

SISTEMA D'INDICADORS DE PRESSIÓ AMBIENTAL EN PLATGES DEL MEDITERRANI.

METODOLOGIA. El cas de Menorca

Cerdà A.*, Espeja S.*, Font O.*, Pomar A.*, Canals A.**, Carreras D.**, Marí S.**, Boada M.**, Rieradevall J.***, Garcia-Orellana J.***

*Ciències Ambientals UAB, Edifici C – Campus de la UAB. 08193 Bellaterra, Barcelona.
** Observatori SocioAmbientel de Menorca (OBSAM), Camí des Castell, 28 1r pis, 07702 Maó (Spain).
*** Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA), Edifici C – Campus de la UAB. 08193 Bellaterra. Barcelona.

Contacte: sandra.espeja@gmail.com, ariadnapi@hotmail.com, cv_albert@hotmail.com.

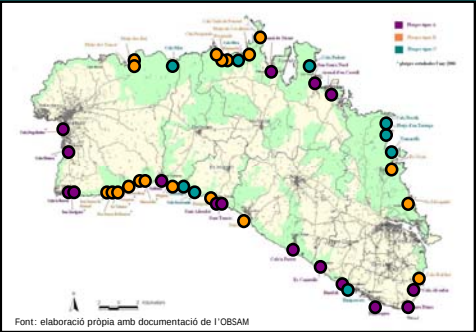


OBJECTIUS

- Recerca d'indicadors de pressió ambiental per diagnosticar l'estat de conservació de les platges del Mediterrani.
- Desenvolupar nous indicadors de platja complementaris als existents.
- Verificar el funcionament del sistema d'indicadors seleccionat en diferents tipologies de platges a Menorca.
- Dissenyar un sistema d'indicadors viable a qualsevol platja del litoral del Mediterrani.
- Desenvolupar un protocol que faciliti l'avaluació de l'estat de les platges de Menorca al llarg del temps.

ZONA D'ESTUDI

- La unitat d'aplicació del sistema d'indicadors és la platja, que es divideix en quatre subsistemes: l'aigua, la zona de repòs, la duna i la zona d'influència de la platja (buffer de 500 metres respecte la línia de costa).
- Menorca: s'estudien un total de 44 platges. 15 de tipus A (urbanes), 20 de tipus (semi-urbanes) i 9 de tipus C (verges) durant els anys 2006 i 2007.



Font: elaboració pròpia amb documentació de l'OBSAM

SELECCIÓ I DEFINICIÓ DELS INDICADORS

- Es parteix d'una llista de **46 indicadors inicials**. El llistat s'elabora després d'haver fet una recerca documental referent a indicadors ambientals existents a nivell internacional i per altra banda, una cerca d'indicadors específics per platges que s'han utilitzat a l'àmbit global, regional i local. Aquesta recerca bibliogràfica s'acompanya amb consultes realitzades a diversos experts.
- Es seleccionen **36 preindicadors**, que són aquells que s'ajusten a les característiques de les platges i a l'entorn local.

- Mitjançant una **matriu multicriterial** ponderada s'obtenen **14 indicadors**, que conformen el sistema obtingut l'any 2006.

Criteris seleccionats:

- Aplicable temporalment
- Cost-eficiència
- Comprensible
- Accessibilitat de les dades
- Localització dels estudis
- Rogorositat científica

Font Elaboració pròpia en base als criteris més utilitzats per les següents institucions ambientals: ICLEI, OCDE, Diputació de Barcelona, Agencia Europea de Medi Ambient i Ministeri de Medi Ambient. Es complementa amb criteris d'àmbit local introduïts per l'OBSAM.

SISTEMA D'INDICADORS DE PLATGES

				Valor de referència		
INDICADORS ESTUDIATS				A	B	C
1	Nombre i tipologia d'accessos al sistema platja	IMPACTE	x	DESCARTAT		
2	Densitat de papereres i/o contenidors dins el subsistema sorra	RESPOSTA	x	DESCARTAT		
3	Índex de valoració dels impactes estacionals	IMPACTE	x	DESCARTAT		
4	Densitat d'embarcacions dins el subsistema aigua	IMPACTE	x	DESCARTAT		
5	Qualitat sanitària de les aigües de bany. Anàlisi químic.	ESTAT	x	DESCARTAT		
6	Capacitat de l'aparcament	IMPACTE	x	DESCARTAT		
7	Índex de valoració dels serveis de platja	RESPOSTA	x	x	0	3-4
8	Índex d'impacte visual d'infraestructures	IMPACTE	x	x	13	3
9	Superfície subsistema sorra per usuari (m²/usuari)	IMPACTE	x	x	5	15
10	Percentatge de cobertes artificials i modificades	ESTAT	x	x	20-30%	0-15%
11	Qualitat sanitària de les aigües de bany. (*)	ESTAT	x	x	Aigües2	Aigües2
12	Nivells de coliforms fecals i totals. (Coliforms / 100mL)	ESTAT	x	x	Aigües2	Aigües2
13	Índex de valoració de les mesures de conservació	RESPOSTA	x	x	-	-
14	Tipus de protecció de l'espai	RESPOSTA	x	x	0	2
15	Densitat de camins en el sistema dunar (m²/ha)	IMPACTE	x	x	-	-
16	Distintiu de qualitat de flora terrestre. Presència de psammòfites protegides, amenaçades, endèmiques i rares	ESTAT	x	x	-	-
17	Distintiu de qualitat de flora marina. Presència de les espècies Posidonia oceanica, Cystoseira spp., Corallina spp., i algues verdes.	ESTAT	x	x	-	-
18	Estructura de la vegetació terrestre	ESTAT	x	x	-	-

(*) Els valors de referència establerts segons el compliment de la normativa del Real Decret 734/1998 del 1 de juliol pel que s'estableixen normes de qualitat de les aigües de bany

- Es realitza una verificació de la primera fase amb la conseqüent reestructuració del sistema d'indicadors, on es descarten, s'afegeixen i es modifiquen indicadors. El sistema queda ampliat a **15 indicadors**.
- Per a la realització del **treball de camp** s'elaboren unes fitxes metodològiques per facilitar la presa de dades i assegurar la fiabilitat dels resultats.
- A partir d'una primera avaluació dels resultats obtinguts, es descarten altres indicadors. El **sistema d'indicadors definitiu** consta de **11 indicadors**, els quals es classifiquen segons un criteri innovador: la seva **aplicabilitat**.
- Els motius per a descartar indicadors són, principalment, que no permeten la comparació temporal o bé entre platges, ni tampoc tenen un significat que vagi més enllà del directament associat al valor del paràmetre. Un altre motiu és la casuística en el mostreig i obtenció de dades, que requereixen una observació constant durant períodes llargs de temps. Els nous indicadors incorporats es justifiquen per l'interès en avaluar aspectes de la platja no contemplats anteriorment. 7 indicadors han estat modificats, la majoria respecte els valors de referència. En alguns casos s'han augmentat les variables d'observació i en altres s'han acotat els rangs de valors a les situacions observades en el treball de camp.

TRACTAMENT DELS RESULTATS DEL TREBALL DE CAMP

La presentació dels resultats es fa respecte dos eixos vertebradors. Per una banda, respecte cada indicador, on s'analitzen les dades obtingudes segons la tipologia de platges (urbanes, semi-urbanes i verges). Per l'altra banda, es cospa l'estat individual de les platges de l'illa en el moment de la presa de dades a partir dels resultats obtinguts en cada indicador. Per presentar ambdós resultats s'elaboren fitxes metodològiques de cada indicador i de cada platja.

CONCLUSIONS

- S'ha dissenyat un sistema d'indicadors ambientals per les platges del Mediterrani que el conformen 11 indicadors:
- S'ha desenvolupat una nova classificació d'indicadors segons la seva aplicabilitat. Del sistema definitiu, 5 indicadors són universals, 3 opcionals descriptius i 3 opcionals de valor afegit.
- El sistema integra la informació derivada de factors socioeconòmics i ecològics.
- El sistema d'indicadors és de fàcil aplicació. Requereix de personal qualificat per desenvolupar-lo, tot i que el treball de camp el pot portar-ho a terme personal no especialitzat. El cost associat als equips i als recursos humans és baix.
- Existeix informació present en els indicadors descartats que permeten descriure l'estat actual de les platges.
- En el cas de Menorca, on les platges segueixen la tipologia A,B,C, s'estableixen uns valors de referència segons la funció i l'ús de les platges
- El sistema queda obert a la possibilitat d'ampliació i millora amb altres indicadors.

BIBLIOGRAFIA:

- AGENCIA AMBIENTAL EUROPEA, SMEETS, E., WETERINGS, R. (1999). Environmental indicators: Typology and overview. Informe tècnic nº 25. Copenhague.
- BOADA, M., FEJOO, G., RIERADEVALL, J. (2005). Indicadors Locals de l'Impacte Ambiental del Prestige: ILIAM-PETROL. Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (UAB). Editat per l'Ajuntament de Barcelona, Consell Municipal de Medi Ambient i Sostenibilitat.
- ESTANY, G., FARRENY, R., PUIGDEMONT, L., ROMEU, C. (2005). Indicadors Locals de seguiment a mig termini de l'Impacte Ambiental del Prestige. Concello de Carnota (Galícia). Projecte final carrera. UAB- Universidad Santiago Compostela
- CARDONA, X., CARRERAS, D., ROIG, F.X., FRAGA, P. (2005). "Sistemas Dunars de Menorca: Caracterizació i estat de conservació". Observatori Socioambiental de Menorca. Documents de Treball.
- CARDONA X., CARRERAS, D., SALES, M., (2002) Seguiment del medi marí de Menorca mitjançant bioindicadors. Institut Menorquí d'Estudis, Observatori Socioambiental de Menorca. Versió electrònica disponible a www.obsam.cat
- CORREITER, R., (1998). Proposta d'indicadors de sostenibilitat de medi urbà per la universitat Autònoma de Barcelona. Projecte de la Llicenciatura de Ciències Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona.
- ROIG, F.X., COMAS, E. (2005). Propuesta de un modelo de clasificación para las playas de las Islas Baleares mediante el análisis de variables de uso, estado y gestión. Departament de Reserva de Biosfera i Medi Ambient del Consell Insular de Menorca.
- ROIG, F.X. (2003). Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de playas y calas. El caso de la isla de Menorca (I.Balears). Boletín de la A.G.E., 35, p.175-190

AGRAÏMENTS

- A les institucions que han recolzat el projecte OBSAM, IME, ICTA, i que hi ha donat suport econòmic; la CAM i el Departament d'Ordenació del Territori i Habitatge del Consell Insular de Menorca.
- Al Vicent Garcia, estudiant de Biologia i voluntari de l'OBSAM l'estiu 2007, per la seva col·laboració en el treball de camp.
- Aquest treball és part dels fruits de dos projectes final de carrera de la Llicenciatura de Ciències Ambientals a la Universitat Autònoma de Barcelona, desenvolupats en el marc del conveni de col·laboracions entre l'IME i la UAB.



QUALITAT DE LES PLATGES DE MENORCA A TRAVÉS D'INDICADORS AMBIENTALS.

Impacte Visual d'Infraestructures i Qualitat de Flora Terrestre.

Cerdà A.*, Espeja S.*, Font O.*, Pomar A.*, Canals A.**, Carreras D.**, Marí S.**, Boada M.***, Rieradevall J.***, Garcia-Orellana J.***

*Ciències Ambientals UAB, Edifici C - Campus de la UAB. 08193 Bellaterra. Barcelona.

** Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM), Camí des Castell, 28 1r pis, 07702 Maó (Spain).

*** Institut de Ciència i Tecnologia Ambiental (ICTA), Edifici C - Campus de la UAB. 08193 Bellaterra. Barcelona.

Contacte: sandra.espeja@gmail.com, ariadnapr@hotmail.com, cv_albert@hotmail.com.



INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

El projecte **Indicadors de Pressió Ambiental a les Platges de Menorca** (IPAPM) és una prova pilot portada a terme durant els estius de 2006 i 2007 que té com a objectiu avaluar l'estat de les platges del litoral menorquí, tant individualment com en el seu conjunt, mitjançant l'aplicació d'un sistema d'indicadors de pressió ambiental. El IPAPM pretén consolidar-se com un sistema de 11 indicadors fix, fiable i continuista. L'objectiu del present treball és exposar els resultats de dos dels indicadors: **Impacte Visual d'Infraestructures** i **Qualitat de Flora Terrestre**.



IMPACTE VISUAL D'INFRAESTRUCTURES

METODOLOGIA:

- **Indicador universal** (Aplicable a qualsevol platja del mediterrani. Permet fer comparacions entre platges i establir una evolució en el temps de l'estat de la platja estudiada).

- Valora les característiques de les infraestructures entorn de la platja observables des del punt mig de la zona de batuda de l'aigua, girant 360°.



Impacte visual de la platja d'Arenal d'en Castell (tipus A) segons la seva conca visual

- Es quantifica l'impacte en una escala d'entre 0 i 15 segons la Taula 1 i 2. L'impacte és acceptable tenint en compte uns valors que les platges haurien de complir, segons la seva tipologia urbana (A), semi-urbana (B) o verge (C).

- **Valors de referència segons tipologies:** A=13, B= 3, C= 2 (Valor de 0 = no s'observen infraestructures)

TAULA 1: S'observen infraestructures senyals:

SITUACIONS POSSIBLES	VALORACIÓ
S'observen passarel·les, escales de fusta i/o barreres de pedra	1
S'observen búnquers i/o construccions tradicionals integrades al paisatge	2
S'observen infraestructures més allunyades de 5km	3

TAULA 2: S'observen infraestructures residencials i/o hoteleres:

SITUACIONS POSSIBLES	VALORACIÓ
% d'ocupació entre 0-20%	1
% d'ocupació entre 20-40%	2
% d'ocupació entre 40-60%	3
% d'ocupació entre 60-80%	4
% d'ocupació entre 80-100%	5
EIX X	
Infraestructures situades a una distància superior a 500 metres del sistema platja	1
Infraestructures situades a una distància entre el valor Y=1 i Y=3	2
Infraestructures situades a una distància inferior a 500 metres del sistema platja	3
Infraestructures situades a una distància entre el valor Y=3 i Y=5	4
Infraestructures tocant el nostre sistema platja	5
EIX Y	
Infraestructures amb una alçada inferior a dos metres	1
Alçada i quantitat d'infraestructures entre el valor Z=1 i Z=3	2
Més del 75% de les infraestructures tenen una alçada inferior de 9 metres (3 pisos)	3
Alçada i quantitat d'infraestructures entre el valor Z=3 i Z=5	4
Més del 75% de les infraestructures tenen una alçada superior a 9 metres (3 pisos)	5
EIX Z	
Valoració total: $X + Y + Z$	

RESULTATS:

PLATGES TIPUS A			PLATGES TIPUS B			PLATGES TIPUS C		
Platja	Valor total	Valoració	Platja	Valor total	Valoració	Platja	Valor total	Valoració
Son Saura del Nord	10	+	Arenal de Tancat	11	+	Cala Piles	2	+
Arenal d'en Castell	13	+	Son Bou	10	+	Cala Mica	2	+
Cala Alcúfar	11	+	Es Tancat	2	+	Cala Prudent	0	+
Punta Prima	14	+	Es Bot	2	+	Cala Prenil	2	+
Bianquè	8	+	Cala Pregonda	9	+	Platja d'en Tortugu	2	+
Biniatell	2	+	Pregonda	6	+	Tanarella	2	+
Es Canals	7	+	Biniatell	4	+	Biniatell	4	+
Cala'n Porter	12	+	Cavalleria	2	+	Talaballer	0	+
Son Torró	11	+	Vila de Ponent	2	+	Cala Escroada	8	+
Sant Andreu	10	+	Es Grau	6	+			
Cala Degollat	13	+	Son Saure	0	+			
Cala Blanca	13	+	Cala Rafalot	0	+			
Cala'n Bosch	13	+	Biniatell	2	+			
Son Xoriguer	11	+	Son Saura-En Banyal	7	+			
Cala Galdana	14	+	Son Saura-Bellavista	0	+			
			Es Talaia	1	+			
			Cala'n Tortugu	2	+			
			Macarelleta	3	+			
			Macarelleta	8	+			
			Cala Mirjana	2	+			

Amb aquestes dades, s'ha de ressaltar que un 29% de les platges es trobava per sota del valor acceptable de referència. Per tipologies, un 20% de les platges A no sobrepassaven el valor acceptable; per les B, un 45%; i per les platges C, un 22%.

Un 57% de les platges estudiades presentaven infraestructures hoteleres i/o residencials, percentatge força elevat si es té en compte que s'hi inclouen nombroses platges semi-urbanes i fins i tot dos de verges. Destacar el fet que únicament un 9% de les platges estudiades no presentés cap impacte visual d'alguna infraestructura (4 platges del total de 44).

QUALITAT DE FLORA TERRESTRE

METODOLOGIA:

- **Indicador optatiu de valor afegit** (adaptat a l'àrea d'estudi. De manera sintètica dona informació de les peculiaritats de cada platja i, per tant, és pràcticament inviable per realitzar una comparació entre platges. Els valors 0 o menors no comporten connotacions negatives)

- Implantat a 30 platges (nou indicador de l'estiu 2007)

- Analitza la presència o absència de 13 espècies psammòfiles en el seu sistema dunar: **protegides (3)**, **amenaçades (1)**, **endèmiques (3)** o **rars (6)**, valorant amb un 1 la presència i amb un 0 l'absència.



Psammòfila protegida: *Pancratium maritimum* (Liliri de mar)



Psammòfila amenaçada: *Echinophora spinosa* (Herba de cotó)



Psammòfila endèmica: *Thymelaea velutina* (Herba de cotó)

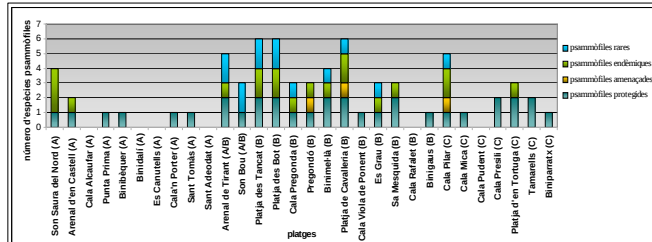


Psammòfila rara: *Matthiola sinuata*

Taula 3. Fitxa del indicador emprada en el treball de camp.

PSAMMÒFILES PROTEGIDES	Presència / Absència
<i>Othantum maritimum</i> (Herba de bona)	
<i>Pancratium maritimum</i> (Liliri d'arenal)	
<i>Santolina subsp. Magonica</i> (Camamilla menorquina)	
PSAMMÒFILES AMENÇADES	
<i>Echinophora spinosa</i>	
PSAMMÒFILES ENDEMIQUES	
<i>Oenothera crassa</i> (La motxa)	
<i>Thymelaea velutina</i> (herba de cotó)	
<i>Scrophularia ramosissima</i> (El camoi)	
PSAMMÒFILES RARS	
<i>Atriplex torobenei</i>	
<i>Crucianella maritima</i>	
<i>Echium sabulicola</i>	
<i>Matthiola sinuata</i>	
<i>Oenothera rigida subsp. Hemipha</i>	
<i>Coronilla remanda subsp. Repanda</i>	
0= Absència; 1= Presència	VALOR TOTAL

RESULTATS:



El 80% de les platges estudiades comptaven amb, com a mínim, una espècie psammòfila de les estudiades, de les quals el 60% són de tipus A, el 92% de tipus B i el 87% de tipus C.

Les platges amb major presència d'espècies eren Es Bot, Es Tancat i Cavalleria amb 6 espècies psammòfiles diferents, sent totes de tipus B. Dins de la tipologia C, Cala Pilar era la que presentava un valor més elevat de 5 espècies al seu sistema dunar.

Cal remarcar que totes les espècies apareixien com a mínim en una platja. Les psammòfiles protegides apareixien en un 80%; les amenaçades en un 10%; les endèmiques en un 43%; i les psammòfiles rares en un 30%.

Pancratium maritimum resultà ser l'espècie més comuna, present en el 75% de les platges, mentre que *Echinophora spinosa* fou la que menys, en únicament un 10% de les platges.

CONCLUSIONS

Els resultats preliminars del índex de l'impacte visual evidencien la diferència entre tipologies de platja: per les platges A trobem valors alts degut al seu caràcter urbà, però compleixen en majoria els requisits que busca el valor de referència. Aquest és força més baix per les platges de les altres dues tipologies, i delata l'impacte de les infraestructures que puguin tenir, sobretot per les platges tipus B, on moltes sobrepassen amb escreix el líndar. En canvi, el distintiu de qualitat de flora terrestre tracta per igual totes les tipologies al no establir valors de referència. Les platges B, en aquest cas, són les que obtenen un major grau de qualitat. L'estat i la dimensió de les dunes és un factor determinant: l'antropització de les platges A i la mida reduïda de les C estudiades comporta una disminució en el valor dels seus resultats. Amb els resultats dels 9 indicadors restants s'aconsegueix tenir una fotografia més completa de l'estat de cada platja, i així servir com eina per saber quines mesures aplicar en els casos pertinents.

BIBLIOGRAFIA:

- CARDONA, X., CARRERAS, D., ROIG, F. X. i FRAGA, P. (2002) *Sistemes dunars de Menorca: Caracterització i estat de conservació* - Any 2002. Observatori Socioambiental de Menorca - Institut Menorquí d'Estudis. (informe inèdit)
- CERDÀ A., ESPEJA S., POMAR A., FONT O., CANALS A., CARRERAS D., MARÍ S., RIERADEVALL J., GARCIA-ORELLANA J. (2007) *Sistema d'indicadors de pressió ambiental en platges del Mediterrani. Metodologia. El cas de Menorca*.
- FRAGA ET. AL (2004). *Catàleg de la flora vascular de Menorca*. Menorca: Ed. Institut Menorquí d'Estudis.
- ROIG, F. X. (2002). *El Pla de neteja integral del litoral de Menorca. Aspectes geomòrfics, ambientals i socials*. Boll. Geografia Aplicada., vol. 3-4; pp. 51-64.
- ROIG, F. X. (2003). *Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de calas y playas. El caso de la isla de Menorca (I. Balears)*. Boletín de la AGE, vol. 35; pp. 175-190.
- SAEZ & ROSELLÓ (2001). *Llibre vermell de la Flora Vascular de les Illes Balears*. Conselleria de Medi Ambient del Govern Balear

AGRAÏMENTS: A les institucions que han recolzat el projecte OBSAM, IME, ICTA, i que hi ha donat suport econòmic; la CAM i el Departament d'Ordenació del Territori i Habitatge del Consell Insular de Menorca. Al Pere Fraga, per la seva facilitació de dades. Al Vicent Garcia, estudiant de Biologia i voluntari de l'OBSAM l'estiu 2007, per la seva col·laboració en el treball de camp. Aquest treball és part dels fruits de dos projectes final de carrera de la Llicenciatura de Ciències Ambientals a la Universitat Autònoma de Barcelona, desenvolupats en el marc del conveni de col·laboracions entre l'IME i la UAB.

