

UNIVERSITAT DE GIRONA

Nova tipologia de platges a partir de criteris morfològics

Isaac Poch Almar

5 de juny de 2014



Treball de final de grau

Nova tipologia de platges a partir de criteris morfològics

Isaac Poch Almar

Tutor: Carolina Martí Llambrich

Curs 2013 – 2014

Grau en Geografia, Ordenació del Territori i Gestió del Medi Ambient

Facultat de Lletres

Universitat de Girona

Girona, 5 de juny de 2014

Resum

En el present treball s'identifiquen cinc variables que permeten classificar les platges de la Costa Brava en quatre categories –obtingudes a partir d'un tractament estadístic de les dades– per a la millora de la seva futura gestió. Aquesta classificació pot ser una eina útil per resumir les principals característiques de les platges i posteriorment adaptar la gestió de cada platja a aquestes característiques.

El treball també pretenia crear la metodologia per a crear un procediment automàtic per a la classificació de les platges en d'altres àrees a partir de les dades recollides en la *Guía de Playas del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*, però la conclusió és que, tot i que es tracta d'una bona guia informativa per a conèixer les característiques de les platges, les dades que recull no són les més adequades per a aquest tipus de classificació.

Abstract

Five variables are identified in order to classify the beaches of the Costa Brava into four groups –obtained through statistical treatment of data– to improve its management in the future. This classification can be a useful tool to sum up the main characteristics of beaches and subsequently adapt the management of each beach to these characteristics.

*The other objective was the creation of a methodology to create an automatic procedure to classify the beaches in other parts of Spain using the *Guía de Playas* of the Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, but the conclusion is that, even though it is good as an informative guide to know the characteristics of the beaches, the data contained in this database are not the most suitable to do this kind of classification.*

Índex

Agraïments	5
1. Introducció.....	6
1.1. Objectius i hipòtesis generals	7
1.2. Criteris d'elecció de l'àrea d'estudi i justificació de l'escala	8
1.3. Context geogràfic.....	8
2. Marc teòric.....	10
3. Metodologia i fonts utilitzades	14
3.1. Càlculs previs.....	16
3.1.1. Amplada i llargada	16
3.1.2. Substrat.....	21
3.1.3. Entorn	22
3.1.4. Vegetació.....	27
3.2. Nova tipologia de platges.....	28
4. Resultats	30
5. Conclusions	41
6. Bibliografia.....	44
7. Índex de figures	50
8. Annex cartogràfic digital	52

Agraïments

Abans de començar, m'agradaria donar les gràcies a les diverses persones que m'han ajudat en la realització d'aquest treball.

En primer lloc, a la Dra. Carolina Martí com a tutora del treball per la seva dedicació, alhora que també per haver trobat temps per motivar-me tant en la realització del treball com en la meva orientació acadèmica. I en segon lloc, a la resta de l'equip del Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge, per les seves aportacions a l'hora de resoldre dubtes conceptuals i metodològics en l'elaboració del treball.

1. Introducció

Gairebé la meitat dels habitants de la Unió Europea viu a menys de 50 km de la costa (Comissió Europea, 2014). A Espanya, la proporció de població que habita les 19 províncies amb franja litoral representa el 59,6% de la població –uns 28 milions de persones– (Instituto Nacional de Estadística, 2013). A aquesta població, que ja per si sola exerceix una forta pressió sobre les àrees litorals, cal sumar-hi una població flotant de més de 60 milions de turistes anuals, gran part dels quals passa les seves vacances prop del mar i, en especial, a les platges (Turespaña, 2013).

Les platges, un dels principals recursos turístics i amb seguretat els espais litorals que més pressió reben, tenen múltiples funcions, però cal destacar les 3 més importants: actuar com a dipositaris de biodiversitat, oferir protecció a la costa i satisfer les necessitats d'oci humanes. La situació ideal es dona quan aquests tres factors es potencien en harmonia perquè totes les funcions de les platges es puguin desenvolupar sense comprometre's les unes a les altres (Sardà *et al.*, 2013). En el cas espanyol, la necessitat d'un bon model de gestió de les platges és encara més important, ja que aquests espais tenen un paper protagonista en l'economia de l'Estat. Segons l'Instituto de Estudios Turísticos (2011), un 67,2% dels turistes espanyols i un 82,6% dels turistes estrangers al·leguen com a motivació principal del seu desplaçament turístic «oci, camp i platja» i les estades es registren majoritàriament a la costa.

El problema sorgeix quan la gestió que s'aplica a aquestes platges respon a un model de gestió quasi estandarditzat o similar per a totes les platges, el qual tendeix a prioritzar només una de les funcions, l'oci i la recreació, menystenint les característiques reals de cada lloc. Per resoldre aquesta mancança i poder arribar a fer prevaldre les especificitats o potencialitats de cada platja, cal fer una anàlisi detallada de les característiques de les platges i la seva vinculació amb l'entorn. L'objectiu principal és, doncs, crear una nova classificació tipològica de platges destinada a identificar la singularitat de cada indret. Així, es podria implementar un model de gestió més ajustat, que aconseguixi l'harmonia entre les tres funcions, potser amb proporcions diferents en cada espai, per afavorir les peculiaritats de cada platja tot rendibilitzant millor els recursos assignats.

1.1. Objectius i hipòtesis generals

L'objectiu principal d'aquest estudi és elaborar una proposta de classificació de platges a partir de les seves característiques morfològiques i d'entorn, que pugui ser útil com a base d'una futura gestió ecosistèmica de platges (Sardà *et al.*, 2013). Ambiciosament, no es tracta de crear una classificació tipològica aplicable només a l'àmbit d'estudi del treball –les platges de la demarcació gironina–, sinó que es cerca establir una metodologia a partir de la qual es puguin classificar les platges segons les seves característiques físiques, independentment del lloc on es trobin, mitjançant variables quantificables.

La voluntat de la recerca és aportar una eina útil per a que, en un futur, es pugui arribar a fer una proposta de model de gestió integral de platges ajustada a cada tipologia de platja. Aquesta milloria l'actual gestió aplicada, i corregiria les incongruències creades, que situa les administracions locals com a principals responsables de la gestió de cada platja, deixant a criteri dels seus responsables les actuacions i el tractament a implementar, decisions que sovint trenquen la lògica d'un ecosistema continu entre municipis colindants.

La hipòtesi general del treball és que l'actual classificació de platges, establerta pel Ministerio de Costas i utilitzada per a definir de quin tipus és cada platja a nivell espanyol no es basa en les seves característiques morfològiques, naturals i d'entorn, el qual pot induir a errors en el seu tractament. Malgrat l'existència de nombroses i variades classificacions de les platges (Gómez-Pujol *et al.*, 2007; Scott *et al.*, 2011; Loureiro *et al.*, 2013; McLachlan *et al.*, 2013; Misic i Covazzi, 2013; Anfuso, 2014), moltes d'aquestes propostes estan dissenyades bé per a ser utilitzades en àmbits diferents a la gestió de platges, bé per a contribuir parcialment a la gestió, en tractar només alguna de les funcions natural (Roig, 2003), protectora (Jiménez, 2011) o turística-recreativa (Yepes i Cardona, 2001) i no n'existeix cap que englobi les estrictes qualitats físiques, naturals i d'entorn, que són *per se* el que hom percep quan està en una platja.

1.2. Criteris d'elecció de l'àrea d'estudi i justificació de l'escala

L'àrea d'estudi seleccionada és la Costa Brava, la costa de la província de Girona. Els motius principals d'aquesta elecció són la proximitat i el coneixement directe de la majoria de les platges d'aquest àmbit. També ha tingut pes en la decisió el fet que la província de Girona disposa de platges molt variades que, *a priori*, podria facilitar la classificació de les platges en diferents categories. Hi trobem des de llargues platges de sorra en àmbits molt urbanitzats, fins a petites cales rocoses situades en indrets de difícil accés.

L'opció de desenvolupar aquest estudi a partir d'un nombre reduït de platges a escala local i/o municipal va quedar descartada d'entrada perquè pel tipus de treball que es volia portar a terme calia considerar un nombre important de platges per tal que les categories que s'establissin no responguessin únicament a les particularitats d'un indret determinat, sinó que fossin generalitzables. Per altra banda, malgrat disposar de dades de totes les platges d'Espanya, també es va descartar l'escala nacional, i fins i tot l'autonòmica, a nivell català, ja que la quantitat de dades hagués estat molt major i hauria dificultat l'acompliment dels objectius del treball en el temps què es disposava. Per tant, es decidí que l'escala més adequada, amb un nombre de platges representatiu, però prou àgil per no dificultat el processament de les dades era l'escala regional coincidint amb la delimitació provincial o de les tres comarques litorals del nord-est de Catalunya que donen nom a la Costa Brava.

1.3. Context geogràfic

La Costa Brava és el nom que rep el fragment del litoral que es troba entre la frontera entre Espanya i França –al nord– i la desembocadura del riu Tordera –al sud–. Es tracta d'un litoral molt divers que va alternant fragments de costa alta, allà on les serralades o massissos es troben amb la costa, i fragments de costa baixa, a les planes litorals o les desembocadures dels principals rius. De nord a sud, trobem costes considerades altes allà on toquen el mar les serres de l'Albera i Rodes, el massís del Montgrí, el massís de les Gavarres i la serra de Cadiretes o de l'Ardenya; per altra banda, trobem costes baixes a les planes de l'Empordà, de l'Empordanet o el Baix Ter, la vall d'Aro i el delta de la Tordera.

És una costa que ha patit fortes transformacions, sobretot en els últims 60 anys i per causes relacionades amb el desenvolupament turístic de la zona. Hi ha punts concrets on la modificació del paisatge ha estat total, on la urbanització ha arribat fins a la primera línia de costa buscant maximitzar el benefici del negoci turístic i immobiliari. Paral·lelament, ha proliferat un tipus d'urbanització diferent, més lligat al turisme vinculat a les segones residències, que ha portat a la modificació de grans extensions del litoral amb una urbanització poc densa –principalment habitatges unifamiliars aïllats– que ha afectat una extensió molt més gran del litoral per la seva baixa densitat. No obstant, també s'ha conservat bona part del litoral i han aparegut –i continuen apareixent– figures de protecció que busquen recuperar o mantenir els valors naturals del territori i evitar que els interessos econòmics portin a una transformació completa del litoral, convertint-lo en un continu urbà. Les principals figures de protecció que es localitzen en l'àrea d'estudi són el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (1983), el Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera (1986), el Parc Natural del Cap de Creus (1998), el Paratge Natural d'Interès Nacional de Pinya de Rosa (2003) i el Parc Natural del Montgrí, les Illes Medes i el Baix Ter (2010), tot i que també hi ha nombroses figures de protecció incloses en el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), espais declarats Lloc d'Importància Comunitària (LIC) i Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA) declarades per la Directiva Aus del Consell de la Unió Europea.

Malgrat aquesta protecció d'àrees concretes, no és fins al 2005 que s'aproven els Plans Directors Urbanístics del Sistema Costaner (PDUSC), amb l'objectiu de garantir el desenvolupament sostenible i la conservació dels valors del conjunt del litoral català, amb una limitació d'usos adaptada a la capacitat de càrrega del recurs, però integrant l'activitat econòmica com a factor clau en el model. Són document tramitats i aprovats amb la finalitat de protegir els espais oberts i orientar el desenvolupament dels sòls a menys de 500 metres de la costa –i per tant, inclouen les platges– (Generalitat de Catalunya, 2012). L'aprovació d'aquests documents posa de manifest la tendència de la política actual a tendir cap a un model de gestió del litoral més eficaç que permeti una millor gestió de les platges.

2. Marc teòric

Després de la cerca i revisió de bibliografia especialitzada i de documents de referència en l'àmbit de la gestió de les platges i del litoral en general, he detectat que en els darrers anys hi ha una preocupació creixent en la recerca de millores en la gestió dels espais litorals. Es fan nombrosos estudis que van des de la recerca amb finalitats conservacionistes (Harris *et al.* 2013; Marshall *et al.*, 2014) –estudis dels valors naturals i paisatgístics del litoral i propostes de conservació– fins a la recerca des d'una perspectiva que valora el litoral com a recurs econòmic i turístic (Anfuso, 2014). Existeixen nombrosos estudis a escala local o regional destinats a conèixer quines són les dinàmiques dels fluxos turístics per a posicionar i adaptar les destinacions i marques turístiques a un mercat canviant per a maximitzar el benefici econòmic que se n'obté (Lorenzini, 2011; Rigall-i-torrent, 2011; Andergassen, 2013; Ivars, 2013; Mariani, 2014). Per altra banda, també es fan estudis ambientals i paisatgístics que pretenen avaluar el desgast que provoca en el recurs turístic –en aquest cas, la platja– la forma d'explotació que se'n fa amb l'objectiu de proposar alternatives de gestió i ús menys agressives que evitin la degradació del recurs. Altres estudis, avaluen els impactes que reben les àrees litorals en general com a conseqüència de la concentració del poblament i l'activitat econòmica en aquestes àrees (Burak *et al.*, 2004; Martins *et al.*, 2012 i Scherner *et al.*, 2013). En aquest àmbit, destaca la recerca de nous models d'ús de l'aigua i l'estudi d'indicadors ambientals per avaluar la situació general de les zones costaneres –com per exemple, els estudis per a la creació d'un sistema espanyol d'indicadors ambientals per a la subàrea de costes i medi marí que va fer el Ministerio de Medio Ambiente (*Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente*, 2001)–, amb l'objectiu de detectar quins són els principals problemes i buscar-hi solucions. Pel que fa a les platges en concret, una de les vies de recerca més actives és l'estudi de les dinàmiques d'acreció i erosió de les platges i com la modificació del litoral pot afectar-les a curt o llarg termini (Hinkel, 2013; Villatoro, 2014).

En el marc d'aquesta darrera via de recerca s'hi emmarca una de les classificacions de platges més estesa, basada en la seva morfodinàmica, que ha aconseguit una acceptació general en els camps de la geologia i la geomorfologia (L. Gómez-Pujol *et al.*, 2007).

L'estudi de la morfodinàmica de les platges ha portat a considerar-les un sistema en estat d'equilibri dinàmic sota condicionants estables (Woodroffe, 2003). Segons Wright and Thom (1977), la morfologia de les platges és el resultat de la interacció entre la topografia i la dinàmica dels fluids que hi interaccionen. Aquests estudis han portat a la classificació de les platges en tres categories principals que relacionen l'estat de les platges amb els condicionants físics. Aquestes tres categories són: dissipativa, intermèdia –des d'intermèdia-dissipativa fins a intermèdia-reflectiva– i reflectiva (Gómez-Pujol *et al.*, 2007). Un exemple d'ús d'aquest tipus de classificació és un estudi per a determinar tipus de platges i la seva distribució geogràfica al litoral del nord-oest del Marroc, que combina la classificació de les platges segons la seva morfodinàmica amb una anàlisi de les intervencions humanes i l'impacte sobre les platges amb l'objectiu d'implementar estratègies de gestió del litoral apropiades (El Mrini *et al.*, 2012).

Un altre tipus de classificació és el de l'*Agence Française de l'Ingénierie Touristique* (AFIT), on es considera l'explotació de les platges i la valoració dels usuaris. És una classificació senzilla basada en la identificació de 5 característiques de les platges franceses. Tanmateix, és una classificació teòrica ja que no es processa estadísticament aquesta informació i, per tant, no s'arriben a agrupar les platges amb semblances per a fer-ne una gestió similar. Les platges es classifiquen segons si tenen o no marea, segons el seu substrat –sorra o còdols–, el seu grau d'urbanització –gens/poc urbanitzades o en zona urbana–, la seva mida –platges petites, grans o de litoral continu– i segons la seva naturalitat –platges naturals o artificials– (AFIT, 2000).

A partir de la valoració escènica de la costa es poden proporcionar mesures de referència per valorar l'atractiu de les platges i permetre'n una classificació basada en criteris estètics (Anfuso *et al.*, 2014). Anfuso va fer una valoració de la qualitat escènica de 43 punts del litoral occidental de Cuba basada en l'anàlisi de 18 paràmetres naturals i 8 d'humans a partir de llistes de verificació o *checklists*. Alguns dels paràmetres utilitzats van ser el color de la sorra i l'aigua o l'aplicació de mesures per a la restauració de les dunes. L'objectiu final de la investigació era ajudar als gestors a millorar les àrees de bany d'aquesta àrea, especialment amb finalitats turístiques.

Un enfocament més global el presenta Roig (2003) amb un sistema de classificació de platges, on considera 36 variables físico-naturals i de serveis i equipaments de les

platges de Menorca, amb l'objectiu de millorar la seva gestió. La seva classificació va ser *a priori* un referent per a l'elaboració del present treball, tanmateix, en aquest s'ha considerat necessari classificar les platges per les seves variables exclusivament físiques i naturals sense tenir en compte les variables referents als serveis i equipaments ja que aquí es considera que aquests formen part de la gestió que s'implanta en una platja.

Així es constata que els criteris emprats per a classificar les platges són molts i molt diversos, però tots comparteixen una mateixa finalitat: pretenen millorar la gestió que es fa d'aquests espais.

En aquest sentit, i sense entrar voler aprofundir en temes de gestió, s'han revisat les principals problemàtiques de gestió que presenten les platges com a argument que reforça la idea-objectiu d'aquesta recerca.

En l'àrea d'estudi, la gestió de les platges es porta a terme des del nivell més local de l'administració, des dels ajuntaments. Aquest model ha estat analitzat per a detectar problemes i prioritats i els resultats han mostrat una orientació recreativa en la gestió on la platja es considera un producte o servei que s'ofereix als usuaris i visitants (Martí *et al.*, 2013). Actualment, la principal preocupació dels gestors municipals és la pèrdua de sediments que estan experimentant les platges a causa de l'erosió i, tot i que els municipis són els principals afectats per aquest problema, les accions per a resoldre'l es decideixen en un nivell administratiu superior (*Ministerio de Costas*). Això reflecteix la complexitat del sistema de gestió del litoral espanyol, on tres administracions diferents (local, autonòmica i estatal) tenen jurisdicció sobre un estret fragment del territori (Ariza *et al.*, 2008). A més, dins dels propis ajuntaments, sovint es repeteix aquesta complexitat, ja que poden arribar a ser moltes les regidories implicades en la gestió de les platges del municipi, complicant molt la correcta gestió i dificultant la capacitat de l'administració per resoldre els problemes que puguin afectar les platges, perquè normalment els afronta cada regidoria des del seu àmbit en lloc de fer un enfocament integral de totes les funcions de la platja (Martí *et al.*, 2013).

Aquesta complexitat administrativa se suma a la tradicional prioritització de la recreació per part dels gestors de les platges. Una bona gestió de les platges hauria de cercar les singularitats de cada platja i tenir en compte les funcions, òbviament recreativa, però també la protectiva i natural, alhora que fora necessari incorporar la percepció del

visitant o banyista. Lozoya (2014), en estudiar les expectatives dels usuaris de platges naturals i urbanes, detecta diferències significatives entre les preferències dels usuaris de cada tipus de platja, del qual es deriva que cal defugir de l'homogeneïtzació en les pràctiques de gestió tot valorant les característiques de les platges i les preferències i/o sensibilitats dels usuaris.

Per altra banda, les principals problemàtiques són les protectives i ambientals. Respecte a la funció de protecció la qüestió més problemàtica és la disminució de la superfície de la platja per un balanç negatiu d'aportació de sediments a la platja. Per resoldre la penúria sedimentària sovint es busquen solucions immediates amb resultats temporals, quan convindria optar per un plantejament estratègic que resolgués el problema en tota la seva dimensió espacial (Sardà *et al.*, 2014). Respecte a la funció ambiental les principals problemàtiques són la contaminació i la pèrdua de biodiversitat i paisatges. La manca d'una gestió adequada a les especificitats individuals de les zones costaneres provoca una destacada pèrdua d'hàbitats, tot minvant o eliminant els tradicionals ambients de dunes, maresmes i zones humides associats a les costes baixes. Les principals pressions humanes implicades en aquest procés han estat la pressió urbanística, sovint agressiva i desordenada, i determinades actuacions a la costa i els rius que afecten al balanç natural entre erosió i sedimentació. Es produeix una pèrdua de qualitat de les aigües costaneres, que és una amenaça tant per a la salut humana com per a la conservació d'hàbitats i espècies (*Ministerio de Medio Ambiente*, 2001). Per a resoldre aquestes problemàtiques alguns autors apunten la creació d'organismes supramunicipals que gestionin les platges de trams de litoral que abastin diversos municipis i que integrin representants tant de les comunitats autònomes i el govern central com de la societat civil (Martí *et al.*, 2013).

3. Metodologia i fonts utilitzades

La metodologia del treball consisteix en la selecció de dades sobre les característiques de les platges recollides per tercers per fer-ne un tractament estadístic i poder classificar les platges de la Costa Brava en categories a partir d'aquestes variables. S'han utilitzat les dades recollides a la *Guía de playas* del *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente* (MAGRAMA), l'únic document que recull tota mena de dades referents a les platges de l'Estat Espanyol. S'han seleccionat les 177 platges corresponents al litoral gironí i s'ha valorat la conveniència o no de cadascuna de les 74 variables existents a la seva base de dades

Com que l'objectiu del treball és fer una classificació de les platges en base a les seves característiques físiques i naturals, d'entrada s'ha descartat tenir en compte la bateria de variables sobre actuacions, serveis i equipaments, ja que aquestes depenen de la gestió actual de les platges i són reversibles, és a dir, que si s'apliquessin criteris de gestió diferents per a cada platja aquests podrien veure's modificats. Així, s'han obviat totes les variables dels serveis oferts en les platges tals com presència de zona de fondeig abalisada, servei d'auxili i salvament, senyalització de perill, lavabos, dutxes, rentapeus, telèfons, papereres, servei de neteja, zona delimitada per a la pràctica del surf i serveis de lloguers de para-sols, hamaques i nàutics. Tampoc s'ha tingut en compte variables com la permissió de practicar el nudisme. Altrament, tampoc s'han tingut en consideració la distinció amb el guardó de Bandera Blava, l'accés per a discapacitats o la realització d'actuacions en l'entorn de la platja, ja que són ítems que tenen més a veure amb el tipus d'ús que es dona a la platja que no pas amb la pròpia caracterització real de la platja.

Per una altra banda, cal especificar que tot i considerar interessant i agregables altres variables, com són el color de la sorra (daurada, fosca, blanca) o les condicions de bany (característiques de l'onatge i el vent), aquestes s'han desestimat bé per la dificultat del seu tractament i/o simplificació de les categories, bé per no ser considerades de rellevància destacable en la classificació dels diferents tipus de platges de la Costa Brava.

Així doncs, del conjunt de dades recollides a la *Guía de Playas*, s'han seleccionat les variables *Longitud*, *Amplada*, *Substrat* i *Vegetació*. En la base de dades original, la informació per a caracteritzar l'entorn està tractada en dues categories anomenades Grau d'urbanització i la Façana litoral. Com que en el procediment estadístic agafar les dues variables hagués fet duplicar el pes que la variable *entorn* prenia en la classificació final, després de fer diverses cates per valorar la fiabilitat de la informació obtinguda, es va optar per descartar ambdues variables (grau d'urbanització i la façana litoral). Finalment, he elaborat la variable *Entorn* a partir de l'observació de fotografies aèries de cada platja. Per evitar duplicitats d'informació entre variables, he descartat valorar si les platges disposen de passeig marítim, guinguetes, zones esportives, club nàutic o port esportiu adossats o propers, així com quina és la forma d'accés a la carretera, perquè he considerat que, en cas de tractar-se d'infraestructures permanents, ja quedaria reflectit a la variable *Entorn*.

Ja seleccionades les variables adequades, s'ha hagut de preparar el contingut de la base de dades per ajustar-lo als requeriments tècnics del programari estadístic EXCEL-XSTAT 14 per després poder processar l'anàlisi de conglomerats o anàlisi clúster. S'ha seleccionat l'anàlisi clúster, una taxonomia numèrica de reconeixement de patrons perquè és una tècnica estadística multivariant molt utilitzada quan l'objectiu de la recerca és dividir un conjunt d'objectes en grups, de manera que els perfils dels objectes d'un mateix grup siguin molt similars entre si i els dels objectes de clústers diferents siguin diferents. Per tant, cal considerar abans de començar, quines mesures de cada variable generaran una alta cohesió interna de cada grup i crearan alhora un aïllament extern del grup per després establir les mesures de semblança i de distància entre els objectes a classificar, les platges.

A continuació s'explica quin ha estat el tractament previ de les dades contingudes a la *Guía de playas* per adaptar el contingut de la base de dades a l'objectiu del treball i als requeriments del programari estadístic.

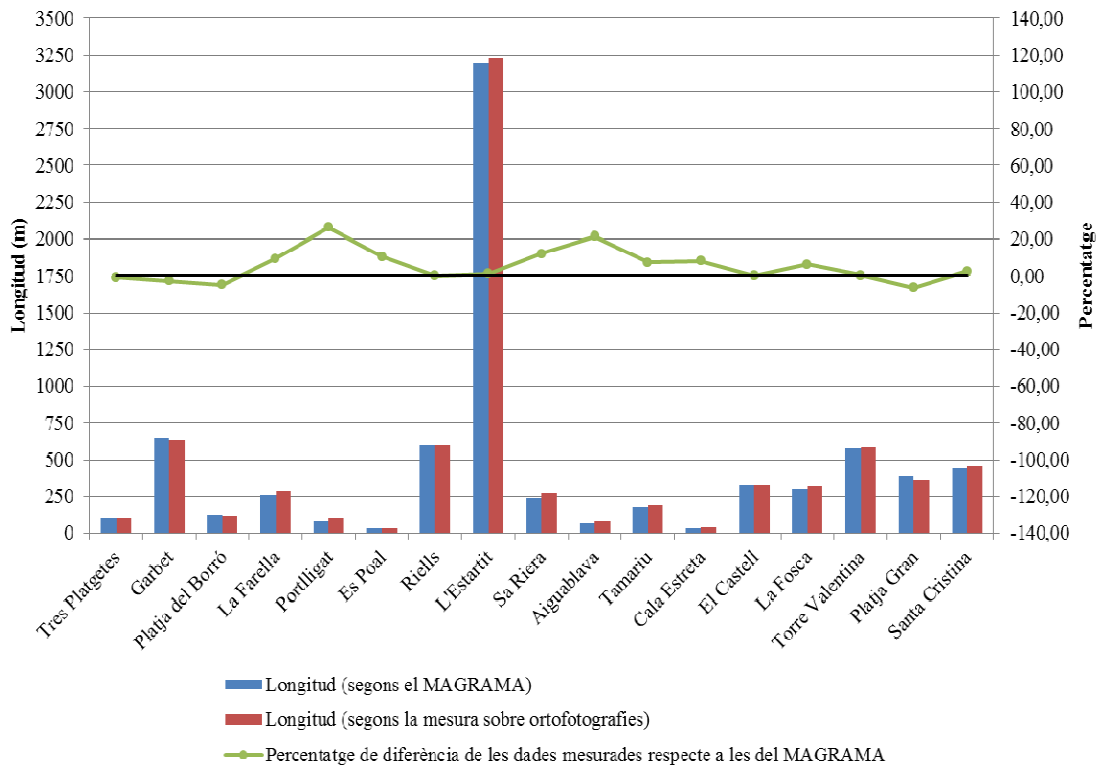
3.1. Càlculs previs

3.1.1. Amplada i llargada

He utilitzat les dades de llargada i amplada de les platges que es recullen a la *Guía de Playas del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA)*. Per tal de contrastar la veracitat d'aquestes dades, he agafat una mostra a l'atzar del 10% de les platges (17 individus) (mesura que estadísticament es considera suficient) i he mesurat la llargada i l'amplada d'aquesta mostra a partir de l'*Ortofoto de Catalunya 1:2500 (OF-25C) v3.3* de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Considero que aquest és el millor sistema per a la mesura de les platges, ja que és molt més fàcil i ràpid que desplaçar-se a mesurar-les sobre el terreny i els resultats obtinguts són igualment fiables.

Cal tenir en compte que la longitud o llargària d'una platja és una dada que pot variar bastant d'una mesura a una altra. Pot dependre de la precisió de la digitalització i de la resolució de la pròpia ortoimatge i, sobretot, pot variar segons el criteri de mesura utilitzat. Es pot mesurar la distància entre els extrems de la platja en línia recta o bé seguint l'arc que forma la platja i aquest arc pot ser paral·lel a la curvatura que crea la fi de la làmina d'aigua (*shoreline*) o paral·lel a la forma interior que pren la superfície de sorra (*backshore*). Aquestes consideracions poden afectar lleugerament la mida de la platja que resultarà del càlcul i, per tant, s'entén que el valor de la longitud calculat sobre l'ortofoto pot diferir del proporcionat pel Ministeri.

Per mesurar la longitud m'he regit pel criteri de seguir l'arc que forma la platja tenint en compte la línia de ribera (*shoreline*) i l'he comparat amb les dades obtingudes del MAGRAMA. Al gràfic 1 es pot observar com, en dades absolutes no hi ha una gran diferència entre les dades obtingudes del ministeri i les mesurades a les ortoimatges. En la majoria de casos, la variació es troba per sota del 10% i en només dos casos supera el 20%. Si analitzem aquests dos casos –Portlligat i Aiguablava– veiem que es tracta de platges molt petites, cosa que provoca que petites diferències en la longitud absoluta representin un percentatge de variació molt alt.

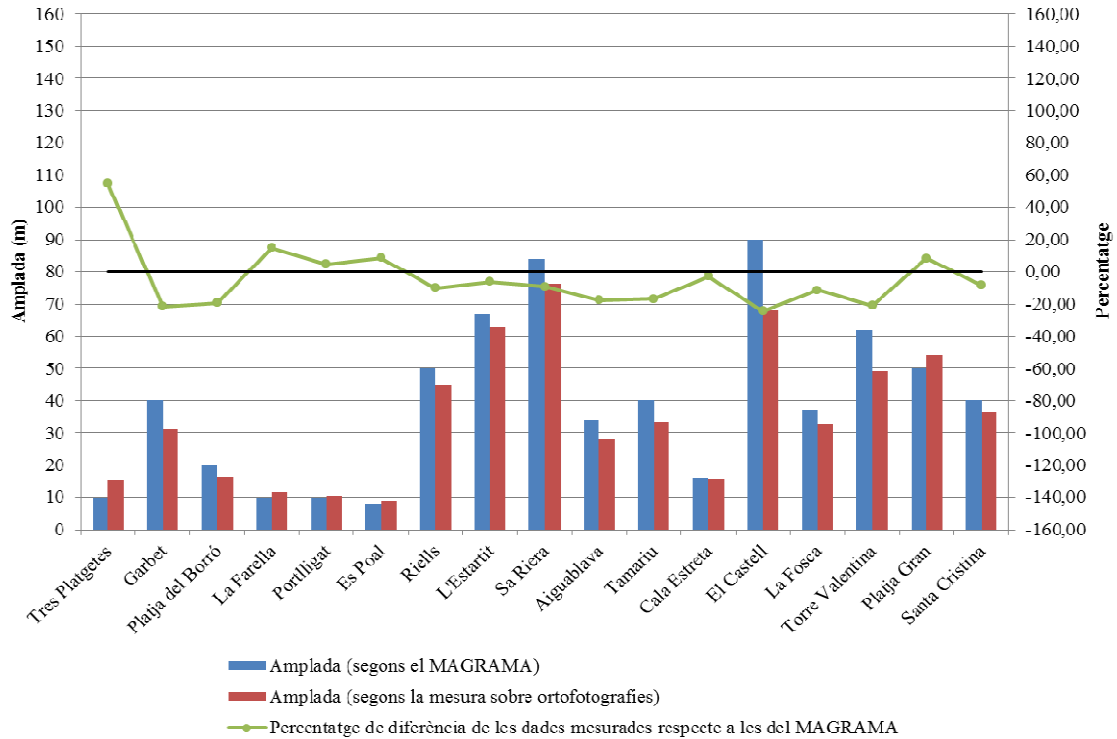


Gràfic 1: relació entre les dades de longitud obtingudes del *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente* i les dades mesurades a partir d'ortofotografies.

Per al càlcul de l'amplada, la *Guía de Playas* del MAGRAMA tampoc especifica quin és el procediment de mesura utilitzat. En aquest cas, la mesura *a priori* podia diferir segons es considerés com a límit la platja seca (*backshore*) o la línia de ribera (*foreshore*) i segons si la mesura es prenia a l'hivern (*lower sweep profile*) o a l'estiu (*upper sweep profile*). El criteri adoptat va ser arribar fins a la làmina d'aigua (*shoreline*) i del període estiuenc (2013), al qual corresponen totes les ortoimatges del litoral català.

Primerament, vaig calcular l'amplada màxima de cada platja de la mostra i la vaig comparar amb les amplades de la *Guía de Playas* i vaig observar notables diferències entre els valors d'un i altre. Per tant, el criteri utilitzat per a la mesura de la longitud era diferent. Observant amb deteniment les platges on el valor de l'amplada era més semblant vaig veure que es tractava de les platges de la mostra amb una forma més rectangular o homogènia al llarg de la platja, és a dir, que presentaven menys variacions en la seva amplada que la resta. Llavors vaig intuir que potser el criteri utilitzat era la mitjana de diverses mesures d'amplada realitzades al llarg de cada platja i que, per això, les platges amb menys variació en l'amplada coincidien més que la resta. Vaig refer la mesura utilitzant com a mesura de cada platja la mitjana entre el punt d'amplada

màxima i un dels punts on l'amplada de la platja és mínima i vaig obtenir els resultats reflectits al gràfic 2, on es pot observar que, llevat del cas de Tres Platgetes (Portbou), la resta tenen una amplada semblant a la que proporciona el MAGRAMA.



Gràfic 2: relació entre les dades d'amplada obtingudes del *Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente* i les dades mesurades a partir d'ortofotografies.

Tenint en compte que l'amplada d'una platja és una dada bastant més variable que la longitud i que varia amb els anys, segons el volum de sediments que rep la platja, i al llarg de l'any, segons la freqüència dels temporals i segons el nivell del mar, es considerarà aquí que es podia acceptar una diferència més gran entre les dades calculades.

Per tant, i després de fer una anàlisi de les dades obtingudes de la mostra del 10% de les platges, s'arribà a la conclusió que es poden donar per vàlides les dades publicades pel MAGRAMA.

Nombre	Longitud (m)				Amplada (m)			
	Segons el MAGRAMA	Segons la mesura sobre ortofotografies)	Diferència de longitud	% de les longituds mesurades respecte a les del MAGRAMA	Segons el MAGRAMA	Segons el càlcul sobre ortofotografies)	Diferència d'amplada	% de les dades mesurades respecte a les del MAGRAMA
Aiguablava	65	78,97	13,97	-0,90	34	41,64	7,64	54,80
Cala Estreta	34	36,74	2,74	-2,55	16	15,98	0,02	-21,52
Santa Cristina	450	461,27	11,27	-4,78	40	45,80	5,80	-19,27
El Castell	329	328,68	0,32	9,27	90	89,71	0,29	14,78
Es Poal	30	33,15	3,15	26,32	8	11,99	3,99	4,70
Garbet	650	633,42	16,58	10,49	40	45,24	5,24	8,73
La Farella	260	284,11	24,11	0,04	10	15,62	5,62	-9,91
La Fosca	300	318,92	18,92	1,11	37	41,75	4,75	-6,06
L'Estartit	3196	3231,33	35,33	12,15	67	100,79	33,79	-9,04
Platja Gran	385	360,31	24,69	21,49	50	65,56	15,56	-17,68
Platja del Borró	125	119,03	5,97	7,13	20	25,17	5,17	-16,94
Portlligat	80	101,05	21,05	8,04	10	16,69	6,69	-2,74
Riells	600	600,26	0,26	-0,10	50	61,34	11,34	-24,20
Sa Riera	242	271,40	29,40	6,31	84	96,46	12,46	-11,32
Tamariu	180	192,83	12,83	0,34	40	51,45	11,45	-21,01
Torre Valentina	576	577,98	1,98	-6,41	62,1	56,39	5,71	8,45
Tres platgetes	105	104,05	0,95	2,51	10	8,46	1,54	-8,38

Taula 1: relació entre les dades de longitud i amplada obtingudes del *Ministerio d'Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente* i les dades calculades a partir d'ortofotografies.

Un cop comprovada la validesa de les dades de longitud i amplada obtingudes del MAGRAMA, aquestes s'han reclassificat en categories per a facilitar-ne el tractament estadístic posterior. Calia reconvertir les dades absolutes (els metres reals de longitud i amplada) en intervals. El procediment estadístic utilitzat usualment per a fer aquestes particions són els quartils, ja que el resultat que s'obté són 4 grups amb el mateix nombre d'individus a cadascun, sense tenir en compte quin és el llindar que separa un grup de l'altre, sense tenir en compte la grandària real de la platja. Conseqüentment, seguint els criteris parlats amb membres del Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge (UdG), es van establir uns llindars de longitud per a platges.

Longitud (m)	Categoria	Nombre de platges	Percentatge respecte al total
0 – 100	Petita	72	42,35
100 – 250	Mitjana – petita	45	26,47
250 – 500	Mitjana	30	17,65
500 – 1000	Mitjana – gran	12	7,06
≥ 1000	Gran	11	6,47
Total		170	100

Taula 2: recompte del nombre de platges segons la seva longitud.

Pel que fa a l'amplada s'ha seguit la zonificació establerta per Jiménez (2011), que classifica les platges en 4 categories segons la seva capacitat de protegir la costa –a partir de 35m, considera que no és esperable que presenti problemes de protecció–.

Categoría	Ancho (m)	Protección	Recreativa
I	< 15 m	Problemas frecuentes	Hiperfrecuentación Fallo de la playa
II	15 m – 35 m	Tormentas con Tr altos	Disminución capacidad carga
III	35 m – 50 m	No esperable	No esperable
IV	50 m	No	No

Taula 3: categoria de platges en funció de la seva amplada mitjana i problemes esperables relacionats amb les seves funcions principals (Jiménez, 2011).

Amplada	Categoria	Nombres de platges	Percentatge respecte al total
0 – 15	Estreta	46	27,06
15 – 35	Mitjana – estreta	77	45,29
35 – 50	Mitjana	21	12,35
≥ 100	Ampla	26	15,30
Total		170	100

Taula 4: recompte del nombre de platges segons la seva amplada.

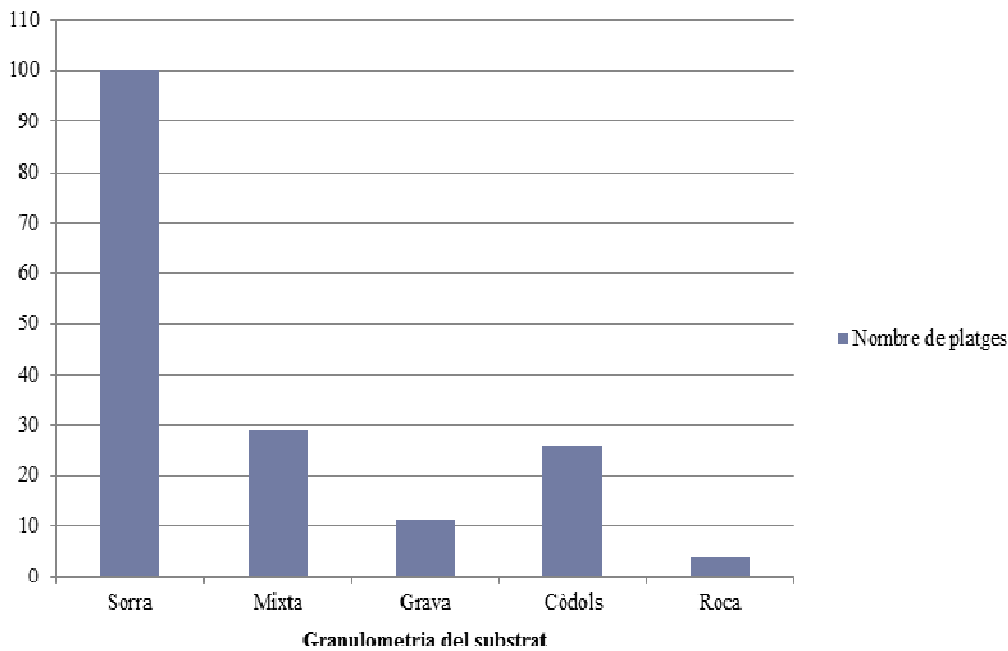
3.1.2. Substrat

La *Guía de playas* del MAGRAMA conté un camp anomenat *Composició*, que es refereix al tipus de substrat que conforma les platges i que es classifica en les categories *sorra*, *grava*, *còdols* i *roca*. Per a facilitar la classificació de les platges, ha calgut una simplificació de les dades contingudes en aquest camp, ja que tot i que la majoria de platges estaven classificades en una d'aquestes 4 categories, un nombre considerable es classificaven en dues o més categories al mateix temps. Això es deu al fet que aquestes platges no tenen un sol tipus de substrat, sinó que estan compostes per partícules de diverses granulometries.

Per a fer la classificació, s'ha tingut en compte quina és la granulometria predominant a cada platja, és a dir, que si una platja està composta per una zona de còdols i una de sorra, s'ha tingut en compte quin ocupava una major superfície del total de la platja i s'ha generalitzat. No obstant això, hi ha un nombre considerable de platges –29 platges– on s'ha considerat incorrecte fer aquesta generalització, ja que es tracta de platges compostes per sorra i còdols on no s'observa una clara separació espacial dels dos tipus de substrat, sinó que es tracta d'una combinació d'ambdós, és a dir, que són platges de sorra amb còdols distribuïts arreu de la platja de forma aleatòria. Donat que es tracta d'una quantitat important de platges que representen gairebé un 20% del total estudiat –17,06%–, s'ha considerat oportú crear un camp específic per a aquest tipus de platges, per deixar palès que es tracta de platges amb un substrat mixt de sorra i còdols. No s'ha considerat oportú classificar aquestes platges en la categoria *sorra*, tot i que l'ús que se'n pot fer és molt similar al de les platges que són totalment de sorra; ni classificar-les en la categoria *còdols*, ja que tot i que hi ha presència de còdols arreu de la platja, aquests es troben disseminats enmig de la sorra, cosa que dota la platja d'unes

característiques que divergeixen molt de les de les platges formades per còdols en la seva totalitat pel que fa als usos que se n'esperen.

Així, la classificació final d'aquest camp queda repartida en 5 categories: sorra, mixt, grava, còdols i roca. El resultat de la classificació de les platges segons la granulometria del seu substrat es recull al gràfic 3 i a la taula 4.



Gràfic 3: recompte del nombre de platges segons la granulometria del substrat.

Granulometria del substrat	Nombre de platges	Percentatge respecte al total
Sorra	100	58,82
Mixta	29	17,06
Grava	11	6,47
Còdols	26	15,29
Roca	4	2,35
Total	170	100

Taula 5: recompte del nombre de platges segons la granulometria del substrat.

3.1.3. Entorn

Una altra dada important per a la futura gestió de les platges és l'entorn de cada platja, que té un pes determinant a l'hora de classificar una platja, ja que forma part de la percepció que l'usuari té quan està enmig d'una platja. La presència o absència d'assentaments humans a la mateixa platja, a l'espai immediatament posterior o en la

conca visual de cada platja defineixen en gran part les sensacions que tindrà l'usuari a l'hora de fer-ne ús i, per tant, és important tenir en compte aquest entorn en la classificació de les platges, ja que segons les seves característiques, caldrà fer un tipus de gestió diferent espai.

En un primer moment, vaig tenir en compte els camps de *Façana litoral* i *Grau d'urbanització* de la *Guía de Playas* del MAGRAMA, però després de comprovar-ho vaig observar que aquests camps no responien al que volia valorar per a aquest treball.

El camp de «Façana litoral» classifica les platges segons el que es troba darrere la platja en *urbana*, *semiurbana*, *dunes*, *aiguamolls*, *mntanya* i *penya-segat*. El camp de «Grau d'urbanització» classifica les platges segons l'entorn en el que es troba la platja respecte a la presència d'edificacions en *aïllada*, *semiurbana* i *urbana*.

Vaig intentar combinar-los de manera que s'obtingués un camp que resumís quin és l'entorn de les platges estudiades. Semblaria lògic que les platges classificades com a *urbana* per la seva façana litoral, també tinguessin aquesta categoria pel seu grau d'urbanització, i de la mateixa manera amb *semiurbana*. Llavors les classificades com a *aïllada* pel seu grau d'urbanització s'haurien de repartir en les categories de façana litoral de *dunes*, *aiguamolls*, *mntanya* i *penya-segat*.

Com es pot observar a la taula 5, aquesta coincidència no es dona al 100% en cap dels 3 casos: només un 89,80% de les classificades com a urbanes segons el seu grau d'urbanització també ho són segons la façana litoral, un 38,46% de les semiurbanes segons el grau d'urbanització ho són segons la façana litoral i un 75% de les aïllades són *dunes*, *aiguamolls*, *mntanya* o *penya-segat* segons la façana litoral. Aquests resultats no permeten aplicar aquest sistema per a valorar l'entorn de les platges sense fer-hi correccions.

D'entrada, vaig donar per vàlides les que coincidien, un total de 105 platges –44 platges urbanes, 25 platges semiurbanes i 36 d'aïllades–, que només representen un 61,76% del total. Per a la resta, calia trobar una manera alternativa de classificar-les. En aquest punt, em va sobtar la gran quantitat de platges amb un grau d'urbanització semiurbà i una façana litoral muntanyosa, que superen fins i tot les considerades semiurbanes en ambdues categories.

Grau d'urbanització	Façana litoral	Nombre de platges
Urbana	Urbana	44
	Semiurbana	2
	Dunes	0
	Aiguamolls	0
	Muntanya	2
	Penya-segat	1
Semiurbana	Urbana	5
	Semiurbana	25
	Dunes	1
	Aiguamolls	1
	Muntanya	29
	Penya-segat	4
Aïllada	Urbana	4
	Semiurbana	8
	Dunes	0
	Aiguamolls	0
	Muntanya	31
	Penya-segat	5
Sense dades d'una o ambdues variables		8
Total		170

Taula 6: comparativa entre el camp *Grau d'urbanització* i el camp *Façana litoral*.

La millor manera de resoldre tota aquesta problemàtica seria l'observació directa de l'entorn de cada platja però, a falta de temps i mitjans per a desplaçar-me a cadascuna de les 170 platges estudiades, vaig decidir que faria aquest treball a partir de l'observació de fotografies aèries (veure annex cartogràfic digital en CD adjunt) i de fotografies panoràmiques obliqües de les platges (veure annex cartogràfic digital). Després de decidir seguir aquesta metodologia i aplicar-la a totes les platges que no coincidien o bé no tenien dades –65 platges, un 38,24% del total–, vaig voler comprovar a partir d'una mostra d'un 10% de les 105 que sí que coincidien i que havia donat per vàlides i em vaig adonar que algunes d'aquestes platges no s'ajustaven a la categoria que se'ls havia assignat, de manera que vaig decidir seguir el mateix procés que amb les que no coincidien i vaig obtenir els resultats que es mostren a la taula 6.

Categoria segons el camp Grau d'urbanització (MAGRAMA)	Categoria assignada segons l'observació d'ortofotografies i fotografies panoràmiques obliqües	Nombre de platges
Urbana	Urbana	39
	Semiurbana	5
	Seminatural	0
	Natural	0
Semiurbana	Urbana	0
	Semiurbana	24
	Seminatural	1
	Natural	0
Aïllada	Urbana	0
	Semiurbana	18
	Seminatural	8
	Natural	10
Total		105

Taula 7: comparativa entre la categoria de les platges segons la *Guía de playas* i segons l'observació de fotografies aèries.

Per a classificar l'entorn de les platges durant l'observació, vaig fer servir els criteris següents:

Platja urbana: platja dotada de tota mena de serveis que es troba integrada en el nucli urbà, el qual es localitza immediatament al darrere de la platja. Normalment disposen de passeig marítim i tenen un alt grau d'ocupació.

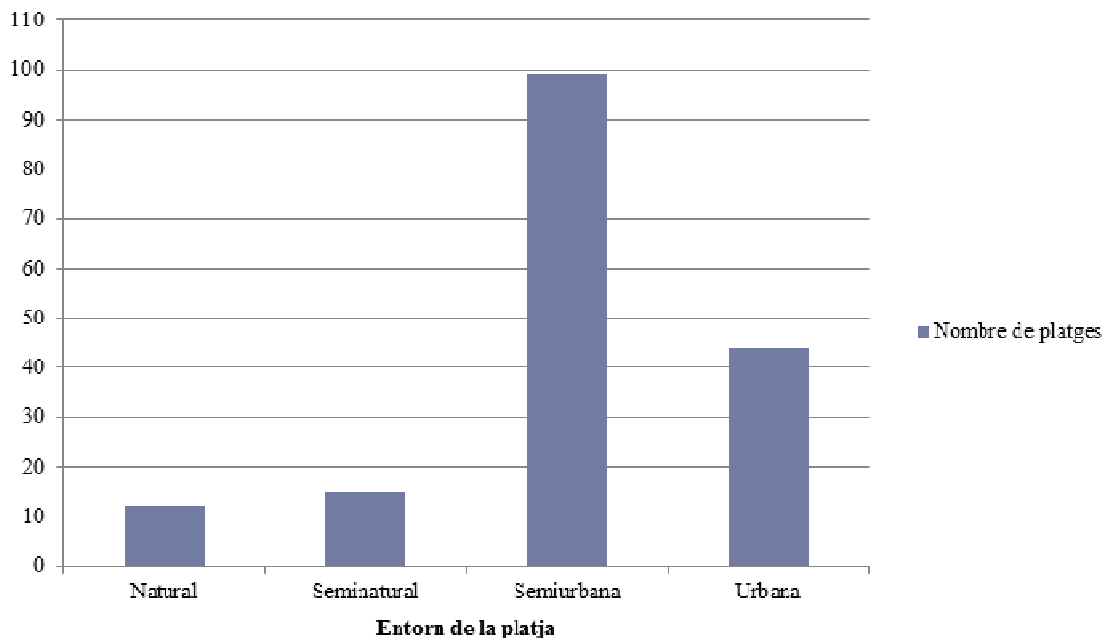
Platja semiurbana: platja situada en un entorn que no es pot considerar pròpiament urbà, però que té certes característiques d'aquest entorn, com per exemple la presència d'edificacions properes a la platja o al damunt d'aquesta. Malgrat tenir característiques urbanes, no disposa dels serveis que s'ofereixen a les platges urbanes i la façana litoral manté alguns elements naturals o una important presència de vegetació. És la façana litoral més pròpia de les platges vora les quals s'han construït urbanitzacions de baixa densitat destinades a segones residències.

Platja seminatural: platja situada en un entorn que, si bé compleix molts dels criteris per considerar-lo natural, té alguna característica que impedeix classificar-lo en aquesta categoria. Es tracta de platges des de les quals s'observen edificacions que no es troben

en l'entorn més immediat de la platja, però que fan esvair la sensació d'espai natural a l'usuari de la platja. També és el cas de platges amb una o poques edificacions per a usos tradicionals –com barraques de pescadors– o edificacions en desús que per algun motiu no s'han enderrocat –seria el cas de cala Tavellera (el Port de la Selva) o la platja de Castell (Palamós)–.

Platja natural: es tracta de platges sense pràcticament cap modificació humana ni en l'entorn més proper de la platja, ni en la façana litoral que s'observa des de la platja, que donen a l'usuari una sensació d'entorn verge i intocad.

El resultat d'aquest procés de classificació de les platges segons l'entorn on es troben situades es recull al gràfic 4 i a la taula 7.



Gràfic 4: recompte del nombre de platges segons la variable Entorn.

Entorn	Nombre de platges	Percentatge respecte al total
Natural	12	7,06
Seminatural	15	8,82
Semiurbana	99	58,24
Urbana	44	25,88
Total	170	100

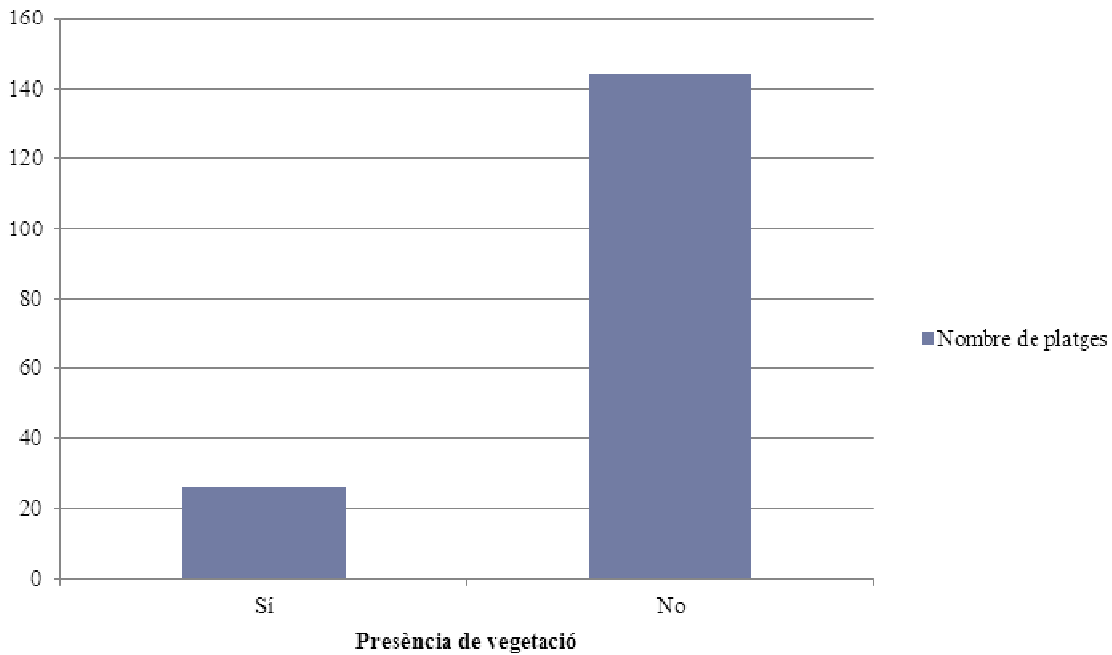
Taula 8: recompte del nombre de platges segons la variable Entorn.

3.1.4. Vegetació

L'última variable tinguda en compte per a aquesta proposta de classificació és la presència o absència de vegetació.

Malgrat disposar d'informació sobre la presència o absència de vegetació i, en cas de presència, el lloc on es troba situada –a la platja o darrere la platja– a la *Guía de Playas*, després de comprovar la inexactitud de les dades, he decidit seguir el criteri del Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge (LAGP) i tenir en compte només aquelles platges amb presència de vegetació dunar. Per elaborar aquesta nova classificació segons la presència de dunes, he utilitzat el Sistema d'Informació Geogràfica de les platges i dunes del litoral català per identificar quines són les platges amb presència de dunes. El SIG: DUNES-CAT és un projecte elaborat pel Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge (LAGP), de la Universitat de Girona, en el marc de projectes de recerca cofinançats pel Ministerio de Ciencia y Tecnología (<http://geofis1.udg.edu/mapadunes/map.phtml>).

El resultat d'aquest procés de classificació de les platges segons la presència de vegetació es recull al gràfic 5 i a la taula 8.



Gràfic 5: recompte del nombre de platges segons la presència de vegetació.

Vegetació	Nombre de platges	Percentatge respecte al total
Sí	26	15,29
No	144	84,71
Total	170	100

Taula 9: recompte del nombre de platges segons la presència de vegetació.

3.2. Nova tipologia de platges

Un cop enllestit el treball previ amb les dades de la *Guía de Playas*, ja es pot fer el tractament estadístic per obtenir les categories en què es classificaran les platges. Per a fer aquest tractament estadístic, he utilitzat el programa XLSTAT 2014, un complement per al Microsoft Excel desenvolupat per l'empresa Addinsoft. Mitjançant aquest programa, s'han pogut classificar les platges en diversos grups tenint en compte les 5 variables a la vegada. S'han classificat a partir d'una classificació ascendent jeràrquica basada en les dissimilituds de les platges. És a dir, que es classifiquen les platges segons les seves diferències en categories jerarquitzades en diversos nivells. Aquests van des d'un primer nivell on totes les platges pertanyen a la mateixa categoria –platges de la Costa Brava– fins a un últim nivell, on cada platja té la seva pròpia categoria. Enmig d'aquests dos extrems, hi ha diversos graus en la classificació que permeten classificar les platges en més o menys categories, segons si es vol fer un estudi més general o més específic de les seves característiques. Es tracta d'una classificació jeràrquica i, per tant, sempre es compleix que una mateixa platja no pot pertànyer a dues categories diferents del mateix nivell de classificació i, quan un conjunt de platges són agrupats en un nivell de classificació, sempre formaran part de la mateixa categoria en nivells superiors de classificació. És a dir, els nivells de classificació superiors són agrupacions dels nivells inferiors.

Per a fer la classificació, el mètode d'aglomeració que he utilitzat és el mètode de la variància mínima de Ward, que minimitza el total de la variància dins el clúster. En cada pas es barreja el parell de clústers amb distància mínima entre ells. Per implementar aquest mètode, cal trobar el parell de clústers que porten a l'increment mínim del total de la variància del clúster després de barrejar-los. Llavors es repeteix el aquest procediment fins que s'agrupen tots els casos en un sol clúster.

Per a obtenir resultats fàcilment interpretables i donar un mateix pes a totes les variables seleccionades s'han reclassificat totes les variables en una escala de l'1 al 100.

Longitud	Valor assignat per a la classificació ascendent jeràrquica
0 – 100	1
100 – 200	25
200 – 400	50
400 – 1000	75
≥ 1000	100

Taula 10: reclassificació de les dades de la variable *Longitud* per a la classificació ascendent jeràrquica.

Amplada	Valor assignat per a la classificació ascendent jeràrquica
0 – 10	1
10 – 20	25
20 – 40	50
40 – 80	75
≥ 80	100

Taula 11: reclassificació de les dades de la variable *Amplada* per a la classificació ascendent jeràrquica.

Substrat	Valor assignat per a la classificació ascendent jeràrquica
Roca	1
Còdols	25
Grava	50
Mixt	75
Sorra	100

Taula 12: reclassificació de les dades de la variable *Substrat* per a la classificació ascendent jeràrquica.

Entorn	Valor assignat per a la classificació ascendent jeràrquica
Urbà	1
Seminatural	33
Semiurbà	66
Urbà	100

Taula 13: reclassificació de les dades de la variable *Entorn* per a la classificació ascendent jeràrquica.

Vegetació	Valor assignat per a la classificació ascendent jeràrquica
Sí	100
No	1

Taula 14: reclassificació de les dades de la variable *Vegetació* per a la classificació ascendent jeràrquica.

4. Resultats

El resultat d'aquest treball és la classificació de les platges de la Costa Brava en diverses categories, que permeten una agrupació de les platges en grups de característiques físiques i d'entorn similars. Adoptar aquesta classificació facilitaria la presa de decisions i la implementació de models de gestió comuns per a platges semblants, potenciant en cada lloc les singularitats reals de cada platja, el qual proporcionaria una major lògica territorial a escala regional.

Si bé el programari utilitzat calcula automàticament quin és el nombre òptim de clústers en què s'haurien de dividir els casos estudiats, tota la bibliografia específica consultada (Kaufman i Rousseuw, 1990; Everitt, 2001) coincideix en què l'elecció del nombre de clústers depèn de quin sigui l'objectiu de la classificació i del criteri, el sentit comú i el coneixement de les dades de qui fa l'estudi.

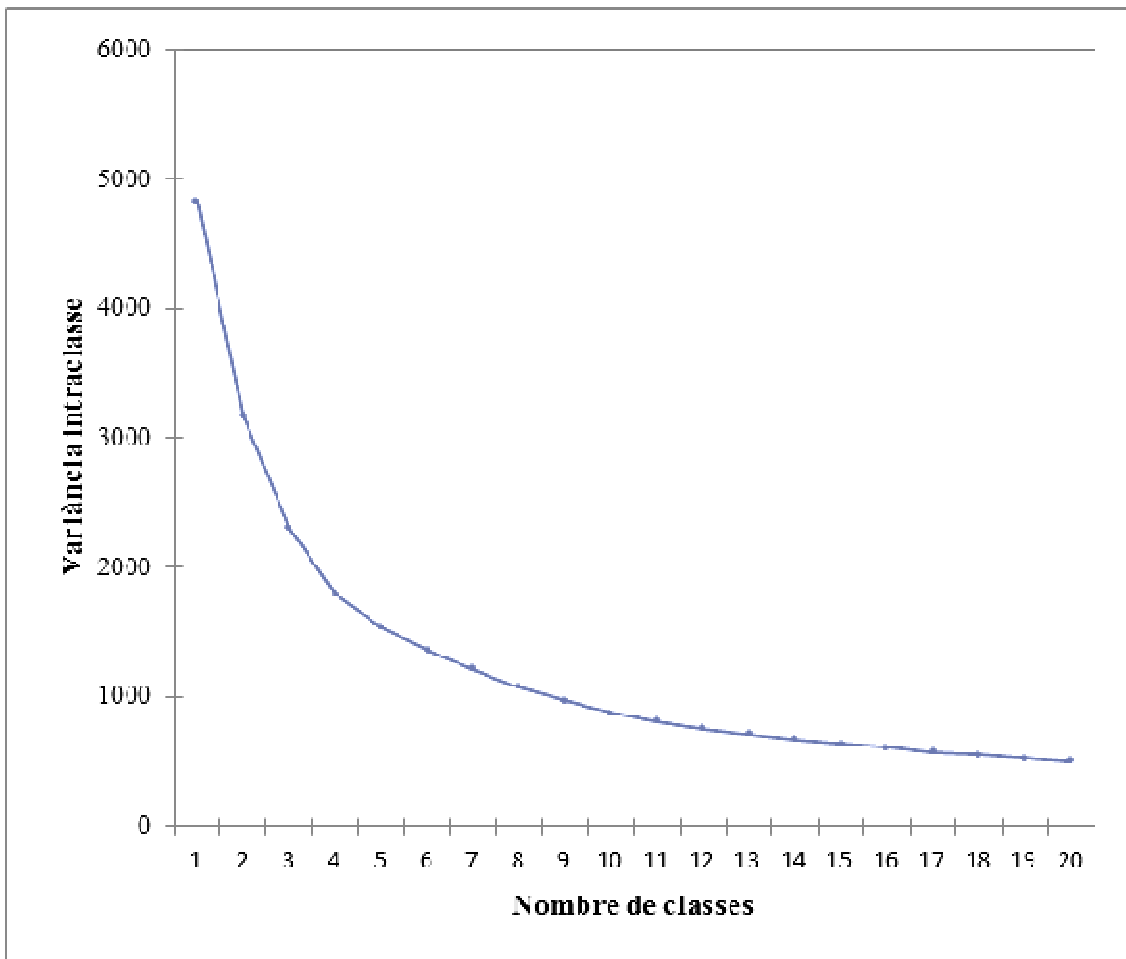
El càlcul automàtic permet saber quin és el nombre de clústers més adequat per minimitzar la variació intraclasse i, al mateix temps, maximitzar la variació interclasses, és a dir, aconseguir que les platges incloses dins d'un mateix clúster siguin el màxim de semblants entre si i que, en conjunt, siguin el màxim de diferents que els conjunts de platges classificats en clústers diferents.

Segons el càlcul automàtic, el nombre de clústers més adequat per a la classificació és 4. Si es fessin només dos clústers, la variació intraclasse $-3.176,352-$ seria superior a la interclasses $-1.658,837-$, cosa que significa que els clústers són massa heterogenis i que no es pot considerar que les platges agrupades en cada clúster siguin prou semblants entre elles i prou diferents de les platges d'altres clústers per considerar vàlida la classificació. No es poden establir unes característiques principals de cada clúster que resumeixin les característiques de cada platja perdent un grau d'informació acceptable. Per tant, seria incorrecte agrupar les platges en menys de 3 clústers.

Per sobre de 3, la variació intraclasse és inferior a la interclasses, és a dir, que ja té sentit valorar les classificacions obtingudes com a possibles resultats definitius. Cal valorar si la quantitat d'informació que s'obté compensa l'augment del nombre de clústers. Cal trobar el punt d'equilibri on cada clúster aportí informació significativa per a la seva gestió, procurant que no hi hagi cap clúster que es diferenciï d'un altre per

característiques tan concretes que no afectessin massa la gestió, de manera que les platges classificades en clústers diferents tinguin tantes dissimilituds que sigui impensable aplicar el mateix pla de gestió a ambdós clústers. En cas d'obtenir una classificació on les platges classificades en dos clústers diferents puguin ser gestionades de la mateixa manera sense portar a problemes, es podria considerar que el resultat no és l'adequat per als fins que se n'esperen i caldria aplicar les revisions pertinents a la classificació.

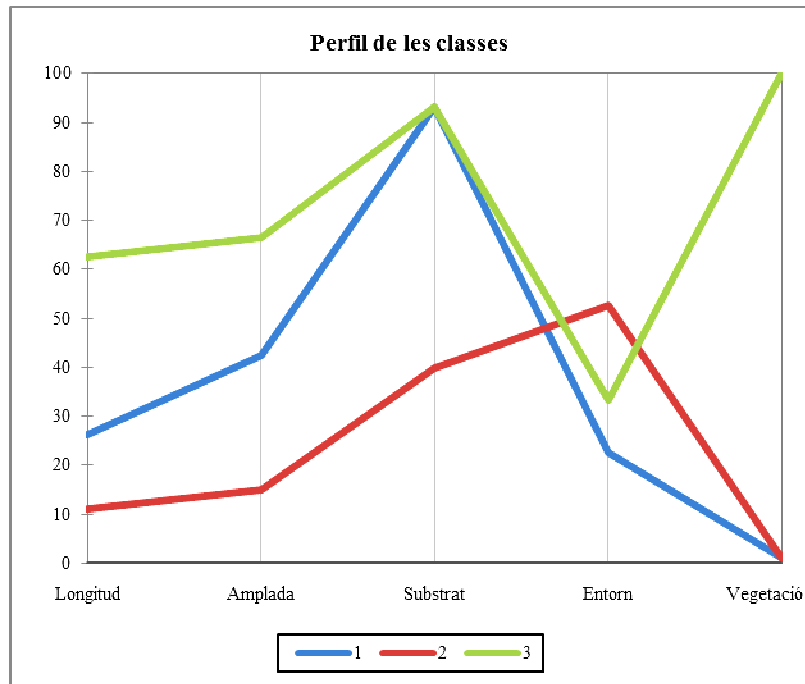
Per a seleccionar quin és el nombre de clústers adequat per a la futura gestió de les platges, s'han tingut en compte factors quantitius com la disminució de la variància intraclasse que suposa l'addició de cada nou clúster i factors qualitius com quines són les característiques que distingeixen els dos clústers resultants de dividir-ne un cada vegada que es fa una nova subdivisió.



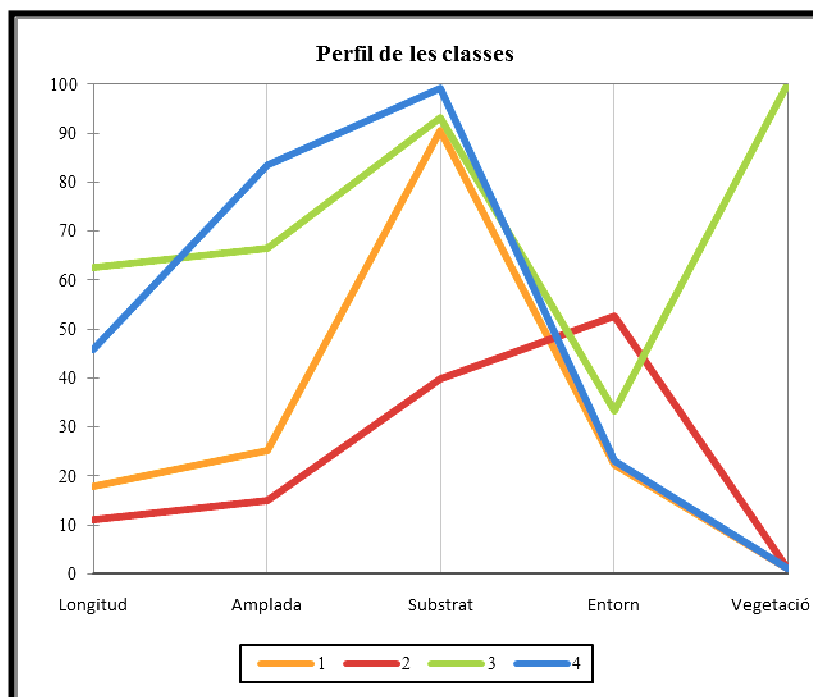
Gràfic 6: variància intraclasse segons el nombre de clústers utilitzat.

Com es pot observar al gràfic 6, la variància intraclasse disminueix molt fins als 4 clústers, nombre teòricament adequat per a resumir les variables. A partir d'aquest nombre, la variància intraclasse disminueix més suaument. Mentre entre 1 clúster i 4 la variància intraclasse es redueix a més de la meitat afegint només tres clústers, cal afegir-ne 9 més –fins als 13 clústers– per observar una reducció semblant. Observant el gràfic, es podria concloure que la classificació entre 4 i 5 clústers podria tenir sentit, mentre que a partir de 6 les diferències entre clústers no serien significatives.

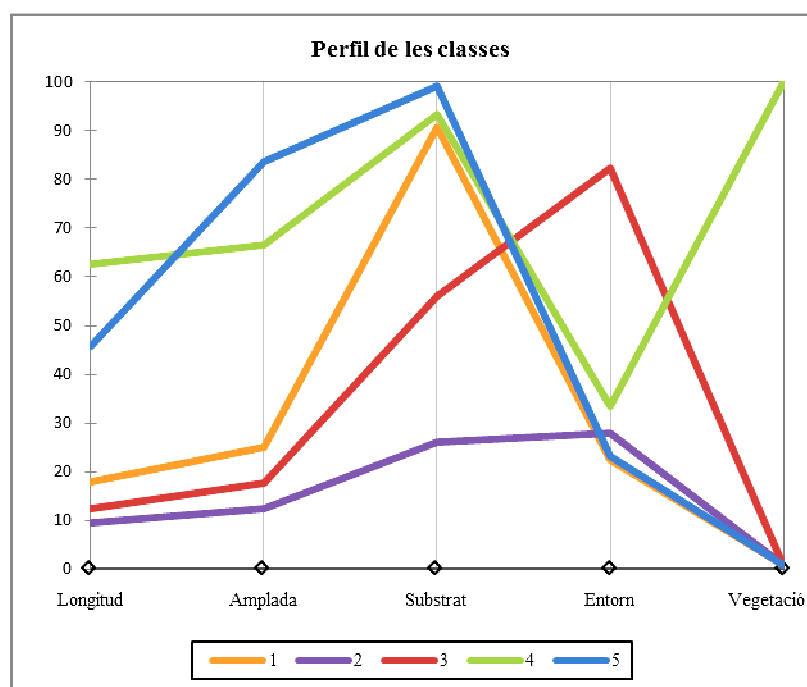
Observant el dendrograma i el perfil de les classes obtingut en la classificació en 3, 4 i 5 clústers, s'han pogut aproximar les característiques principals de cadascun dels clústers que s'obtenen per avaluar quina informació nova aporta cada un.



Gràfic 7: perfil de les classes de la classificació en 3 clústers.



Gràfic 8: perfil de les classes de la classificació en 4 clústers. Classificació escollida.



Gràfic 9: perfil de les classes de la classificació en 5 clústers.

En el cas d'una classificació en 3 clústers –ja descartada per ser estadísticament poc representativa–, trobaríem un primer grup amb platges petites o mitjanes, substrat de granulometria reduïda, entorn bastant urbanitzat i sense vegetació; un segon grup que aplega la resta de platges sense vegetació –més petites, de granulometria més elevada i més naturals que les del primer grup– i un tercer que inclou platges que es caracteritzen per la presència de vegetació i que, a més, tendeixen a ser més grans.

En el cas de fer una classificació en 4 clústers, es divideix el primer clúster de la classificació anterior formant dos clústers molt semblants pel que fa a substrat, entorn i vegetació, però diferents en llargada i amplada. D'aquests dos nous clústers, el primer conté platges petites i considerablement estretes i l'altre platges entre mitjanes i grans tant en longitud com en amplada.

Per últim, el segon clúster de la classificació en 4 classes es pot dividir en dos –2 i 3 al gràfic 9– molt semblants per a les variables longitud, amplada i vegetació, però diferents en substrat i entorn –el primer conté platges més rocoses i urbanitzades–.

Es confirma doncs, que la classificació més adequada per a la classificació de les platges de la Costa Brava és en 4 categories o clústers. Faig aquesta selecció perquè considero que la informació aportada pel cinquè clúster no és determinant per a la creació d'un nou tipus de platja suficientment diferent. Les platges incloses en aquest clúster no tenen característiques prou singulars, no tenen prou dissimilitud per a merèixer una gestió diferenciada, ja que es tracta d'una divisió segons l'entorn del grup de platges de granulometria més gran, que considero que es poden gestionar de manera conjunta independentment del seu entorn.

Així, la classificació final distingeix 4 grups d'espais representatius:

- **Platges A:** platges petites o mitjanes-petites i estretes, amb un substrat mixt o sorrenc, en un entorn urbà o semiurbà i sense vegetació a la platja.
- **Platges B:** platges petites i estretes, amb un substrat format per grava, còdols o roca, en un entorn bastant natural i sense vegetació a la platja.
- **Platges C:** platges de sorra amb dunes i vegetació, de longitud mitjana-gran, amplada considerable (de 35 a 50 m) i entorn semi-urbà.
- **Platges D:** platges amb longitud mitjana o gran, amplada molt diversa, substrat mixt o sorrenc, en un entorn entre semiurbà i urbà, i sense vegetació a la platja.

Els centroides de cada categoria, és a dir, les platges més representatives de les característiques de cada categoria es recullen a les següents fotografies panoràmiques obliqües:



Il·lustració 1: Sa Caleta (Lloret de Mar), exemple de platja A.

Font: <http://www.visitacostabrava.com/es/lloret-de-mar/rincones/el-rincon-de-sa-caleta#prettyPhoto/0/>



Il·lustració 2: Claper (Portbou), exemple de platja B.

Font: <http://www.magrama.gob.es/ca/costas/servicios/guia-playas>



Il·lustració 3: Canyelles Petites (Roses), exemple de platja C.

Font: <http://www.panoramio.com/photo/53680220>



Il·lustració 4: Sa Conca (Platja d'Aro), exemple de platja D.

Font: http://www.costabravas.com/fr/plage/platja-sa_conca

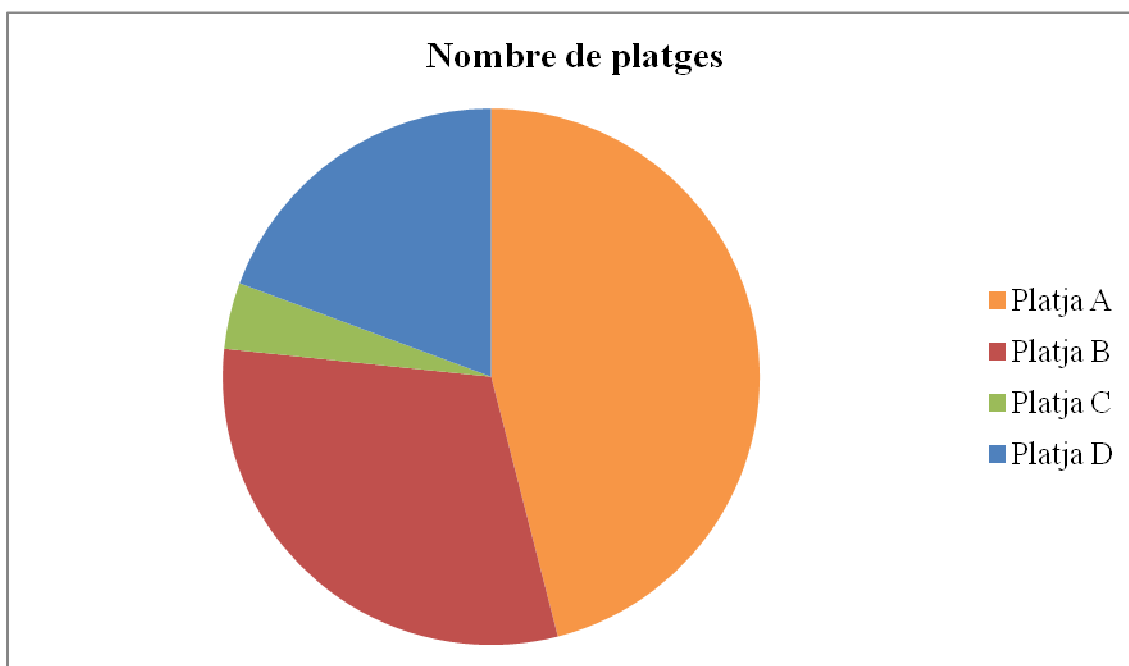
Nom de la platja	Tipus	Nom de la platja	Tipus
Del Pi	B	Aigua Gelida	A
Tres Platgetes	B	Tamariu	D
Portbou	B	Cala Pedrosa	B
Claper	B	El Cau	B
Rovellada	A	Llafranc	A
En Goixa	A	Canadell	A
Colera	C	Malaspina	A
D'en Carbassó	B	Port Bo	A
Garbet	C	En Calau	A
Platja del Borró	C	Platgeta	A
Punta d'Es Borró	B	Port Pelegrí	A
Canyelles	A	Els Canyers	A
Grifeu	A	Cala Sant Roc	A
El Port	A	El Golfet	A
La Farella	A	Cala de Crit	B
Cau del Llop	A	Cap de Planes	A
Port de la Vall	A	Cala Bona	A
L'Arola	A	Cala Estreta	A
La Ribera	A	El Castell	C
De Sota	A	Cala s'Alguer	A
El Pas	B	Sant Esteve de la Fosca	D
Cala Tamariua	C	La Fosca	C
Taballera	C	Cala Margarida	B
Cala Portaló	C	Cala de Morro del Vedell	A
S'Alqueria Gran	B	Gran de Palamós	D
S'Alqueria Petita	B	Es Monestri	A
Portlligat	A	Sant Antoni	A
Ros	A	Torre Valentina	D
Ses Oliveres	B	Racó dels Homes	B
Es Pianc	A	Roques Planes	A
Es Poal	B	Cala de la Roca del Paller	A
Gran i es Portal	A	Cala dels Esculls	B
Port d'Alguer	A	Cala del Forn	A
Llané Gran i Petit	A	Can Cristus	D
Es Sortell	B	Cala de Ses Torretes	D
Sa Conca	A	Cap Roig	B
Cala Jóncols	A	Comptat de Sant Jordi	A
Cala Canadell	B	Belladona	A
Cala La Pelosa	A	Punta Els Canyers	A
Cala Calitjàs	B	Cala del Pi	A
Cala Montjoi	A	Sa Cova	A
Cala Calis	A	Cala Rovira	D

Cala Rostella	B	Platja d'Aro	D
Cala Murtra	B	Sa Conca	D
Cala Lladó	B	Cala Pedrosa	B
L'Almadrava	C	Sant Pol	C
Bonifaci	A	Sant Feliu	A
Canyelles Petites	C	Canyerets	A
Els Palangrers	A	Punta Canyerets	D
La Punta	C	Canyet	B
La Perola	D	Senyor Ramon	B
Rastrell	D	Playa de la Corcollada	B
Salatar	C	Vallpresona	B
Santa Margarida	C	Cala Salionç	D
La Rubina	C	Cala de Sa Futadera	B
Empuriabrava	C	Cala Giverola	A
Can Comas	C	Cala Pola	A
Sant Pere Pescador	C	Cala Bona	A
El Riuet	C	La Palma	A
Sant Martí d'Empúries	D	Platja Gran	D
Moll Grec	C	El Codolar	B
Les Muscleres	C	Cala Llevadó	D
El Portitxol	C	Cala de l'Ull de Vidre	D
Cala del Pedrigolet	B	Cala d'en Carlos	A
El Rec del Moli	C	Santa Maria de Llorell	D
Cala de la Creu	A	Porto Pi	A
Cala Mar d'en Manassa	B	Cala Morisca	B
La Platja	A	Cala Rajols	B
Port d'en Perris	A	Canyelles	D
El Codolar	A	La Tortuga	B
Riells	D	Cala d'en Trons	B
Cala Illa Mateua	B	Cala dels Frares	B
Cala Montgó	D	Sa Caleta	A
L'Estartit	C	Platja de Lloret	D
Mas Pinell	C	Cala Banys	B
Pals	C	Fenals	D
El Racó	D	La Boadella	D
L'Illa Roja	B	Santa Cristina	D
Sa Riera	D	Treumal	A
Aiguafreda	B	Cala S'Agulla	B
Sa Tuna	A	Cala de Sant Francesc	D
Platja Fonda	B	Cala Forcanera	A
Platja d'en Malaret	B	Els Capellans	A
Port d'Esclanyà	B	Blanes	A
Aiguablava	A	S'Abanell	D

Taula 15: resultats de la classificació de les 170 platges de la Costa Brava en 4 tipus per nom de platja (de N a S).

Tipus	Nombre de platges
Platja A	69
Platja B	46
Platja C	6
Platja D	29

Taula 16: recompte dels resultats de la classificació de les platges de la Costa Brava per tipus.



Gràfic 9: recompte dels resultats de la classificació de les platges de la Costa Brava per tipus.

5. Conclusions

Les 170 platges de la Costa Brava es poden classificar satisfactòriament a partir de la classificació per conglomerats o clústers seguint el mètode ascendent jeràrquic (Mètode de Ward), i permet conèixer quines són les variables que més pes tenen en la definició de les característiques de cada grup. El resultat permet als gestors conèixer quines són les característiques de les platges de la costa gironina i implementar un model de gestió adequat a cadascun dels tipus de platja obtinguts. Així doncs, es pot afirmar que l'objectiu principal del treball de classificar les platges segons la seves característiques físiques per a la futura gestió a partir d'aquesta classificació s'ha complert. No obstant això, el resultat d'aquest treball només seria un treball preliminar en un projecte de recerca en gestió de platges més extens, que hauria d'incloure la creació de propostes de models de gestió ecosistèmica per a cadascuna de les categories definides. Considero que per a arribar a crear aquest model caldria desenvolupar una recerca des d'una visió multidisciplinària que estudiés les platges i les seves funcions – natural, de protecció i d'oci o recreativa– i amb la voluntat d'assolir o apropar-se al màxim a un desenvolupament sostenible de l'ús que es fa d'aquests espais, ja que no es pot oblidar que les platges són un dels principals recursos, sinó el principal, del model turístic de l'àrea d'estudi i s'ha de mantenir el bon estat d'aquest recurs per evitar que l'ús que se'n faci no el degradi o destrueixi.

El principal problema detectat durant la realització del treball és la manca d'una base de dades adequada al propòsit que es perseguia. Tot i que la base de dades de la *Guía de Playas del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*, l'únic document oficial publicat per l'organisme responsable, recull dades de nombroses variables relacionades amb les platges, s'ha arribat a la conclusió que no és la base de dades adequada per a complir el segon objectiu del treball: la creació d'un procés automàtic o semi-automàtic de classificació de platges segons les categories definides en aquest treball. Per a la creació d'una eina d'aquestes característiques, caldria revisar aquesta base de dades per a corregir-ne els possibles errors i mancances –com ara omplint els buits d'informació que conté– o crear una nova base de dades des de zero a partir de treball de camp o de gabinet. Tot i que la *Guía de Playas* diu estar actualitzada

anualment, s'ha evidenciat que convindria obtenir dades noves i fiables de l'estat i les característiques actuals de les platges.

Tot i recollir la presència de vegetació i, en cas d'existir, la localització d'aquesta respecte a la platja, la *Guía de Playas* no especifica si aquestes plantes són psammòfiles responnent a la dinàmica natural de la vegetació pròpia de sorra, o si es tracta d'altra vegetació nitròfila, d'espècies exògenes -i fins i tot invasores- o si són part de la vegetació colindant que cobreix part del paisatge costaner gironí. En el present treball només s'han seleccionat aquelles platges amb existència de vegetació al damunt de dunes, dades recollides i cartografiades pel Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge de la Universitat de Girona. Tanmateix, per a automatitzar tot el procés, convindria obtenir aquestes dades de tot el litoral espanyol o per als àmbits d'estudi on es vulgui aplicar la classificació amb èxit.

Per a la classificació de les platges segons la granulometria del seu substrat, la *Guía de Playas* no presenta cap mena de mancança, però no es considera adequada per a la classificació de les platges degut a la complexitat d'aquest camp. Per a poder utilitzar aquest camp en la classificació cal fer una simplificació de les dades assignant un sol camp a cadascuna de les platges, cosa que requereix un treball de camp o de gabinet previ que fa impossible l'automatització.

Per últim, caldria conèixer com s'han elaborat els camps *Fachada litoral* i *Grado de urbanización* a la *Guía de Playas*, ja que no està publicat el procediment seguit per a elaborar-los i la informació que contenen pot comportar confusions. Sense aquesta informació ha estat impossible saber com poder utilitzar aquests camps en aquest treball. Per això, ha estat necessari crear un nou camp referit a l'entorn de les platges a partir de l'observació de l'espai que envolta la platja i la seva façana litoral a través de la identificació en ortoimatges i en fotografies aèries obliqües.

Per tant, concloc que per a classificar les platges d'una altra àrea segons les categories definides en aquest treball seria necessària la prèvia creació d'una nova base de dades diferent a les disponibles actualment, que reculli les dades indispensables per a la classificació de la mateixa manera que s'ha elaborat en aquest treball. És a dir, que es fa impossible l'aplicació d'aquestes categories de forma automàtica en d'altres regions.

La realització d'aquest treball em porta a proposar diverses noves vies de recerca. En primer lloc, la creació d'un nou model de gestió de les platges estudiades que respecti i potenciï els seus valors intrínsecs, al mateix temps que intenti reduir o eliminar els impactes negatius que reben. Crec que per arribar a la creació d'aquest model cal fer un estudi exhaustiu des de diversos camps de manera que es tinguin en compte totes les variables que incideixen en l'evolució de les platges, ja sigui com a recurs turístic o recreatiu, com a hàbitat o espai natural amb característiques que cal protegir, espai públic del que cal regular l'ús, etc. Posteriorment a la creació i aplicació d'aquest model, en cas que es portés a terme, es podria fer un estudi de la implicació que té l'aplicació del model en l'economia local i regional, i en com percep el sector turístic els canvis que es produïssin en els usos permesos en les platges.

Una altra nova via de recerca que proposo és l'actualització i revisió periòdica d'aquesta classificació, que podria portar a incloure noves variables o a modificar-ne alguna de les que ja inclou per a respondre millor a les necessitats del planejament i la gestió de les platges.

6. Bibliografia

Andergassen, Rainer; Guido Candela i Paolo Figini (2013). “An economic model for tourism destinations: Product sophistication and price coordination”. *Tourism Management*: 37. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517712001938>>

Anfuso, G. *et al.* (2014). “Coastal scenic assessment and tourism management in western Cuba”. *Tourism Management*: 42. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517713002136>>

Ariza, Eduard *et al.* (2008) .“A critical assessment of beach management on the Catalan coast”. *Ocean & Coastal Management*: 51. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569107000105>>

Burak, S.; E. Dogʻan i C. Gaziogʻlu (2004). “Impact of urbanization and tourism on coastal environment”. *Ocean & Coastal Management*: 47. Consulta: 05/06/2014.

< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569104000894>>

Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero de 2013. Instituto Nacional de Estadística. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t20/e260/a2013/10/&file=pro001.px&type=pcaxis&L=0>>

Costes i muntanya. La costa catalana. Plans i Estudis. Generalitat de Catalunya, Departament de Territori i Sostenibilitat. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/territori/menuitem.2a0ef7c1d39370645f13ae92b0c0e1a0/?vgnextoid=a4d0d96f731e8310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=a4d0d96f731e8310VgnVCM2000009b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>

Diputació de Barcelona (ed.). *Manual de gestió integral del litoral*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2005.

El Mrini, A. *et al.* (2012). “An integrated approach to characterize the interaction between coastal morphodynamics, geomorphological setting and human interventions

on the Mediterranean beaches of northwestern Morocco”. *Applied Geography*: 35. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622812000902>>

European atlas of the seas. European Commission. Consulta: 05/06/2014.

<http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/atlas/seabasins/index_en.htm>

Everitt, B. S.; S. Landau i M. Leese. *Cluster Analysis: 4th Edition*. Nova York: Oxford University Press; Londres: Arnold, 2001.

Frontur movimientos turísticos en fronteras. Nota de coyuntura, diciembre 2013. Turespaña. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.iet.tourspain.es/es->

ES/estadisticas/frontur/mensuales/Nota%20de%20coyuntura%20de%20Frontur.%20Diembre%202013.pdf>

Generalitat de Catalunya (ed.). *Guia pràctica per a la implantació d'un sistema de gestió ambiental a les platges*. Manuals d'ecogestió, 25. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 2000.

Gómez-Pujol, L *et al.* (2007). “Morphodynamic classification of sandy beaches in low energetic marine environment”. *Marine Geology*: 242. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025322707000679>>

Guía de Playas – Descargas. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.magrama.gob.es/ca/cartografia-y-sig/ide/descargas/costas-medio-marino/guia-playas.aspx>>

Harris, Linda *et al.* (2013). “Setting conservation targets for sandy beach ecosystems”. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272771413002394>>

Hinkel, Jochen *et al.* (2013) “A global analysis of erosion of sandy beaches and sea-level rise: An application of DIVA”. *Global and Planetary Change*: 111. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818113002026>>

Ivars, Josep A.; Isabel Rodríguez i José Fernando Vera (2013). "The evolution of mass tourism destinations: New approaches beyond deterministic models in Benidorm (Spain)". *Tourism Management*: 34. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517712000878>>

Jiménez, José A. *et al.* (2007). "Beach recreation planning using video-derived coastal state indicators". *Coastal Engineering*: 54. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378383907000208>>

Jiménez, J.A. *et al.* (2011) "Evolución de las playas de Cataluña. Implicaciones para su gestión". (En premsa).

Kaufman, L. i Rousseuw, P. J. *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. Nova York: Wiley, 1990.

Lorenzini, Eleonora (2011). "Territorial brands for tourism development: A statistical analysis on the Marche region". *Annals of Tourism Research*: 38. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160738310001283>>

Loureiro, Carlos *et al.* (2013). "Applicability of parametric beach morphodynamic state classification on embayed beaches". *Marine Geology* 346. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025322713001989>>

Lozoya, Juan Pablo *et al.* (2011). "A methodological framework for multi-hazard risk assessment in beaches". *Environmental Science & Policy*: 14. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901111000682>>

Lozoya, Juan Pablo *et al.* (2014). "Users expectations and the need for differential beach management frameworks along the Costa Brava: Urban vs. natural protected beaches". *Land Use Policy*: 38. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837713002627>>

Mariani, Marcello M. *et al.* (2014). "Managing change in tourism destinations: Key issues and current trends". *Journal of Destination Marketing & Management*: 2. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212571X13000577>>

Marshall, Frank E.; Kenneth Banks i Geoffrey S. Cook (2014). “Ecosystem indicators for Southeast Florida beaches”. *Ecological Indicators*. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X13005177>>

Martí, Carolina; Joan Ramis i Rafael Sardà. “Responsabilidad, complejidad e integración en la gestión de las playas”. *Hacia un nuevo modelo integral de Gestión de Playas*. Rafael Sardà, Josep Pintó i Josep Francesc Valls (coord.). Girona: Documenta Universitaria, 2013. 123-138.

Martins, Cintia D.L. *et al.* (2012). “The impact of coastal urbanization on the structure of phytobenthic communities in southern Brazil”. *Marine Pollution Bulletin*: 64. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X12000549>>

McLachlan, Anton *et al.* (2013). “Sandy beach conservation and recreation: Guidelines for optimising management strategies for multi-purpose use”. *Ocean & Coastal Management*: 71. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569112002761>>

Ministerio de Medio Ambiente. Sistema español de indicadores ambientales: subàrea de costes y medio marino. Madrid: Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Medio Ambiente, 2001.

Misic, Cristina i Anavella Covazzi (2013). “Urbanised beaches of the Ligurian coastal area (NW Mediterranean): A classification based on organic-matter characteristics and hydrolytic enzymatic activities”. *Marine Environmental Research*: 87-88. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113613000664>>

Morvan, Evelyne (ed.). *Les Plages: Exploitation et valorisation touristique. Guide de Savoir-faire*. París: AFIT, 2000.

Ortofoto de Catalunya 1:2500 (OF-25C) v3.3, Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. Consulta: 05/06/2014.

<www.icc.cat/vissir3>

PLATGES I DUNES-CAT. Sistema d'Informació Geogràfica de les Platges i Dunes del litoral català. Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge, Universitat de Girona. Consulta: 05/06/2014.

<<http://geofis1.udg.edu/mapadunes/map.phtml>>

Rigall-i-torrent i Modest Fluvià (2011). "Managing tourism products and destinations embedding public good components: A hedonic approach". *Tourism Management*: 32. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261517709002398>>

Roig i Munar, Francesc Xavier (2003). "Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de playas y cales. El caso de la isla de Menorca (I. Balears)". *Boletín de la A. G. E.*: 35.

Roig Munar, Francesc Xavier i Eulàlia Comas Lamarca (2005). "Propuesta de un modelo de clasificación para las playas de las islas Baleares mediante el análisis de variables de uso , estado y gestión". *Boletín de la A. G. E.*: 40.

Sabrià, Martí. "El turisme i el mar. La reconversió de les infraestructures turístiques" dins *El turisme i el mar. El patrimoni marítim i els nous turismes*. Joan L. Alegret (ed.). Girona: Universitat de Girona, Càtedra d'Estudis Marítims, 2004.

Sardá, Rafael; Josep Pintó i Josep Francesc Valls (coord.). *Hacia un nuevo modelo integral de gestión de playas*. Girona: Documenta Universitaria, 2013.

Scherner, Fernando *et al.* (2013) "Coastal urbanization leads to remarkable seaweed species loss and community shifts along the SW Atlantic". *Marine Pollution Bulletin*: 76. Consulta: 05/06/2014.

< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X13005559>>

Scott, Tim; Gerhard Masselink i Paul Russell (2011). "Morphodynamic characteristics and classification of beaches in England and Wales". *Marine Geology*: 286. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025322711001095>>

Serra, P. *et al.* (2008). “Land-cover and land-use change in a Mediterranean landscape: A spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors”. *Applied Geography*: 28. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S014362280800012X>>

Villatoro, M. *et al.* (2014). “An approach to assess flooding and erosion risk for open beaches in a changing climate”. *Coastal Engineering*: 87. Consulta: 05/06/2014.

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378383913001920>>

Woodroffe, C.D. *Coasts: form, process and evolution*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

Yepes, V. i A. Cardona (2001). “La zonificación de la zona marítima de baio y su balizamiento”. *Equipamiento y servicios municipales*: 93. 28-36.

<<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4599805>>

Índex de figures

Gràfic 1: relació entre les dades de longitud obtingudes del <i>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</i> i les dades mesurades a partir d'ortofotografies.	17
Gràfic 2: relació entre les dades d'amplada obtingudes del <i>Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</i> i les dades mesurades a partir d'ortofotografies.	18
Gràfic 3: recompte del nombre de platges segons la granulometria del substrat.	22
Gràfic 4: recompte del nombre de platges segons la variable Entorn.	26
Gràfic 5: recompte del nombre de platges segons la presència de vegetació.	27
Gràfic 6: variància intraclasse segons el nombre de clústers utilitzat.	31
Gràfic 7: perfil de les classes de la classificació en 3 clústers.	1
Gràfic 8: dendrograma de la classificació en 4 clústers.	34
Gràfic 9: recompte dels resultats de la classificació de les platges de la Costa Brava per tipus.	40
Il·lustració 1: Sa Caleta (Lloret de Mar), exemple de platja A.	36
Il·lustració 2: Claper (Portbou), exemple de platja B.	36
Il·lustració 3: Canyelles Petites (Roses), exemple de platja C.	37
Il·lustració 4: Sa Conca (Tossa de Mar), exemple de platja D.	37
Taula 1: relació entre les dades de longitud i amplada obtingudes del <i>Ministerio d'Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente</i> i les dades calculades a partir d'ortofotografies.	19
Taula 2: recompte del nombre de platges segons la seva longitud.	20
Taula 3: categoria de platges en funció de la seva amplada mitjana i problemes esperables relacionats amb les seves funcions principals (Jiménez, 2011).	20
Taula 4: recompte del nombre de platges segons la seva amplada.	21
Taula 5: recompte del nombre de platges segons la granulometria del substrat.	22
Taula 6: comparativa entre el camp <i>Grau d'urbanització</i> i el camp <i>Façana litoral</i>	24
Taula 7: comparativa entre la categoria de les platges segons la <i>Guía de playas</i> i segons l'observació de fotografies aèries.	25
Taula 8: recompte del nombre de platges segons la variable Entorn.	26

Taula 9: recompte del nombre de platges segons la presència de vegetació.....	28
Taula 10: reclassificació de les dades de la variable <i>Longitud</i> per a la classificació ascendent jeràrquica.	29
Taula 11: reclassificació de les dades de la variable <i>Amplada</i> per a la classificació ascendent jeràrquica.	29
Taula 12: reclassificació de les dades de la variable <i>Substrat</i> per a la classificació ascendent jeràrquica.	29
Taula 13: reclassificació de les dades de la variable <i>Entorn</i> per a la classificació ascendent jeràrquica.	29
Taula 14: reclassificació de les dades de la variable <i>Vegetació</i> per a la classificació ascendent jeràrquica.	29
Taula 15: resultats de la classificació de les platges de la Costa Brava en 4 tipus per nom de la platja.....	39
Taula 16: recompte dels resultats de la classificació de les platges de la Costa Brava per tipus.	40

Annex cartogràfic digital
