do Trece (Camariñas) e, en Covas (Ferrol).

- **Antedunas:**

Supoñen un estado máis avanzado no desenvolvemento dunar. 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 atópanse 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 alcanzar entre 2-4 m de altura. Fórmanse ao atoparse cun obstáculo, xeralmente vexetal. Trátase de formas elementais que poden favorecer unha etapa de acumulación posterior ou formarse sobre outras dunas. Foron cartografadas en diferentes lugares destacando o sistema dunar de Corrubedo (Ribeira), Traba (Laxe) ou Cobas (Ferrol), na provincia da Coruña.

- **Dunas parabólicas:**

Aparecen asociadas a enseadas nas que se acumularon unha gran cantidade de area. De forma semicircular e perfil cóncavo, acostuman estar activas en moitos lugares da costa galega. As pisadas convértense no principal factor de alteración deste tipo de dunas, nas que son frecuentes os esvaramentos e desprendementos de grandes masas de area favorecidos pola pendente e a escasa cobertura vexetal, que se restrinxen ao “teito” dunar. Totalmente inactivo é o campo dunar 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 alongadas.

- **Dunas barxanoides ou aklés (Tricartt y Cailleux (9), 1969):**

Englóbanse dentro desta tipoloxía formas ondulantes que se atopan emprazadas en áreas con escasa pendente. O mellor exemplo atópase no sector central do complexo dunar 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. Acostuman 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 polo miúdo máis adiante. Outro exemplo, a menor escala, atópase 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 planas (Cooper, 1958) horizontais ou subhorizontais xeradas por un alto fluxo eólico. Son moi abondosos. En moitos lugares, cartografouse como tales aquelas acumulacións dunares que ou ben nunca desenvolveron formas nítidas ou cando isto sucedeu foron desmanteladas polo paso continuado de persoas.

- **Dunas grises ou fosilizadas:**

Constitúen o estado final na evolución dunar, 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 mellor 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, chiringos, equipamentos do uso público da praia, etc., circunstancia que na actualidade comeza a reverter en aras da conservación destes espazos caracterizados pola súa gran biodiversidade e valor xeomorfolóxico.

Hai que dicir, ao fío do anterior, que a meirande parte dos sistemas dunares galegos están moi degradados e aparecen sucados por multitude de camiños que favoreceron a apertura de canles de deflación eólica. Na Táboa 1, aparecen descritos os sistemas dunares analizados no Plan de ordenación do litoral.

Dunas barxanoides.
Nemiña, Muxía



II.1.55

Dunas remontantes.
O Trece



II.1.56

Dunas fosilizadas.
Lourido, Muxía



II.1.57

Dunas altamente degradadas.
Miño



II.1.58

Sistemas dunares da costa galega			
Nome	Provincia (Municipio)	Procedencia da area	Tipos de dunas
San Miguel	Lugo (Barreiros)	Cantís	Manto eólico
San Cosme	Lugo (Barreiros)	Cantís	Manto eólico
Altar	Lugo (Barreiros)	río Masma	Piramidais
Pampillosa	Lugo (Foz)	río Ouro	Manto eólico
Esteiro	Lugo (Xove)	Cantís	Manto eólico, incipientes
Area	Lugo (Viveiro)	Cantís	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)	Cantís	Manto eólico, piramidais, incipientes
Bares	A Coruña (Mañón)	Cantís	Manto eólico
Esteiro	A Coruña (Mañón)	río Esteiro	Manto eólico
Morouzos	A Coruña (Ortigueira)	río Baleo	Antedunas, piramidais, incipientes
Vilarrube	A Coruña (Valdoviño)	río das Forcadas	Parabólicas, piramidais, antedunas, incipientes
Pantín	A Coruña (Valdoviño)	Cantís	Manto eólico, piramidais, incipientes
A Frouxeira	A Coruña (Valdoviño)	Cantís	Parabólicas, piramidais, colas de arena
Ponzos	A Coruña (Ferrol)	Cantís	Piramidais, incipientes
Santa Comba	A Coruña (Ferrol)	Cantís	Parabólicas, piramidais
San Xurxo	A Coruña (Ferrol)	Cantís	Parabólicas. Piramidais, antedunas, remontantes
Doniños	A Coruña (Ferrol)	Cantís	Piramidais, antedunas, incipientes
Miño	A Coruña (Miño)	río Baxoi	Manto eólico
Barrañán	A Coruña (Arteixo)	Cantís	Parabólicas, piramidais, manto eólico
Baldaio	A Coruña (Carballo)	Cantís	Parabólicas, antedunas, piramidais
Seaia	A Coruña (Malpica)	Cantís	Manto eólico
Xeiruga	A Coruña (Malpica)	rego de Esteiro	Manto eólico
Ermida	A Coruña (Ponteceso)	Cantís	Piramidais, manto eólico
Balarés	A Coruña (Ponteceso)	Cantís /río Anllóns	Manto eólico
Monte Branco	A Coruña (Ponteceso)	río Anllóns	Remontantes, barxanoides, piramidais, antedunas, colas de area, incipientes
Laxe	A Coruña (Laxe)	Cantís	Piramidais, manto eólico
Soesto	A Coruña (Laxe)	rego de Soesto	Manto eólico, piramidais, remontantes
Traba	A Coruña (Laxe)	Cantís	Parabólicas, piramidais, antedunas, incipientes
O Trece	A Coruña (Camariñas)	Cantís	Parabólicas, remontantes, piramidais, antedunas
Reira	A Coruña (Camariñas)	Cantís	Manto eólico
Pedrosa	A Coruña (Camariñas)	Cantís	Manto eólico, incipientes
Muíños	A Coruña (Muxía)	rego de Moraime	Piramidais, antedunas
Lourido	A Coruña (Muxía)	rego da AreaTriangular	Parabólicas, antedunas, piramidais
Nemiña	A Coruña (Muxía)	río do Castro	Parabólicas, antedunas, barxanoides, piramidais
O Rostro	A Coruña (Fisterra)	Cantís	Piramidais, parabólicas
Arnela	A Coruña (Fisterra)	Cantís	Remontantes

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

TÁBOA 1: Sistemas dunares da costa galega

As achegas sedimentarias

Unha cuestión de importancia, de xeito especial nun momento no que moitos sistemas dunares están a desaparecer, 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, as 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. Se ben Corrubedo é en gran medida froito das achegas do Ulla, Carnota dificilmente pode relacionarse cos do pequeno río de Valdebois e menos O Trece onde non desemboca ningún leito de importancia. Por isto parece evidente que unha parte destacable 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, poden diferenciarse aqueles que foron modelados 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 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



II.1.59

Carnota



II.1.60

Morouzos



II.1.61

3.4. AS CONDICIÓN S CLIMÁTICAS DO LITORAL

A franxa litoral galega constitúe un dominio climático singular dentro do conxunto da costa norte peninsular e, mesmo, 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 suceden desde Ribadeo até a desembocadura do río Miño.

Nestas terras, abertas ao mar, a influencia oceánica condiciona, de xeito intenso, os seus principais trazos climáticos. Os seus efectos deixan sentirse, sobre todo, no réxime de temperaturas, caracterizado pola morno da súa temperatura e a ausencia de factores limitantes. Trátase de costas cuxa localización latitudinal as converte nas primeiras en aturar 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, en ocasións, fortes temporais de vento que azoutan estas costas e que xeraron un tráxico historial de naufraxios de todos coñecido.

3.4.1. Os factores climáticos

A complexidade estrutural e dinámica do sistema climático obríganos a xogar con diferentes escalas de análise. É como se manexásemos o zoom dunha cámara de vídeo, abríndoo para contemplar en panorámica determinados fenómenos de alcance hemisférico, como a circulación atmosférica ou o balance de radiación, e cerrándoo para observar detalles, igualmente transcendentales, como a distribución das formas do relevo, as vertentes de barlovento e sotavento das súas serras e, mesmo, 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 noutro 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 ao redor dunhas 1.700-2.200 horas de sol ao ano, cun máximo considerable no verán e un mínimo invernal. Espacialmente, as cifras amosan un claro incremento da insolación desde a Mariña luguesa, onde se rexistra o menor número de horas de sol (1.700 horas) até o extremo sur, nas rías de Pontevedra e Vigo, onde se alcanzan as 2.200 horas.

En termos estacionais, o verán ofrece as diferenzas máis marcadas entre as costas pontevedresas e luguesas. 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 se suceden ao longo do ano. En todo caso, estas cifras han de 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 atópase 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 cerrada 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; até 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 até nós, mentres que no 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 son denominadas *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 sucede 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 das Azores. A súa posición, no centro do océano, permítelle organizar as situacións sinópticas de toda a costa europea occidental. No 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. No inverno, pola contra, retírase a unha posición máis ao sur -ao redor 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 atopa situada no Atlántico norte, na zona de fricción entre as altas polares e subtropicais. Trátase dunha depresión de orixe dinámica que encaixa 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 no inverno. A depresión só desaparece tras unha invasión masiva de aire frío ou cando unha dorsal cálida planetaria se sitúa sobre ela.

No 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 del mar entre as illas Azores e Islandia. Cando o vórtice se contrae e o anticiclón atlántico domina sobre Europa occidental, o índice é positivo. Polo contrario, 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 arrefriamento do interior continental, cuberto de neve e con fortes procesos de irradiación. Son moi estables e acostuman 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 se reflicten nos mapas de superficie e son os responsables -baixo condicións dinámicas favorables- dos episodios de frío sobre Galicia, ao canalizar sobre o Noroeste o aire polar continental.

E se, como se acaba de expoñer, os factores astronómicos definen e condicionan os trazos climáticos xerais, os factores xeográficos, pola súa parte, 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, ralentizando 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 disoltos, 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 circuitos de correntes oceánicas contribúen decisivamente no transporte de enerxía entre as baixas e altas latitudes. Por todo isto, as costas teñen unha enorme importancia climática por seren ámbitos de intercambio de tripla influencia -terra-mar-aire- onde se producen, simultaneamente, transferencias de calor e vapor de auga, deixan sentirse 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 até considerables profundidades, a través da mestura turbulenta. Isto implica unha consecuencia climática fundamental: o Atlántico comportarase durante o inverno como una masa cálida -almacén de calor- fronte ao continente. Pola contra, durante o verán, sucederá 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 até as nosas costas, dando pé a abundantes fenómenos locais de brumas e brétemas. En definitiva, a presenza do océano atenúa de forma importante as amplitudes térmicas estacionais e diarias na franxa costeira, a diferenza do que sucede no interior da Península. O observatorio da Coruña alcanza o valor máis baixo de amplitude térmica anual de todas as cidades españolas: 8,7º C . Pero o seu protagonismo climático non remata aquí. Este efecto estabilizador do mar nos balances térmicos aparece potenciado, ademais, no caso do litoral noroccidental galego, pola deriva da corrente do Golfo.

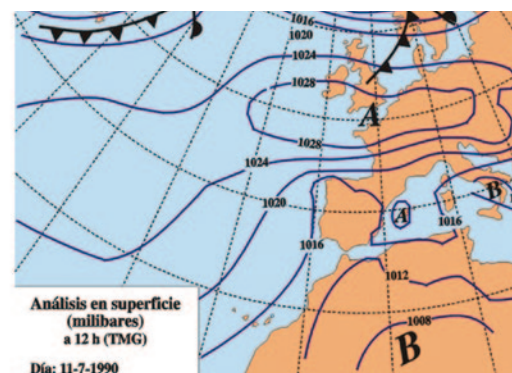
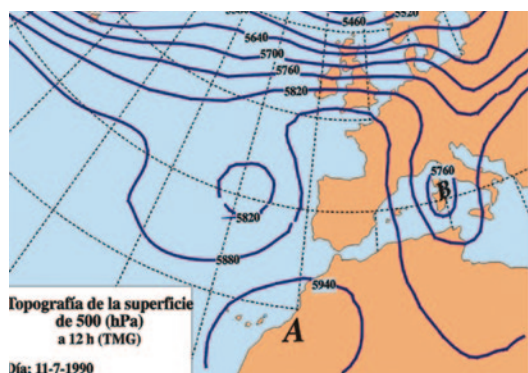
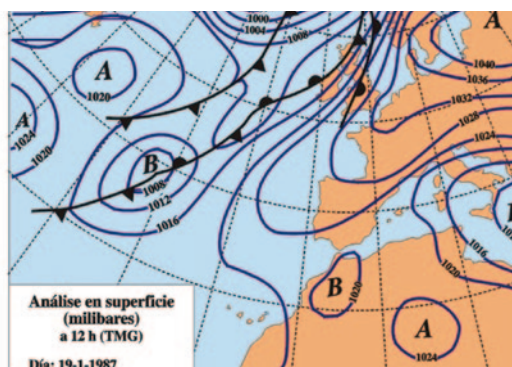
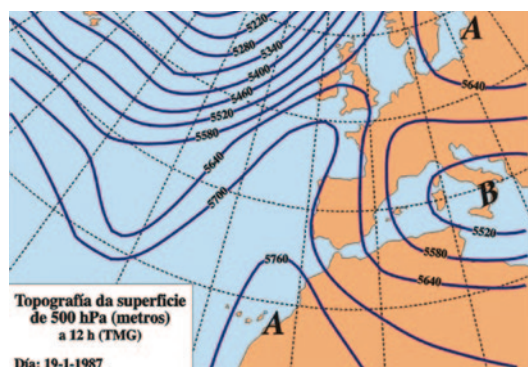
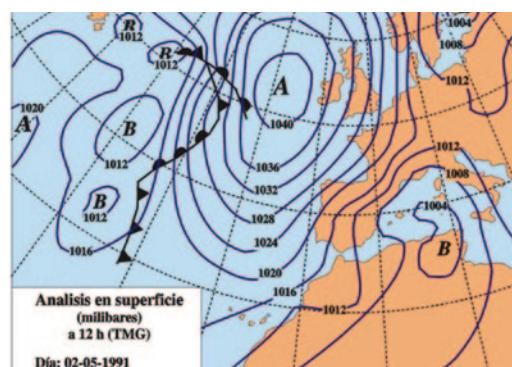
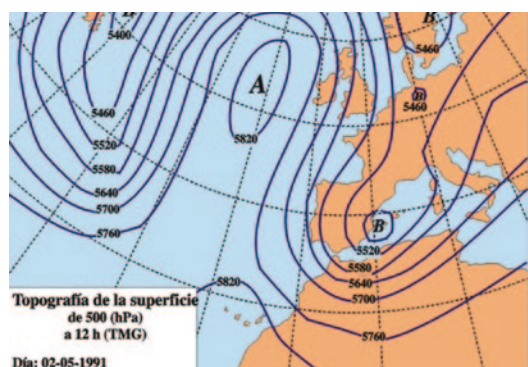
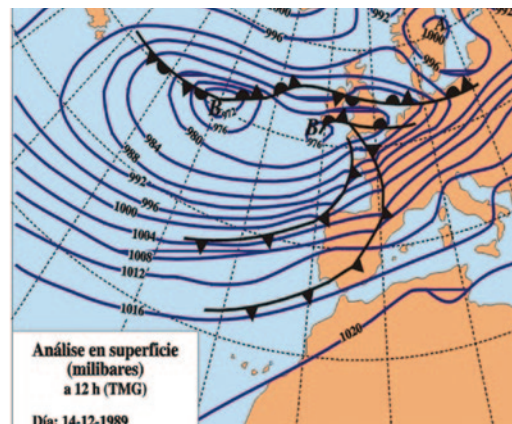
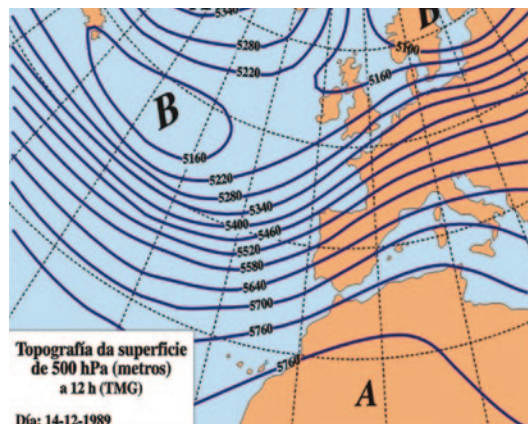
O Atlántico presenta un complexo sistema de circulación interno a través das **correntes mariñas**. Estas grandes cintas transportadoras xogan un papel decisivo no noso clima. É suficiente lembrar que, no inverno, as temperaturas da parte noroccidental de Europa exceden nuns 11º C o máis á media latitudinal, 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 gran 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 de oeste-leste. Este dispositivo xoga un papel clave na característica formación de brétemas costeiras ao longo do verano, en especial, na costa de Lugo.

A configuración da costa mantén unha íntima relación cos fenómenos meteorolóxicos, adoptando mesmo 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, ou 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.



II.1.62



3.4.2. Situacións sinópticas e tipos de tempo

Sobre a nosa vertical sucédese unha variada gama de configuracións circulatorias que, como sinalabamos, están implicadas no reequilibrio 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, acostuman arrastrar até nós masas de aire de procedencia diversa. Estas defínense, segundo a súa procedencia, cos cualificativos de polares, árticas, tropicais, continentais ou marítimas.

• Situacións de choivas xeneralizadas

As borrascas atlánticas, a través das súas fronteiras -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 nese período. Nestas depresións atlánticas, as choivas 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 espesor, 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, en ocasións, o conxunto do Atlántico norte se converta nun ámbito depresionario, cunha nítida circulación de poñente ao redor dos 40° lat. N. Nestes casos, os mapas de superficie reflicten un feixe de isóbaras, igualmente disposto en sentido oeste-leste e unha serie de borrascas, nas que se debuxan sistemas frontais en diversas fases de evolución. Os núcleos destas perturbacións atlánticas sitúanse, acotío, ao norte do paralelo 46°, e as traxectorias seguidas afástanse, polo xeral, das nosas costas. Polo tanto, agás que a expansión do vórtice sexa intensa e as aproxime, o normal é que sexan os extremos das súas fronteiras os que nos afecten. Este afastamento do corazón da perturbación provoca un amplo ángulo de xiro das colas das súas fronteiras e que as primeiras terras peninsulares en aturar que 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 acostuman superar as 7 horas, dada a velocidade de tránsito das fronteiras, frías en máis dun 70% dos casos. As temperaturas rexistradas presentan uns valores medios, polo xeral, moderados. Os ventos, do terceiro e cuarto cuadrante, acostuman presentar refachos atemporalados 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. Esas 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 invernal

Os episodios anticiclónicos prolongados non son exclusivos do verán. Durante os meses de decembro e xaneiro, os observatorios galegos rexistran, en ocasións, 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 brétemas con especial incidencia nas áreas topograficamente deprimidas do interior e, mesmo, en rías como a de Ferrol. Son xeiras 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 anticyclón das Azores. Este núcleo de altas presións alcanza 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 do outono-comezos 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. Pola contra, o mes de xullo eríxese en todo o territorio como o máis seco.

No litoral norte, a frecuencia da choiva é maior que no sur de Galicia, pero cando esta se produce na zona meridional, faino con maior intensidade. No inverno, nas Rías Baixas, chove cunha intensidade 1.3 a 3 veces máis que no norte. No verán, a situación é moito máis contrastada, xa que diminúe notablemente a frecuencia de choivas nas Rías Baixas, mentres que a intensidade da precipitación segue a superar a alcanzada no norte.

Diversos traballos destacan o incremento substancial das choivas ao longo de bandas interiores case paralelas á costa, como un dos fenómenos máis significativos derivados do aumento da “rugosidade”, ao se introducir 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, en ocasións, ofrece o relevo costeiro.

No tramo cantábrico e o comprendido entre Ortegal e Fisterra, a particular exposición das súas costas ás fronteiras oceánicas e a disposición das barreiras orográficas, fan que o factor de altitude, por si só, explique unha boa parte das variacións espaciais observadas no reparto da precipitación. Porén, no sector que se estende desde Fisterra até a localidade pontevedresa da Guarda, o reparto pluviométrico está controlado non só polo parámetro de altitude, senón tamén por outras variables como a exposición e orientación das formas do relevo. Nese tramo ábreanse as rías de maiores dimensións da costa galega: Muros-Noia, Arousa, Pontevedra e Vigo. Estas rías, ademais, atópanse custodiadas por conxuntos montañosos que alcanzan os 1.000 m de altitude: Suído, Testeiro, Faro de Avión. E atopamos, 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. Con isto, cómpre subliñar o feito de que as Rías Baixas están orientadas cara ao suroeste, dirección que, como sabemos, seguen a maioría 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 as achegas pluviométricas. As rías canalizan os sistemas nubosos forzando a súa comprensión no fondo delas onde se ven obrigados a ascender. Un ascenso que se agudiza cando, no seu traxecto cara ao leste, se atopan coas ladeiras de barlovento das serras da dorsal que alcanzan os 1.000 m de altitude. Precisamente, nas vertentes de poñente das serras de Testeiro, Suído, Faro, etc., e a tan só 800 m de altitude, atopámonos 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 elevaranse aos 1.800 l/m².

As **brétemas** son un elemento de grande importancia nas costas en xeral e nas Rías Altas, en particular. Dentro delas poden diferenciarse dous tipos: por unha parte, as brétemas costeiras, e pola outra, as que teñen lugar nas ladeiras de barlovento das serras do Xistral, Cadramón ou a Capelada. No primeiro caso, trátase dun fenómeno tipicamente de verán. 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 arrefriamento dos ventos de compoñente norte-nordés que son os máis

frecuentes na costa durante o verán. Estes, á súa vez, contribúen ao afloramento de augas profundas. Estamos, polo tanto, nun proceso que se retroalimenta. Pois ben, a masa de aire cálida, empurrada até a costa polos ventos do “nordés” sofre un acusado arrefriamento por contacto con esas augas frías, dando pé a que se desencadee a condensación e a conseguinte aparición das brétemas 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 brétemas 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 ningunha e, porén, as ramas e troncos de árbores e arbustos aparecen enchoupados de auga. Esta é conducida por escorrentía cara ao chan, 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, igual que a precipitación, ofrece unha distribución espacial tamén controlada pola altitude. De maneira que na franxa costeira, desde o nivel do mar até 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 do Eo até 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 da Guarda na que a diminución é de -0.50 cada 100 m.

No primeiro sector, que atinxe 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 arco ártabro, as rías permiten que o

dominio dos 15° C se estenda cara ao interior, de maneira que os seus límites espaciais se axustan ao perímetro de cada unha das rías –Ferrol, Ares, A Coruña e Betanzos-. Nesta última, a súa orientación norte-sur xera no val una disimetría térmica entre as súas vertentes de solaina e de avesía. Isto propicia ambientes microclimáticos definidos en función do grao de insolación e do réxime térmico diario; como sucede, por exemplo, na contorna 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 viñedo. Este peculiar “invernadoiro” natural no que se converte o fondo da 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, ese ámbito deixa de cinxirse 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 poden rexistrarse 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. En canto 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 de verán.

As costas atlánticas son características na formación de importantes **brisas** litorais, capaces de enmascaren 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 descenso 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 nordeste-leste, 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 Monfero, a cinco quilómetros en liña recta cara ao interior, alcanza una temperatura máxima de 32° C. Este forte gradiente, de 12° C, produce brisas extremadamente intensas neste ámbito, alcanzando mesmo velocidades de 20 quilómetros en case toda a zona e de 25 km 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 profundos 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.

A seguir, cítanse os trazos fundamentais do clima do litoral de Galicia, para o cal foron empregados os materiais propostos nas obras de VV. AA. (2001): *Las rías de Galicia*⁽¹⁰⁾.

3.4.3. Os gradientes pluviométricos

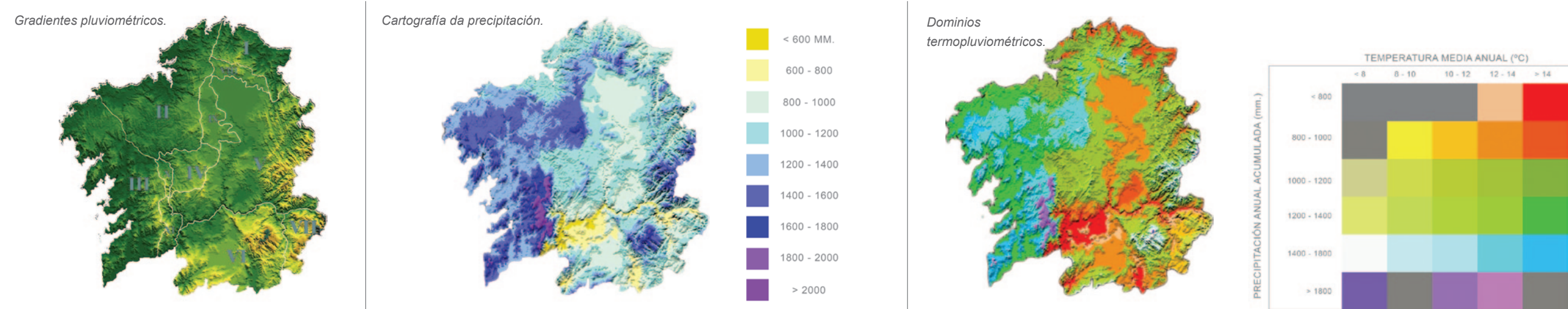
A complexidade de formas do relevo costeiro, caracterizado, como se dixo, por fortes variacións de altitude, pendente e orientación, unida ao escaso grao de representatividade destes elementos do relevo na rede de estacións meteorolóxicas, impiden ou limitan unha aproximación de tipo multifactorial ao fenómeno da precipitación (por exemplo, a orientación e pendente da localidade onde se sitúa a estación meteorolóxica raramente se coñecen). Este problema conduce á procura de solucións aproximativas, algunhas das cales 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 empregadas 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 cales 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 polo miúdo 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 (λ) 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 pertinentes. 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 resultado, é dicir, unha vez obtido un grupo de estacións pertencentes a unha área xeográfica ben definida cunha resposta altitudinal coherente (coeficiente de correlación significativo entre precipitación e altitude), comprobouse o efecto que sobre a correlación tiña a introdución de novas estacións, manténdooas 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, non obstante, que a escasa densidade de estacións nalgúns áreas non permite deseñar con precisión os límites entre sectores ou mesmo 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 desas 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; non obstante, 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 si só non explique porcentaxes da varianza tan elevadas, 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 oceánicas co relevo.



Os gradientes altitudinais son practicamente idénticos para os tres sectores, ao redor dos 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, poden considerarse aceptables ao estaren ao redor dos 100 mm/ano. O erro representa da orde do 10% da precipitación anual para os valores máis baixos observados e de orde do 5% para os máis elevados. Mentres que a precipitación ao nivel do mar aumenta cara ao sur de forma netamente 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, excepción feita 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 se dar 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 orden de 35-40 mm/100 m; en primavera son de 15-20 mm/100 m e no verán de 10-15 mm/100 m. 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, foron integradas as funcións de regresión nun sistema de información xeográfica (IDRISI), axustándoas a un modelo dixital do terreo cunha resolución espacial de 250 m (píxel 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 ao redor dos 800 mm ao nivel do mar, e os máis elevados na Serra de Suido e Faro de Avión, ao sur, por riba dos 2.000 mm a partir dos 800 m de altitude. Non obstante, destaca tamén a forte captación pluviométrica das serras máis próximas á liña de costa, como o 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 no verán, entre menos de 100 mm e algo máis de 250 mm.

3.4.4. Os dominios termopluviométricos

Conxugando os valores de temperatura e precipitación poden distinguirse unha serie de dominios “ombrotérmicos” ao longo do litoral do norte de Galicia. Na Mariña luguesa, entre os somotes das serras setentrionais e a costa aparecen confinados aos dominios ombrotérmicos “subhúmido-cálido” e “seco-cálido”. O primeiro, cunhas precipitacións comprendidas no intervalo 1.000-1.200 mm e temperaturas por encima dos 14° C, mentres que no segundo as choivas descenden até os 800-1.000 mm, manténdose as temperaturas medias por riba dos 14° C. Fronte a estes ambientes costeiros, nos cumios das citadas serras, as precipitacións sitúanse entre os 1400-1800 mm e os valores medios do mercurio son sensiblemente inferiores, oscilando entre os 10-12° 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 serrano cos fluxos do terceiro e cuarto cuadrante provoca unha potenciación das achegas pluviométricos no período de choivas (outono-inverno).

No sector comprendido entre a ría de Ortigueira e Malpica, atopámonos co dominio subhúmido-cálido, caracterizado por unhas choivas que alcanzan 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 ese dominio se estenda cara ao interior aínda que a súa expansión queda freada conforme as superficies planas comezan a se elevar, dando paso a un novo ambiente, máis chuvioso (1.200-1.400 mm), que enlazará coas terras altas de Curtis, nas que as temperaturas comezan a perder o carácter morno propio do arco ártabro.

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

Finalmente, o dominio hiperhúmido, con precipitacións superiores aos 1800 mm anuais queda confinado aos sectores por riba 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.



II.1.64



II.1.65



II.1.66

3.5. 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 grande relevancia en calquera estudo paisaxístico. Do mesmo modo, o tapiz vexetal, máis ou menos complexo, actúa sobre outros elementos do espazo xeográfico podendo mesmo 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 que hai que ter en conta é o elevado grao de antropización da paisaxe en gran parte das Rías, que ten como consecuencia directa a alteración, destrución e substitución da cuberta vexetal natural. Se a isto se lle engade a existencia dunhas condicións físico-ecolóxicas determinadas (fortes ventos, aridez, salinidade, intensa erosión, solos esqueléticos ou afloramentos do substrato rochoso) que dificultan ou mesmo impiden á vexetación alcanzar estados evolutivos de madurez, é doado 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 *Eucaliptus* colonizan gran parte das ladeiras de montes e serras costeiras, en masas mixtas ou monoespecíficas. Especialmente significativos son os extensos eucaliptais (de *Eucaliptus globulus* sobre todo) da comarca de Ferrol (municipios de Cedeira, norte de Valdoviño, Ferrol, etc.) 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 ao 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 corta de moi poucos anos) que se empregará fundamentalmente na construción e nas industrias de pasta de papel. Así mesmo, contribuíu á súa expansión a facilidade destas plantas para se desenvolveren en medios pouco favorables (solos pobres, secos e degradados), sen esquecer a súa doada rexeneración tras os incendios, sendo empregados con moita frecuencia para frearen os procesos erosivos. A este respecto, os eucaliptos ocupan unha posición francamente vantaxosas por seren capaces de produciren 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 en canto á superficie que ocupan, aínda que a súa importancia bioxeográfica está fóra de toda dúbida. Tendo en conta o contexto eurosiberiano no que se integran, as formacións arbóreas máis características son as carballeiras (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*), sanguiño (*Frangula alnus*) ou o espiño albar (*Crataegus monogyna*). Son masas polo xeral dispersas, ocupando terras marxinais ou espazos non aproveitables desde o punto de vista agrícola, que acostuman 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 florística 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, etc.) serven de refuxio para elementos termófilos mediterráneos como a sobreira (*Quercus suber*) ou o albedro (*Arbutus unedo*) entre outros, que se incorporan á corte florística da carballeira atlántica. Pola súa parte, 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 atópanse en vales fluviais encaixados, como nos ríos Beelle 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 avellana*), loureiro (*Laurus nobilis*), pereira silvestre (*Pyrus cordata*) etc., ademais de multitude de carriza e fentos.

Chegados a este punto, hai que facer referencia a dous enclaves de grande valor desde o punto de vista bioxeográfico. Por unha parte, os montes do Pindo, onde se localiza unha poboación relict, 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 bosques 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 até 18 m de altura) que crean un ambiente de sombra 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 bosque baixo pobre onde só destacan diversas comunidades de macromicetes e outros elementos que medran en espazos aclarados (*Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Myrtus communis*, etc.).

O mosaico completárase naturalmente coas plantas propias das marxes dos ríos, que constitúen o bosque galeiría ou de ribeira. Está con frecuencia moi pouco desenvolvido, limitándose a unha estreita banda de fanerófitos paralela ao leito, debido a que a riqueza dos solos aluviais supón a explotación continuada e transformación das súas áreas potenciais en campos de cultivo e prados. No que nos ocupa, teñen cabida dúas comunidades de ribeira particulares, adscritas a senllos sectores corolóxicos (como sucedía 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 atopan a súa fronteira bioxeográfica aproximadamente ao redor do leito do río Eume. En todo caso, a especie característica é o ameneiro (*Alnus glutinosa*) acompañado por salgueiros (*Salix atrocinerea*, *S. triandra*, etc.), carices, feitos etc., pero os bosques da vertente cantábrica incorporan o freixo de folla ancha (*Fraxinus excelsior*) e o olmo (*Ulmus glabra*), mentres na costa occidental se fai cada vez máis frecuente o freixo de folla estreita (*Fraxinus angustifolia*) e outros elementos do bosque baixo 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 cumios dos montes costeiros. Esta formación maniféstase de diferentes maneiras de acordo co nivel de degradación alcanzado polas carballeiras, sendo cotiáns nun primeiro momento os piornais e escobonais con plantas dos xéneros Cytisus e Genista. Con todo, é a toxeira-uzal a formación arbustiva máis extendida na costa galega. Desde Ribadeo até A Guarda sucédense áreas colonizadas por toxos (*Ulex europaeus*, *U. gallii*, etc.) e uces (*Erica cinerea*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia cantabrica*, etc.) favorecidos pola desaparición das arbores debido ás talas, incendios forestais ou pola dificultade do seu desenvolvemento ante factores limitantes (como unha intensa erosión ou fortes ventos). A aparición de certos condicionantes ecolóxicos introduce variantes no seo das formacións arbustivas como poden ser as uceiras de áreas moi húmidas ou enchoupadas 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 da 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 trobisco (*Daphne gnidium*), xesta branca (*Osyris alba*), *Rubia 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 dunares, etc.) asóciase

unha vexetación característica, adaptada a soportar en moitos casos condicións de vida bastante rigorosas como a extrema aridez, fortes ventos, salinidade edáfica, forte insolación, etc., constituíndo en definitiva ecosistemas de gran valor paisaxístico e ecolóxico.

Nos numerosos sectores de cantís, as plantas distribúense de acordo coa súa capacidade para soportar a salinidade procedente do mar destacando nos niveis inferiores *Crithmum maritimum* e *Armeria pubigera* endémica 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*, etc. Xa na parte alta, desenvólvese o mato característico da landa atlántica, con uces e toxos que adquiren portes brandos debido aos fortes ventos imperantes. Poden citarse como elementos máis salientables *Centaurea corcubionensis* (endemismo da provincia coruñesa, desde O Pindo até 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 ancho das Rías Baixas. Tal é o caso, por exemplo, das illas de Cortegada, Ons e as Cíes.

Non menos importantes son os areais costeiros, praias e complexos dunares, nos que a vexetación segue unha zonación 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 *Honckenya peploides* acompañada por *Euphorbia peplis*, *Polygonum maritimum*, *Cakile maritima* o *Elymus farctus*. Así mesmo, a acumulación dos depósitos areosos polo vento permitirá unha colonización vexetal variada en función das tipoloxías dunares sendo comúns nas dunas primarias *Elytrigia juncea*, *Eryngium maritimum*, *Euphorbia paralias*, etc., nas secundarias *Ammophila arenaria*, *Pancratium maritimum* etc., mentres que nas dunas terciarias ou semifixas a diversidade florística 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 do norte, xunto cos xéneros Daphne, Cistus, Ulex ou Erica propios da toxeira-uceira.

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 haxa que 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* o *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, etc.) nas que a paisaxe vexetal está condicionada pola auga e o seu contido en sal. Establécese una zonación en función da humidade edáfica que soportan as plantas, con hidrófitos dos xéneros Ranunculus, Potamogeton ou Nymphaea no interior do lago, halófitos palustres nas marxes (*Phragmites australis*, *Typha latifolia*, ciperáceas e xuncáceas diversas) para rematar en ocasións 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 estado de conservación, nivel das augas e cambios estacionais, salinidade, etc. En todo caso, á súa riqueza florística hai que engadir unha importante fauna asociada, especialmente de aves mariñas que atopan aquí un espazo ideal para nidificaren e invernaren. En lagoas como a de Doniños ou Carregal, poden observarse magníficas formacións de carrizos (*Phragmites australis*), platanarias (*Sparganium erectum* subsp. *neglectum*) e xuncos de auga (*Scirpus lacustris*) nas marxes, ademais de diversas plantas acuáticas como a lentella de auga (*Lemna minor*), herbas lameiriñas (*Callitriche stagnalis*) ou o nenúfar (*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 confor-



mando desde extensos prados de especies dos xéneros *Zostera*, *Salicornia* e *Sarcocornia* en áreas moi influídas polo fluxo e refluxo mareal, até densas formacións de carrizos, canas ou xuncos nas marxes, que poden dar paso á característica vexetación rupícola nas chairas aluviais. Os mellores exemplos aparecen nas rías de Betanzos, Ortigueira, Viveiro, Muros-Noia, enseada de San Simón ou nos esteiros dos ríos Ulla e Miño, onde se establece un valioso mosaico de comunidades típicas de areais, rochedos, marismas e zonas húmidas.

3.6. 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 isto, aínda noutros apartados do POL, ponse o acento nos aspectos socioeconómicos é necesario 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, das litorais, por unha banda; as transformacións agrarias debido á inserción de Galicia nunha economía de mercado, pola outra, motivaron cambios no tipo de actividade, co paso, en distintas comarcas litorais, do predominio da agricultura ao da gandaría e, en calquera caso, coa concentración parcelaria e as repoboacións forestais, primeiro con piñeiros e, posteriormente, con eucaliptos. A isto hai que sumarlle os procesos migratorios que se aceleraron na década dos sesenta co 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, etc., co conseguinte aumento dos servizos cun aumento moi importante das contornas urbanas.

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 fertilizante nun sistema tradicional, pasaron a ser recursos de primeira orde dado o crecemento das actividades de ocio na actualidade. Este feito supuxo unha intensa transformación da franxa litoral, a construción de casas unifamiliares, bloques de apartamentos, novas estradas, hoteis, restaurantes, etc. O que xerou novos procesos de reestruturación do espazo e, con demasiada frecuencia, a destrución de complexos dunares e a posta en marcha de procesos de inestabilidade das praias o que presenta problemas de degradación que obriga a obras de rexeneración que supoñen importantes achegas de cartos públicos.

Así desde o punto de vista da paisaxe, analizando o existente desde unha óptica evolutiva, é posible diferenciar entre:

- Paisaxes tradicionais estabilizadas, sen apenas modificacións que se caracterizan pola existencia de elementos relacionados coa actividade agrícola ou gandeira. Son moi escasos e unicamente poden atoparse naqueles lugares, afastados das grandes vías de comunicación, cidades e centros turísticos.



Foto panorámica de Tui

- Paisaxes tradicionais modificadas. Conservan elementos derivados do manexo agrario e gandeiro, pero a existencia de certa actividade turística relacionada coas praias provocou a construción de novas vivendas. Son numerosos en toda Galicia, moi especialmente nas Rías Altas e a Costa da Morte.
- Paisaxes urbanizadas. Desapareceron practicamente todos os elementos da paisaxe tradicional que foron substituídos por novas construcións. Xurdiron na contorna das praias que se converteron nun elemento de atracción. Unicamente, afastados do mar, no prelitoral poden atoparse paisaxes tradicionais modificadas.
- Paisaxes urbanas. Aquelas nas que hai un dominio absoluto das construcións. É a dominante nas vilas e cidades galegas. En paralelo á liña de costa, dominan as novas edificacións e unicamente cara ao interior, no prelitoral, subsisten certos trazos das paisaxes tradicionais que sufriron un proceso de ocupación progresiva por parte dos núcleos urbanos.

A falta dunha visión integradora que intentase harmonizar, nos procesos de crecemento as paisaxes tradicionais cos nevos, motivou non só modificacións nos aspectos visuais, senón tamén nos funcionais. Fronte á necesidade de preservar ao máximo os recursos naturais, materializados no solo, auga e bosque, que no pasado eran elementos básicos na economía familiar, pasouse a partir dos anos sesenta-setenta do século pasado á súa destrución prevalecendo unicamente a idea de solo igual a solar onde construír. Isto provocou a desaparición de sectores de gran valor agronómico, de áreas hidromorfas ou de ribeiras de regatos ou ríos.

(1) Zoido Naranjo, F. (2002): Zoido Naranjo, F. e Venegas Moreno, C. (coords.): Paisaje y ordenación del territorio. Sevilla. Fundación Duques de Soria y Consejería de Obras Públicas y Transporte. Junta de Andalucía.

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

(3) Bertrand, G. (1998): "L'image social du paysage: rationalité et irrationalité". Convegno, Valori e Interpretazioni del paesaggio. Maratea, Istituto Italiano di Studi Filosofici.

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

(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.

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

(7) López Bedoya, J. e Pérez Alberti, A. (2006): "Clasificación morfogenética de las playas de arena en Galicia como herramienta para abordar el uso sostenible de los complejos sedimentarios costeros". En Pérez Alberti, A. e López Bedoya, J. (eds.): Geomorfología y Territorio. Actas de la IX Reunión Nacional de Geomorfología, pp. 843-859.

(8) Flor, G. (1992): Tipología, catalogación, procesos erosión/ sedimentación de los campos dunares eólicos y evolución del litoral de Galicia. Thalassus. 10-9-33.

(9) Tricart, J. e Cailleux, A. (1969). Traité de Geomorphologie. Sedes. París.

(10) VV. AA. (2001): Las rías de Galicia. Editoriales Mediterráneo-Agedime / La Capital, 360 pp.

