



**Títol del treball: Projecte de gestió de la Bassa del Burro de Tamariu
(Palafrugell)**

Estudiant: Jordi Català Ferran

Grau en Ciències Ambientals

Correu electrònic: jordi_catala_91@hotmail.com

Tutor: Carles Roqué i Pau

Cotutor*:

Empresa / institució: Universitat de Girona

Vistiplau tutor (i cotutor*):

Nom del tutor: Carles Roqué i Pau

Nom del cotutor*:

Empresa / institució: Unversitat de Girona

Correu(s) electrònic(s): carles.roque@udg.edu

*Si hi ha un cotutor assignat

Data de dipòsit de la memòria a secretaria de coordinació:

2015

Projecte de gestió de la Bassa del Burro de Tamariu (Palafrugell)



Jordi Català Ferran

Universitat de Girona (Departament de
Ciències Ambientals)

23/07/2015



Índex

Resum	4
Introducció	7
Objective	10
Metodologia	10
○ Treball de camp.....	10
○ Treball de laboratori.....	12
Resultats	14
○ Característiques de les basses	14
○ Zoologia del lloc d'estudi	14
○ Botànica del lloc d'estudi.....	17
○ Geologia del lloc d'estudi	20
Discussió (gestió ambiental)	22
○ Espècies invasores	23
○ Propostes del millora al tram del GR-92.....	26
○ Elaboració de material divulgatiu.....	28
○ Sensibilització de la zona i impuls de programes d'educació ambiental.....	31
Conclusions	32
Bibliografia	34



Resum

Aquest treball final de grau està realitzat a la Bassa del Burro, a la costa de Tamariu (Palafrugell), en terres on el litoral és de caràcter escarpat i dur, amb grans penya-segats erosionats per nombroses cales de poca amplitud i separades entre elles per caps. Podem dir que respon a la denominació genuïna de Costa Brava.

En aquesta zona hi trobem un conjunt de surgències d'aigua dolça situades al peu d'un penya-segat. L'aigua sorgeix entre el sauló i la roca granítica inalterada. Les roques granítiques són materials molt impermeables. Aquesta descàrrega origina un conjunt de basses colonitzades per diverses espècies vegetals, dominades per una comunitat de *Phragmites australis*.

És en aquesta comunitat que es va descobrir una espècie fúngica nova per la ciència, un bolet endèmic anomenat *Marasmiellus celebanticus*. Això fa d'aquestes basses un lloc únic al món.

Cal destacar també la rica geodiversitat de la zona, que en el seu conjunt fan que aquestes basses i el seu entorn tinguin un gran potencial com a atractiu turístic, pedagògic i científic.

Tanmateix l'elevada presència de turistes a l'estiu, així com també l'elevada freqüència d'excursionistes que realitzen el GR-92, que passa justament entre les basses, provoquen una degradació de la zona.

S'han estudiat quatre basses seleccionades, mostrejant-ne les diferents espècies botàniques i zoològiques que hi viuen. També s'ha fet una acurada observació dels elements geològics que les envolten.

Després de realitzar els mostrejos i les observacions prèvies, s'ha planificat un conjunt de mesures per tal de corregir o millorar tots aquells aspectes que poden provocar una degradació ambiental de la zona. S'ha redefinit el traçat del GR-92 per tal d'evitar el pas per l'hàbitat d'aquesta espècie endèmica; també es planteja la construcció d'una tanca de fusta per garantir-ne la protecció, així com el control de la flora invasora amb mesures físiques i també mitjançant el foment d'una jardineria de plantes autòctones als veïns de la zona.

Aquest pla de gestió ambiental inclou també un seguit d'estratègies lúdiques i d'entreteniment per donar a conèixer els elements naturals (biològics i geològics) de la zona a totes aquelles persones interessades així com també per captar l'atenció dels desinteressats.



Resumen

Este trabajo final de grado se ha realizado en la Bassa del Burro, en la costa de Tamariu (Palafrugell), en un sector de litoral escarpado y duro, con grandes acantilados erosionados por numerosas calas de poca anchura y separadas entre ellas por cabos. Podemos decir que responde a la denominación genuina de Costa Brava.

En esta zona se encuentra un conjunto de surgencias de agua dulce situadas al pie de un acantilado. El agua surge entre un manto de alteración y la roca granítica inalterada. Las rocas graníticas son materiales muy impermeables. Esta descarga origina un conjunto de charcas colonizadas por diversas especies vegetales, dominadas por una comunidad de *Phragmites australis*.

Es en esta comunidad donde se descubrió una especie fúngica nueva para la ciencia, una seta endémica llamada *Marasmiellus celebanticus*. Este hecho convierte estas charcas en un lugar único en el mundo.

Cabe destacar también la rica geodiversidad de la zona, que en su conjunto hacen que estas charcas y su entorno tengan un gran potencial como atractivo turístico, pedagógico y científico.

Sin embargo la elevada presencia de turistas en verano, así como también la elevada frecuencia de excursionistas que transitan por el GR-92, que pasa justamente entre las charcas, provocan una degradación de la zona.

Se han estudiado cuatro charcas seleccionadas, de las que se ha muestreado su flora y fauna. También se ha realizado una detallada observación de los elementos geológicos que las rodean.

Después de realizar los muestreos y las observaciones previas, se ha planificado un conjunto de medidas para corregir o mejorar todos aquellos aspectos que pueden provocar una degradación ambiental de la zona. Se ha redefinido el trazado del GR-92 para evitar el paso por el hábitat de esta especie endémica; también se plantea la construcción de una valla de madera para garantizar su protección, así como el control de la flora invasora con medidas físicas y también el fomento de una jardinería de plantas autóctonas a los vecinos de la zona.

Este plan de gestión ambiental incluye también una serie de estrategias lúdicas y de entretenimiento para dar a conocer los elementos naturales (biológicos y geológicos) de la zona a todas esas personas interesadas así como también captar la atención de las desinteresadas.



Summary

The final grade is made at Bassa del Burro, on the coast of Tamariu (Palafrugell) where the coast is rugged and tough, with high cliffs eroded by numerous inlets and small bays separated by capes. We can say that this landscape reflects the genuine name of Costa Brava.

In this area there are a set of freshwater springs located at the foot of a cliff. Water comes from the contact between the arenaceous weathered mantle and the unweathered granite rocks (weathering front). Unweathered granite rocks are highly impermeable materials, so these springs create a set of ponds colonized by a community of *Phragmites australis*.

In this community a new fungal species for science was discovered, the endemic mushroom *Marasmiellus celebanticus*. This makes these ponds a unique place in the world.

We should also mention the rich geodiversity of the area, which as a whole makes these ponds and their surroundings have great potential not only as a tourist attraction, but also educationally and scientifically.

However, the high number of tourists in summer, as well as the high frequency of hikers who do the GR-92, which passes precisely between the ponds, are causing a degradation of the area.

We studied four selected ponds, which have been sampled for the different zoological and botanical species that live there. We also carried out detailed observation of the geological features that surround them.

After conducting the surveys and preliminary observations a set of measures were scheduled to correct or improve all aspects that may cause a degradation of the environmental conditions of this zone. The GR-92 way has been redefined to prevent passage through the habitat of this endemic species; It has also been suggested to build a wooden fence to ensure their protection and control of invasive flora with physical measures and promoting native plants in gardening neighbors.

This environmental management plan also includes a set of fun and entertainment strategies to introduce natural elements (biological and geological) into the area for all those involved as well as to attract the attention of the uninterested.

Introducció

Aquest treball final de grau s'ha realitzat a la Bassa del Burro, a la costa de Tamariu (Palafrugell) (Fig. 1), en terres on el litoral és de caràcter escarpat i dur, amb grans penya-segats erosionats per nombroses cales de poca amplitud i separades entre elles per caps. Podem dir que respon a la denominació genuïna de Costa Brava.

Així doncs, ens situem en el litoral del massís de Begur, un petit sistema muntanyós orientat de nord-est a sud-oest que forma part de les serralades del Sistema Mediterrani.

En aquesta zona afloren roques magmàtiques i metamòrfiques que daten del Paleozoic.

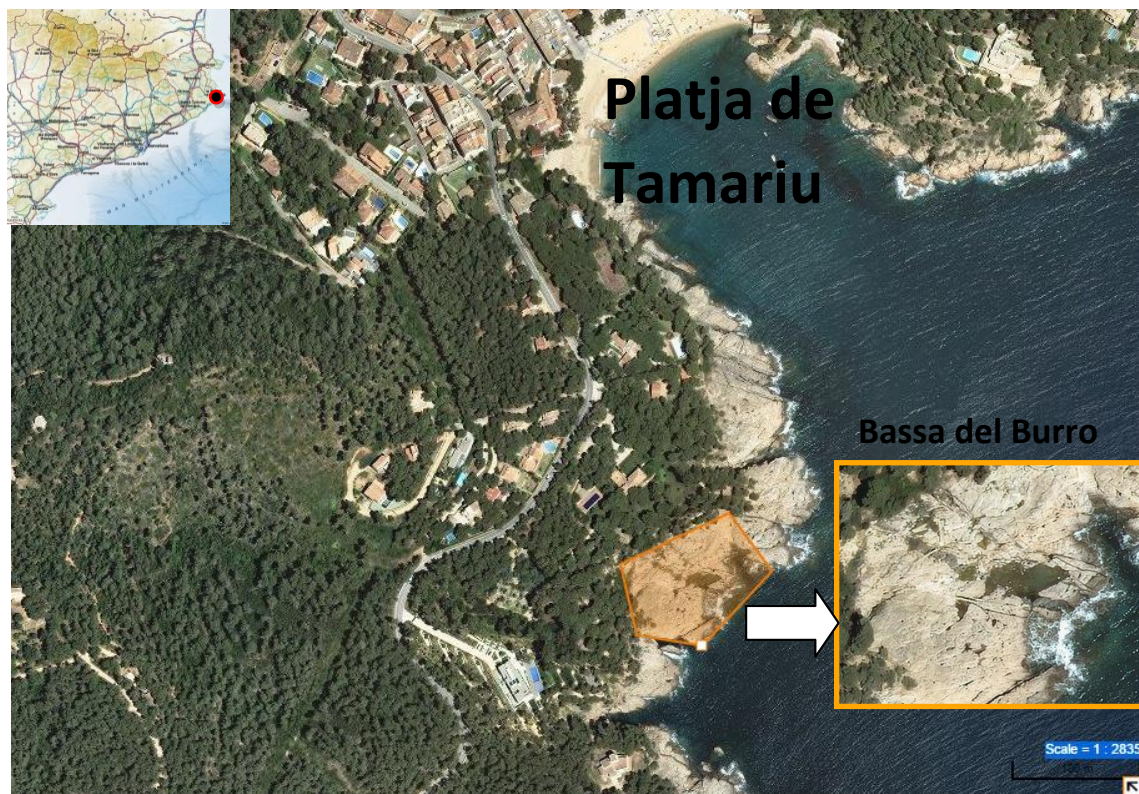


Fig. 1- Ortofoto de la localització de la Bassa del Burro. Font: icgc.cat.

La Bassa (o Basses) del Burro són un conjunt de surgències d'aigua dolça situades al peu d'un penya-segat. L'aigua sorgeix en la superfície de contacte entre una capa de sauló d'uns 25 m de gruix i la roca granítica inalterada subjacent (front d'alteració). Les roques granítiques són materials molt impermeables. Tanmateix, si són transformades en sauló esdevenen permeables, per tant, l'aigua s'infiltra i hi circula. A la part inferior del mantell del sauló hi ha la roca inalterada, que fa de barrera al pas de l'aigua i afavoreix que s'acumuli a la capa de sauló donant lloc a aqüífers superficials. Així doncs, aquesta descàrrega origina un conjunt de basses colonitzades per diverses espècies vegetals (Fig. 2), dominades per una comunitat de

Phragmites australis. Aquestes basses van augmentant de salinitat a mida que davallen cap al mar, fins a convertir-se en basses d'aigua salada.

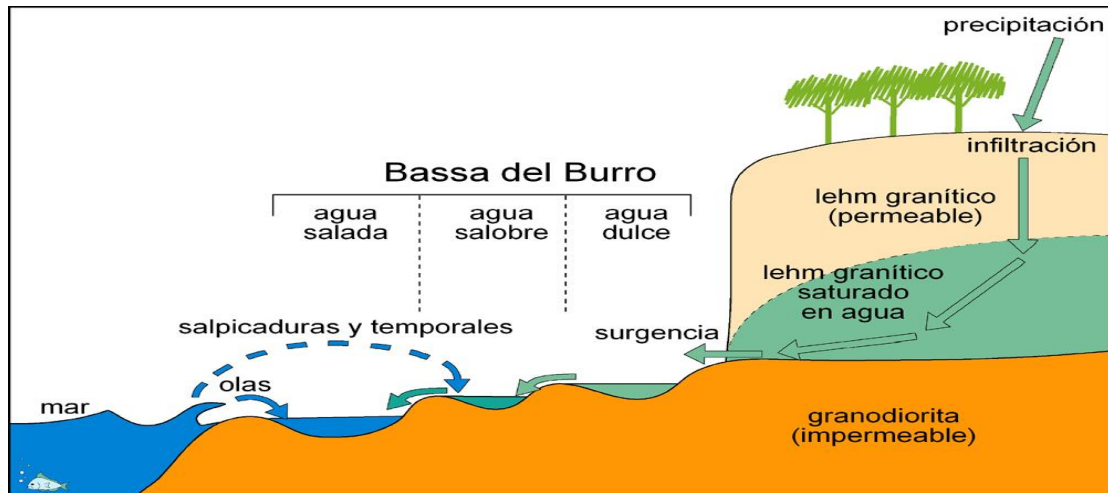


Fig. 2 . Esquema del funcionament de la Bassa del Burro. Font: Roqué & Brusi.

Associada a la comunitat de *Phragmites*, s'hi va descobrir una espècie fúngica nova per la ciència, el bolet *Marasmiellus celebanticus* (Agaricales, Omphalotaceae). Això fa d'aquestes basses un lloc únic al món ja que hi consta la presència d'aquesta espècie fúngica endèmica. Alguns membres d'aquest gènere de bolets són tolerants a la sal i viuen en hàbitats amb una elevada variabilitat pel que fa a la humitat. Per aquestes raons, es troben sovint en ambients costaners i són específics de la vegetació dunar i d'altres hàbitats típics del litoral. Aquesta espècie en concret viu sobre tiges mortes de *Phragmites australis*. És una espècie estival (maig a agost) que sol persistir fins a començament de tardor (octubre).

El *Marasmiellus celebanticus* (Fig. 3) és un bolet de mida petita (1 a 3 cm d'altura), de color beix que esdevé progressivament brunenc amb l'edat, de barret higròfan fibril·lós, làmines brunenques i peu buit, de color blanc a la part alta i gris fosc a la base. Microscòpicament es caracteritza per unes basidiòspores en forma de llàgrima, de 12-16 x 5-6 micres, i uns basidis molt variables en quant al nombre d'espores que sostenen (1 a 4).



Fig. 3. Imatge on podem veure l'espècie *Marasmiellus celebanticus*. Font: Pérez-de-Gregorio et al. (2011).

A banda de la rellevància biològica de l'indret com a hàbitat d'aquesta espècie fúngica, cal destacar la rica geodiversitat, amb presència d'afloraments rocallosos d'elevat interès didàctic, i l'existència d'elements geomorfològics singulars, que en conjunt fan que aquestes basses i el seu entorn tinguin un gran potencial com a atractiu turístic, pedagògic i científic.



Aquesta zona, d'uns 7000 m², és travessada pel camí de ronda que va de Tamariu a Cala Pedrosa, el qual forma part del GR-92. Aquest gran recorregut és un camí que ressegueix tot el litoral català des de Portbou (Alt Empordà) fins a Ulldecona (Montsià). També cal dir que la bassa amb aigua marina és molt freqüentada per banyistes a l'estiu, fet que comporta que hi hagi una major freqüentació antròpica i l'abandonament de deixalles.

La circulació de persones entre les basses i la freqüentació d'aquest tram de litoral a l'estiu, constitueixen una oportunitat de donar a conèixer els valors ambientals d'aquest espai a un públic nombrós, però, a la vegada, suposa una amenaça potencial per a la seva conservació.

Aquest projecte neix amb l'esperit de promoure la formació i la innovació d'una estratègia que pugui contribuir de forma decisiva al creixement sostingut i durador d'unes activitats econòmiques que preservin l'entorn, animant a incorporar nous processos i noves tècniques, i a donar a conèixer els valors del medi.

En aquest sentit, el concepte de sostenibilitat no té com a objectiu únic la protecció dels espais naturals. El que pretén és protegir els valors naturals i culturals d'aquests espais de les activitats antròpiques, sense que això signifiqui que calgui abandonar qualsevol activitat en aquests entorns.

Finalment doncs, en aquest treball realitzaré un estudi de la zona per tal de potenciar el factor territorial per dissenyar un sistema de gestió ambiental correcte i eficient, que en permeti una millor conservació i difusió.

Això permetrà atendre el repte de com incloure el concepte de sostenibilitat a la Bassa del Burro.

La sostenibilitat ambiental es declina en funció dels diferents àmbits als quals afectaran les accions:

- Espais naturals: Protecció, valorització i potenciació dels valors naturals.
- Espais econòmics: Promoure activitats respectuoses amb l'entorn.
- Espais antròpics: Respecte per al medi ambient i minimització dels residus.

La sostenibilitat social es declina mitjançant:

- El manteniment d'uns llinars poblacionals suficients per al manteniment de les infraestructures i serveis de la comarca.
- La capacitat de mantenir les tradicions i els costums.
- Valorització del patrimoni històric i cultural.

- La potenciació dels valors definits en la Candidatura a la UNESCO i la carta del Paisatge.
- La formació com a forma de capacitació de la població en les accions encaminades en la sostenibilitat ambiental.

Objective

This work has a main objective:

- Conduct an environmental management system in the area to prevent possible damage to the environment and to combine the access and movement of people and the enhancement of its natural elements.

So after mentioning the main objective, we can also define the specific objectives that will work:

- Inventory of the geological features
- Inventory of the biological elements
- Enhancing the natural elements of the area
- To propose management measures to improve traffic in the area
- Carry out management measures to protect ponds

Metodologia

Treball de camp



Fig. 4. Ortofotomatge on es poden veure les 4 basses mostrejades, amb els seus respectius números. L'àrea delimitada per la línia groga discontinua és l'espai on es té constància de la presència de *Marasmiellus celebanticus*.
Font de la imatge: icgc.cat.

Es van realitzar 4 mostrejos in situ de 4 basses per establir, dins els límits temporals de la recerca, una relació de les espècies botàniques i zoològiques que hi viuen (Fig. 4). Aquests mostrejos es van realitzar un cop al mes, de febrer a maig, i pel matí.

En el primer mostreig (mes de febrer) es va dur a terme un estudi general de la zona, per tal d'obtenir una visió del conjunt de l'àrea d'estudi, així com per determinar el grau de salinitat de les diferents basses amb un conductímetre, CRISON CM 35. També es va mesurar la superfície i la profunditat de les basses. Això ens va permetre comprovar que la salinitat decreix des de la 1 fins a la 4.

Es van agafar mostres de la fauna de les 4 basses. Es va utilitzar una nança amb una petita reixa per tal d'obtenir mostres de les espècies enterrades en el sediment del fons de les basses i de les que viuen a l'aigua.

Finalment, després d'analitzar la fauna bassa per bassa, es va realitzar un foto monitoratge de les diferents plantes de les basses i del seu voltant.

Immediatament després de recollir les mostres es van dipositar en una petita nevera de camp per tenir-les conservades en bon estat. Després es van transportar al laboratori de la facultat de ciències per tal de separar la mostra residu de les diferents espècies presents.

En les dues campanyes de mostreig següents (març i abril), es van col·locar trampes a les basses la nit anterior. Aquestes trampes es van realitzar de manera artesanal amb una botella de plàstic de la següent manera (Fig. 5.)

Així doncs, com podem veure a partir de la figura 5, es va agafar una botella de plàstic i seguidament es va tallar per la part superior. En la imatge es pot observar que també es pot tallar la part de la rosca, en el nostre cas no ho vam fer. Seguidament, es va col·locar algun aliment al fons de la botella per atraure diferents espècies. En aquest cas es va fer servir peix (campanya de març) i carn de pollastre (campanya d'abril). Finalment es gira la part superior que s'ha tallat de la botella i es

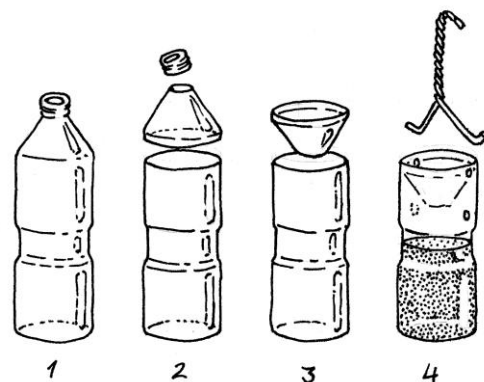


Fig. 5- Representació gràfica dels passos a seguir per preparar la trampa a partir d'una botella de plàstic.

Font: Taringa.net.

col·loca a l'altra part de la botella com es mostra el número 3 de la imatge. Després de la preparació de les diferents trampes s'elegeix un lloc on es pugui subjectar correctament per evitar la pèrdua de la trampa i també assegurar el seu correcte funcionament.



Fig.6- Representació fotogràfica de la trampa realitzada (a la dreta). Al recipient de l'esquerra hi ha les espècies atrapades, en aquest cas exemplars de gambetes del gènere *Palaemon*.

Font: Elaboració pròpia.

Així doncs, després de deixar les trampes posades la nit anterior, l'endemà es recuperen i es diposita la mostra en un vas com es veu a la figura 6. S'observa el que hi ha atrapat i es fixa la mostra amb alcohol diluït amb aigua a l'interior d'un pot de plàstic. Finalment, es col·loca aquest pot dins la nevera de camp per tal de conservar-la refrigerada. Aquests passos es porten a terme amb totes les trampes col·locades a les diferents basses.

Després de realitzar el mostreig d'espècies animals, també es va realitzar un segon foto monitoratge de les diferents espècies vegetals presents a les basses i també pel seu voltant. Es va prestar especial atenció a les espècies invasores que hi ha presents a la zona de les basses, perquè danyen l'ecosistema característic d'aquella zona.

Treball de laboratori

Després de portar les mostres de fauna del camp al laboratori es procedeix a fixar-les adequadament amb alcohol, separar-les i classificar-les.

En el laboratori disposàvem d'un tamís de 50 micres en el qual es van dipositar les mostres del primer mostreig. Només es van filtrar les mostres del primer mostreig, ja que aquestes eren del fons de les basses i per tant contenien arena, pedres i altres residus. Després de dipositar la mostra, s'hi va tirar aigua destil·lada per netejar i acabar de filtrar la part d'arena i pedres. Després de realitzar el filtrat i el netejat de la mostra es



Fig. 7- Imatge on es pot veure la plàtera blanca amb la mostra per classificar, els pots de plàstic amb les mostres encara per filtrar i netejar i altres espècies separades als bols de plàstic preparades per ser classificades. Font:

Elaboració pròpia.

va procedir a dipositar-la en una plàtera de plàstic per així, amb ajuda d'una lupa binocular, acabar de separar les mostres del residu (Fig. 7).

Després de separar les mostres, es va procedir a identificar-les, amb l'ajut de diferents guies i claus dicotòmiques específiques dels grups recol·lectats. En aquest cas he emprat les següents guies: Campbell & Phill, 1979; Puig, 1999; Poppe & Goto, 2000; Orlando et al., 2005 i Doneddu & Egidio, 2005.

Finalment es va procedir a un comptatge per espècies. El resultat visual de totes les espècies classificades i quantificades, i separades les unes de les altres, corresponents al mostreig del mes de febrer, es pot observar a la fotografia següent.



Fig. 8- Imatge on es pot observar les diferents espècies classificades de mes de Febrer. Font: Elaboració pròpia.

Com es pot apreciar a la imatge (Fig. 8.), algunes espècies estan fixades en alcohol, doncs així, tot i perdre algunes propietats com el color, es conserven força temps.

Després d'explicar com s'ha dut a terme la classificació de les diferents espècies de fauna del primer mostreig, procedirem a explicar el procés seguit amb les dels mostrejors restants, obtingudes a partir de la col·locació de trampes.

Al ser mostres de dimensions mes grans que les anteriors, directament eren abocades a la plàtera per ser separades i dipositades en aquest cas, ja que la gran majoria necessitaven ser fixades, en pots de vidre amb alcohol. Finalment aquestes mostres eren observades amb la lupa per ser identificades.

Junt amb la fauna es van mostrejar les algues associades a les basses d'aigua dolça (BB3 i BB4) (Fig. 9). El procés d'identificació ha estat diferent, en aquest cas ha calgut un reconeixement a nivell cel·lular i per tant s'ha utilitzat un microscopi. Les algues presents a les basses més salades (BB2 i BB1) eren calcificades i han estat identificades a partir de la lupa.

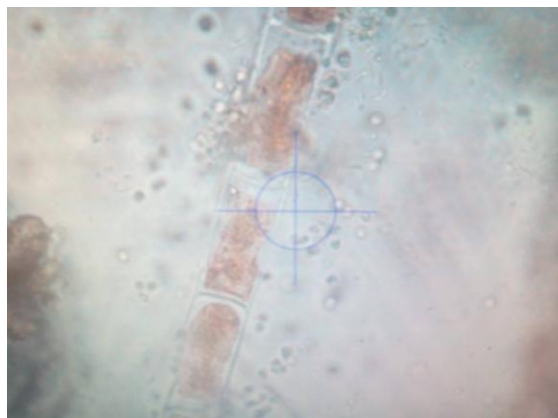


Fig. 9- Imatge d'una alga a través del microscopi, *Cosmarium* sp. Font: Elaboració pròpia.



L'última campanya (mes de maig) es va dur a terme un mostreig de les basses per tal de determinar els peixos que hi habiten. Així doncs el procediment va ser senzill, realitzant la captura a partir d'un pal amb una petita reixa. Els peixos només són presents a les basses 1 i 2, és a dir, les que són més properes al mar.

Finalment, es va dur a terme un reportatge fotogràfic per tal de poder caracteritzar millor la zona i determinar els diferents elements geològics amb més exactitud.

Resultats

Característiques de les basses

Primer es descriuen les característiques bàsiques de les basses perquè després puguem realitzar una comparació de les diferents espècies en les diferents basses. Així doncs a la taula següent (Taula.1) podrem veure les característiques de cada bassa.

Taula 1.- Característiques de les 4 basses estudiades. Font: Elaboració pròpia.

Basses del Burro	SUPERFÍCIE	PROFUNDITAT	CONDUCTIVITAT
BB1	249 m ²	0,75 m	46,6 mS
BB2	37 m ²	0,70 m	2,99 mS
BB3	13 m ²	0,4 m	3,31 mS
BB4	17 m ²	0,3 m	1941 uS

Zoologia del lloc d'estudi

Després d'haver explicat la metodologia en el procés d'identificació de les espècies passarem a la mostra dels resultats.

Del primer mostreig (3-2-15) es varen classificar les següents espècies de la bassa BB1. A les altres basses no es va capturar cap animal.

- Gasteròpodes: *Patella rustica*, *P. ulyssiponensis*, *Gibbula varia*, *G. adansonii adansonii*, *G. richardi*, *Jujubinus exasperatus*, *J. gravinae*, *J. striatus striatus*, *Clanculus cruciatus*, *Acmea virginea*, *Rissoa violacea*, *R. variabilis*, *R. ventricosa*, *R. similis*, *Alvania discors*, *A. cancellata*, *A. cimex*, *Monophorus perversus*, *Tricolia pullus pullus*, *Diodora graeca*, *Cerithium rupestre*, ***Bittium reticulatum***, ***Columbella rustica***, ***Nassarius corniculus***, ***N.***



incrassatus, *Gibberula milaria*, *Vexillum tricolor*, ***Mangelia taeniata***, ***Raphitoma atropurpurea***, *Barleeia unifasciata*, ***Melaraphe neritoides***, ***Engina leucozona***.

- Bivalves: *Arca noe*, *Striarca lactea*, *Mytilus galloprovincialis*, ***Mytilaster minimus***, *Cardita calyculata*, *Glans elegans*, *Chama gryphoides*, *Parvicardium ovale*, *Anomia ephippium*, *Teredo navalis*.
- Poliplacofor (indeterminat), Maxillopoda.
- Thecostraca: *Balanus perforatus*.
- Echinoidea: ***Paracentrotus lividus***.
- Malacostrata: ***Palaemon elegans***, ***Ebalia tumefacta***, *Eriphia verrucosa*, ***Pachygrapsus marmoratus***.

Es varen observar 6 classes, 30 famílies i 49 espècies diferents, de les quals 13 estaven vives en el moment del mostreig (ressaltades en negreta a la llista). En total es varen classificar 267 individus.

En el segon mostreig realitzat el dia 3-3-15:

A la Bassa 1 les següents espècies:

- Gasteròpode: *Trivia arctica*, *Haliotis tuberculata lamellosa*, ***Alvania cimex***, ***Melaraphe neritoides***, ***Osilinus turbinatus***, ***Columbella rustica***, ***Engina leucozona***.
- Bivalves: ***Modiolus barbatus***, ***Mytilus galloprovincialis***
- Malacostrata: ***Palaemon elegans***, ***Pachygrapsus marmoratus***.
- Cephalapoda: ***Octopus vulgaris***.
- Echinoidea: ***Paracentrotus lividus***.
- Maxillopoda: ***Chthamalus depressus***.
- Osteictios: ***Lipophrys pavo***.
- Actinopterygii: ***Oblada melanura***.

A la Bassa 2 les següents espècies:

- Malacostrata: ***Palaemon elegans***.

A la Bassa 3 les següents espècies:

- Malacostrata: ***Palaemon elegans***.
- Chironomidae: Es varen trobar varis "chironomits".



A la Bassa 4 les següents espècies:

- Amphibia: ***Discoglossus pictus***.
- **Chironomidae**: es varen capturar algunes larves però no es van identificar.
- **Culicidae**: *Culex* sp. (nimfa) i també en estat adult (mosquit) (no identificats).

Es varen observar 11 classes, 17 famílies i 20 espècies diferents, de les quals 18 estaven vives (ressaltades en negreta). En total es varen classificar 24 individus.

En el tercer mostreig (15-4-15) es van identificar les següents espècies:

A la Bassa 1 les següents espècies:

- Malacostrata: ***Palaemon elegans*, *Clibanarius erythropus*, *Scyllarus arctus***.
- Gastropoda: ***Bittium reticulatum*, *Nassarius pfeifferi/granum***.
- Bivalva: ***Parvicardium exiguum***.
- Actinopterygii: ***Chelon labrosus***.

A la Bassa 2 les següents espècies:

- Malacostrata: ***Palaemons elegans***.
- Actinopterygii: ***Chelon labrosus***.

A la Bassa 3 les següents espècies:

- **Chironomidae**: Es varen trobar varies larves però no es van identificar.
- Culicidae: nimfa de ***Culex* sp.**
- Gerridae: es va trobar una espècie de sabater (***Gerris* sp.**).

A la Bassa 4 les següents espècies:

- Amphibia: ***Discoglossus pictus***
- Chironomidae: es varen trobar varis "**chironomits**".
- **Odonata**: en estat larvari.

Es varen observar 9 classes, 12 famílies i 13 espècies diferents, de les quals 18 estaven vives (ressaltades en negreta). En total es varen classificar 112 individus, la gran majoria eren ***Palaemon elegans*** i ***Discoglossus pictus***.

La 4 sortida va ser específica per observar els peixos de les basses, on finalment es va determinar que l'espècie més abundant són les llises (***Chelon labrosus***).

Botànica del lloc d'estudi

Si parlem de la part més botànica, és a dir, les diferents espècies de plantes que podem observar a les basses i els seus voltants, són les següents:



Acacia cf. longifolia o *A.cf. dealbata*
(invasora)



Aloe saponaria (invasora)



Antirrhinum majus



Aptenia cf. cordifolia



Arundo donax (invasora)



Brachypodium phoenicoides



Brassica fruticulosa



Carpobrotus edulis (invasora)



Euphorbia segetalis



Ficus carica



Genista monspessulana



Hyparrhenia hirta



Kalanchoe daigremontiana (invasora)



Malva sylvestris



Opuntia maxima i *Agave americana*
(invasores)



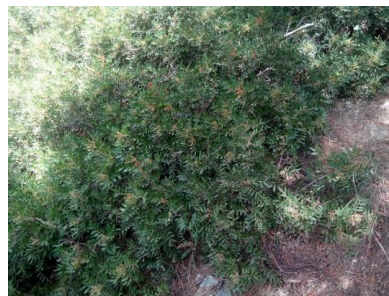
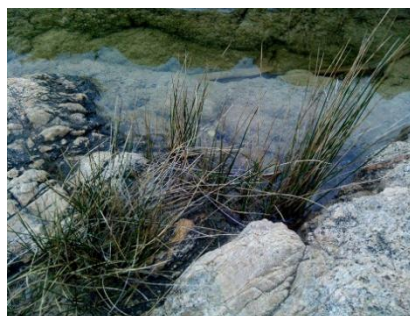
Pinus halepensis



Pistacia lentiscus



Psoralea bituminosa

*Rithmum maritimum**Ruscus aculeatus**Schoenus nigricans**Scirpus holoschoenus**Silybum marianum**Sonchus tenerrimus**Phragmites australis**Corallina elongata* (trobada a BB1 i BB3)

Del conjunt d'espècies observades destaca la presència de nombroses plantes exòtiques considerades invasores, l'existència de les quals comporta un altre element negatiu que cal abordar de cara a la gestió ambiental de la zona.

També cal fer esment a les algues eutròfiques localitzades a les BB3 i BB4, *Cosmarium* sp.

Però també de la presència de fragments de *Corallina elongata* a les basses 1 i 3. Aquesta alga ha estat aportada per l'onatge i/o el vent.

Geologia del lloc d'estudi

I per acabar els resultats parlarem de la part geològica de la zona d'estudi.

Aquesta zona està situada com ja he dit anteriorment, a l'extrem septentrional de la Serralada Costanera Catalana (Fig. 10), concretament en el litoral del massís de Begur o Gavarres de Marina, que forma l'extrem nord de la serralada Litoral.

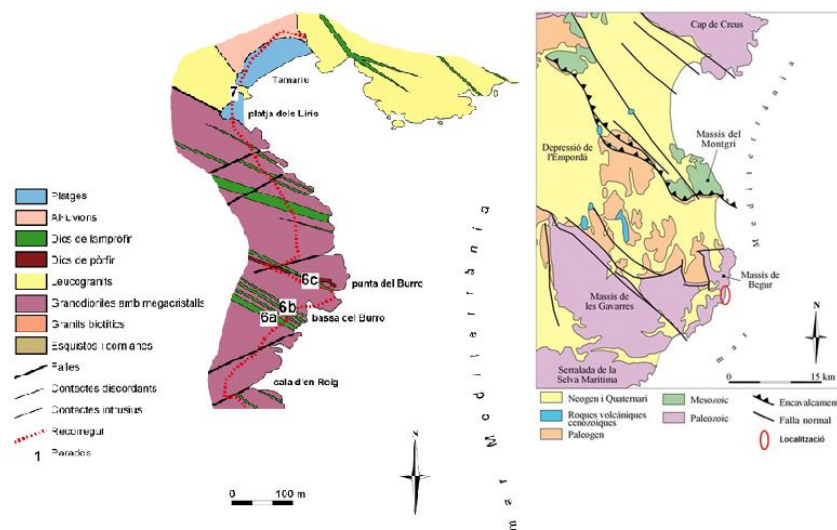


Fig. 10. Imatge representativa on es mostra a l'esquerra les diferents composicions de roques i diferents dics; a la dreta veiem la zona d'estudi on predominen materials rocallosos del Paleozoic. Font: Roqué (2010).

Els materials que formen el Massís de Begur daten del Paleozoic i són roques magmàtiques i metamòrfiques.

A l'entorn immediat de les basses afloren roques plutòniques i hipabissals. Les més abundants són les primeres. Es tracta de granodiorites que presenten un color grisenc. La mida dels cristalls és de 4 a 6 mm (força gran). Aquests cristalls són de quars, plagiòclasi i feldspat potàssic. El color grisenc prové de la gran quantitat de biotita. L'edat d'aquestes roques és d'uns 288 milions d'anys.

Les roques hipabissals es formen pel refredament del magma dins de fractures a prop de la superfície, per això afloren en dics. A l'entorn de les basses hi ha diversos dics que travessen les granodiorites (són més moderns que aquestes). Es reconeixen fàcilment perquè donen lloc a un grup de faixes de colors diferents a les granodiorites, de manera que destaquen visualment.

Aquests dics són de roques de composició variada i corresponen a aplites, pegmatites, pòrfirs granítics i lampròfirs.

Les aplites i pegmatites són roques compostes per quars, feldspat potàssic i plagiòclasi amb uns cristalls de mida petita en les aplites i grans en les pegmatites. També poden contenir moscovita i biotita. Se solen presentar en dics de centímetres de gruix, de direccions i inclinacions molt variades.



Fig. 11. Pòfir granític de la zona d'estudi. Font: Carles Roqué.

Aquestes roques es presenten en dics quasi verticals, orientats d'est a oest, amb un gruix d'ordre mètric i una llargada que pot arribar als centenars de metres.

Els lampròfirs de l'entorn de les basses són cristalls de mida fina, que quasi bé no es poden veure a ull nu. Tenen una edat d'uns 253 milions d'anys, sent així les roques més modernes del lloc d'estudi. Són els dics més abundants, amb un gruix de 0,5 a 2,5 m, normalment verticals i orientats de WNW-ESE. Són fàcils de reconèixer perquè destaquen pel color negre o verdós fosc sobre els colors clars de les roques plutòniques (Fig. 12).

Els pòrfirs granítics (Fig. 11.) són de color blanquinós, rosat o inclús vermellós, i es caracteritzen per tenir textura porfírica, degut a la presència de cristalls grans i ben formats (fenocristalls) ajuntats amb una gran quantitat, inapreciable a ull humà, de cristalls petits (pasta). Els fenocristalls són de plagiòclasi, quars, feldspat potàssic i biotita.



Fig.12. Fotografia on es pot veure la diferència de color d'un dic de lampròfir (delimitat amb línies vermelles) respecte de la massa de granodiorites. Font: Elaboració pròpia.

Per acabar cal destacar també que les roques aflorants (plutòniques i hipabissals) estan afectades per diversos plans de falla posteriors (més moderns que les roques)(Fig. 13.).



Fig. 13. Ortofotomatge de la zona d'estudi on es pot apreciar en vermell les falles per sobre les altres línies, ja que són més modernes, en taronja els dics de lampròfir i en lila el dic de pòfir. Font: Elaboració pròpia.

Discussió (gestió ambiental)

Després d'observar i realitzar la fase de diagnòstic de la zona d'estudi, és a dir mitjançant els mostrejos realitzats, sabem quin tipus de fauna i flora hi habita. També coneixem les principals amenaces de la Bassa del Burro.

Després de situar-nos a la zona, planificaré la manera de corregir o millorar els petits aspectes que poden provocar una degradació ambiental d'aquesta zona. La idea és desenvolupar un pla d'accions o un pla de millora que descrigui què s'ha de fer, en quin temps, qui és el responsable i valorar de manera aproximada el que costaria dur-los a terme.

Promouré el coneixement de les Espècies Exòtiques Invasores (EEI), amb l'assumpció que des del món local és des d'on més es pot fer per la proximitat tant en les EEI com a la ciutadania, per tant, un bon lloc de partida per fer divulgació i una sensibilització necessària. També proposaré diferents mesures per tal de que la zona de la Bassa del Burro millori des del punt de vista ambiental.

La intenció final és que els resultats d'aquest estudi es puguin presentar a l'Ajuntament de Palafrugell per intentar obtenir el finançament necessari per materialitzar les actuacions proposades.



Les actuacions principals són les següents:

- L'elaboració d'algunes mesures per intentar disminuir la presència d'espècies invasores.
- Mesures per tal de millorar la zona de pas del GR-92 i protegir així les basses que són l'hàbitat del bolet endèmic.
- L'elaboració de material divulgatiu sobre aquest hàbitat i les espècies que hi viuen, així com sobre la problemàtica de les espècies invasores i altres amenaces ambientals.
- Impulsar programes d'educació ambiental i sensibilització de la problemàtica de la zona.

Espècies invasores

Una de les majors amenaces per la biodiversitat és la introducció, intencional o accidental, d'espècies exòtiques (no natives) que desenvolupen un comportament invasiu, desplaçant a espècies natives i causant greus danys a l'ecosistema. Aquestes provoquen desequilibris ecològics entre les poblacions silvestres, canvis en l'estructura i composició de les comunitats així com en el seu funcionament.

Aquestes invasions poden passar aprofitant el vent, grans tempestes o també corrents marins. El increment del comerç, les activitats turístiques i l'elevada freqüència dels medis de transport, han sigut fonamentals perquè les oportunitats per aquestes espècies es multipliquessin.

Quan un organisme, en aquest cas una planta, s'introdueix en un nou medi, pot desenvolupar uns comportaments diferents als que tenia en el seu ecosistema d'origen, ja que no tenen les mesures de control pròpies de la seva àrea de distribució natural. La pèrdua de competidors pels recursos i la inexistència de depredadors provoca un creixement descontrolat de les poblacions que no es veuen en el seu medi natural.

El cost ecològic que pot provocar la pèrdua irrecuperable d'una població o espècie provoca una degradació de l'ecosistema.

A la zona de la Bassa del Burro hem constatat la presència de 7 plantes invasores que creixen sense cap control. Tot seguit detallaré breument les característiques d'aquestes plantes exòtiques invasores i la seva problemàtica, perquè després es pugui donar una bona gestió ambiental.

Opuntia maxima prové d'Amèrica (de Mèxic a Colòmbia). És una espècie que està àmpliament naturalitzada a la costa mediterrània. Es va introduir voluntàriament pel seu ús agrícola, ja que servia d'aliment per alguns animals. També s'aprofitaven pels seus fruits comestibles i com a



planta ornamental. És un arbust, a vegades arborescent, que presenta un tronc ben desenvolupat de fins a 35 cm de diàmetre, de 1-4 m d'altura, amb els talls transformats en cladodis. Però provoca alteracions en la estructura i abundància relativa d'espècies natives o endèmiques, ja que competeix amb un gran avantatge amb la vegetació autòctona impeding la regeneració. També pot arribar a provocar alteracions en el regim hidrològic, dinàmica de nutrients i minerals, disponibilitat de llum, canvis de salinitat o pH, etc. És ben coneguda pels danys que les espines poden causar a animals i persones.

Agave americana és originària de l'est de Mèxic. Va ser introduïda a Europa com a planta ornamental i després com a tèxtil per l'obtenció de la seva fibra. Es tracta d'una planta que es pot reproduir sexualment a través de llavors o més activament de manera asexual per estolons rizomàtics subterranis, dels quals broten a grans distàncies de la planta mare. Les comunitats arriben a ser tan denses que desplaça les espècies autòctones dels arenals costaners per competència d'espai i de recursos, provocant l'alteració del medi. Els seus brots poden alterar l'estat del nutrients del sòl.

Kalanchoe daigremontiana és originària de Madagascar. Té un sistema de reproducció asexual que es basa en l'aparició de petits propàguls que creixen a partir de les seves fulles. Aquest fet, agreujat per la gran quantitat de plàntules que pot generar un sol individu, la converteix en una espècie invasora; l'elevada densitat no permet que petits arbustos creixin el costat i els desplaça. Sembla ser necessària el control i la vigilància d'aquesta espècie.

Carpobrotus edulis és una planta africana de la regió del Cap (Sud-àfrica), que va ser introduïda com a planta ornamental i també per la capacitat fixadora del sòl. És perenne, suculenta i pot fer fins a 2 m de llarg. El fruit que forma és carnós, amb forma de figa, de color groc i el seu interior està ple de llavors que es conserven durant anys. La trobem en zones costeres de clima temperat, en dunes i arenals, penya-segats i zones rocalloses. En condicions favorables (molt de sol i sòl sec), competeix activament per la llum i l'aigua desplaçant a les espècies natives pròpies de la zona que colonitza i que cobreix com si fos un tapís. L'espècie a més pot modificar el medi acumulant sal i alterant el pH del sòl i també reduint la disponibilitat de nutrients.

Aloe saponaria / maculata és una planta procedent del Sud d'Àfrica que va ser introduïda com a planta decorativa. Té ramificació dicòtoma i fulles densament agrupades. El seu mètode de propagació és per llavor o vegetativa per fillols. Degut a la seva facilitat de dispersió i la seva resistència a la sequera i a la calor ha esdevingut abundant en certes àrees rurals del litoral.

Acacia ssp. (cf. *longifolia* o *dealbata*) procedeix d'Austràlia. Va ser introduïda com planta ornamental i forestal per a la producció de fusta. Es troba de forma puntual a Girona i Alacant.



Presenta efectes al·lelopàtics per la presència d'unes substàncies tòxiques de caràcter destructiu que inhibeix el creixement d'altres espècies i que poden arribar a provocar alteracions fisiològiques, de manera que és capaç d'eliminar quasi tota la vegetació del voltant, creant zones mono específiques.

Arundo Donax és una espècie molt abundant que es va introduir aproximadament al segle XVI. Es dispersa de forma natural per acció dels mecanismes de propagació propis de la espècie, principalment de forma vegetativa mitjançant rizomes. Floreix de juny a desembre i a la seva àrea d'origen es reproduïx sexualment mitjançant llavors, però on no és autòctona ho fa només de manera asexual, mitjançant rizomes que poden arribar a grans distàncies de la planta mare. Pot dessecar-se durant varis mesos sense perdre la capacitat d'emissió d'arrels quan torna a hidratar-se. Les plantes ja establertes poden expandir els seus rizomes mig metre cada any. Es tracta d'una planta higròfila (que requereix humitat), per això el seus hàbitats típics són els ambients humits amb tolls i cursos d'aigües, tant naturals com artificials. Suporta molt bé les altes temperatures estiuenques però no tant les temperatures baixes de l'hivern. Cal destacar que produeix una forta competència, reducció i alteració per l'espai i pels recursos, amb les espècies autòctones. També disminueix la capacitat de desguàs dels rius i canals al taponar i reduir els seus cabals amb sediments. És un factor de risc de cara als incendis per la gran biomassa que produeix.

Després d'observar les amenaces que suposen aquestes espècies botàniques a la zona d'estudi, vull promoure una batuda per realitzar una petita neteja de la zona. Doncs, eradicar del tot aquestes espècies és quasi bé impossible i seria una feina molt exhaustiva.

Així doncs la manera de provocar un impacte mínim sobre el medi natural, afavorint la recuperació de la flora autòctona i evitar la ràpida regeneració de les plantes invasores és el mètode de control físic. Ja que de moment no presenta un cas d'invasió molt elevada, excepte el *Carpobrotus edulis*, i podria ser factible la retirada manual dels rizomes subterranis.

Per tant proposo elaborar una proposta amb diferents associacions de voluntaris o també diferents fundacions. D'aquesta manera es pot donar feina també a gent amb problemes d'inserció social i inculcar uns valors ambientals a les persones. També proposo realitzar una campanya porta a porta per tal de conscienciar el veïnat de l'ús d'aquestes plantes tan boniques per decorar però perilloses per a les nostres terres, per tal de fer entendre a la gent que també es poden utilitzar plantes autòctones, així com fer veure que ells també són importants i necessaris per aquest projecte.



També cal destacar que es poden utilitzar mètodes biològics però normalment aquest mètodes també necessiten espècies exòtiques, la qual cosa resulta complicat saber els possibles efectes a la introducció o ús d'aquestes espècies en un medi diferent per a elles. Un exemple seria l'hemipter *Dactylopius opuntiae* i el lepidòpter d'origen argentí *Cactoblastis cactorum* per a l'eliminació de l'*Agave americana*. També podem parlar de mètodes químics amb la injecció d'insecticides, així com també mètodes mecànics. El problema d'aquest mètodes és que també pot causar danys a la flora i fauna autòctona.

Si parlem del cost econòmic de la proposta, seria un cost menor que el que presentaria l'ús de productes químics o també de mètodes mecànics. Per fer-nos una idea, si ho fan associacions voluntàries i associacions socials seria simplement el cost del material necessari i alguna possible subvenció, és a dir, un cost poc elevat.

Propostes de millora del tram del GR-92

Com ja he explicat a la introducció, a la zona de la Bassa del Burro hi passa un tram del GR-92, que comporta que hi hagi una major freqüència d'excursionistes.

El fet que el tram no estigui ben senyalitzat implica que els que caminen passin per on vulguin, més ben dit, pel mig de les basses, provocant doncs, una lenta però efectiva degradació d'aquest medi. També és habitual que s'acumulin deixalles, fet que és perjudicial per a les basses i la seva biota.

Així doncs proposo unes petites modificacions del pas d'aquest tram, tot indicant el camí correctament.

La primera modificació seria fer passar el tram rodejant les basses i allunyant els excursionistes de la zona del creixement del bolet endèmic *Marasmiellus celebanticus*. D'aquesta manera protegim les basses que són el seu hàbitat. La possible modificació d'aquest tram es pot veure a la figura 14.

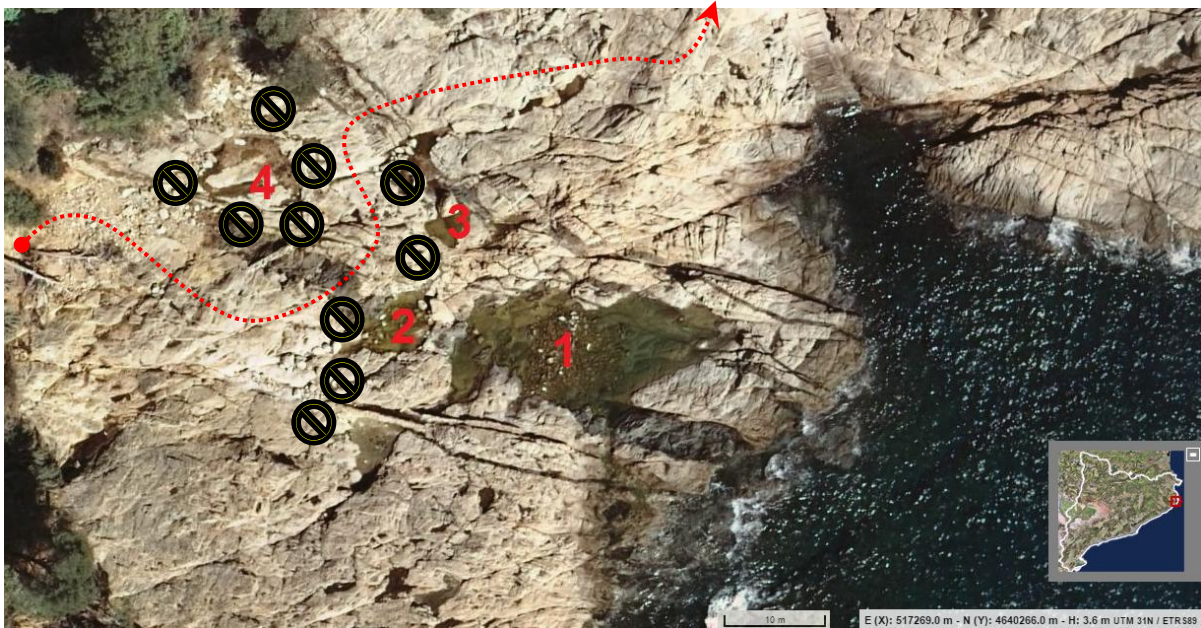


Fig. 14. Ortofotomatge amb el traçat per on hauria de discorre el GR-92 (línia de punts). Els senyals de prohibit indiquen per on no s'hauria de passar. Font: Elaboració pròpia.

Després d'observar la imatge cal dir que seria recomanable indicar el camí amb fites i senyals de senderisme. També es podria reforçar la zona de la Bassa 4, on hi ha la presència del bolet, amb una tanca feta de fusta. No és convenient col·locar materials metàl·lics ja que a la llarga poden provocar lixiviats o substàncies corrosives. Tot seguit mostro les diferents idees proposades per marcar el GR-92 i protegir el bolet endèmic i les basses (Fig. 15.).



Fig. 15. 1.- Exemple de fites per guiar als senderistes. Font: commons.wikimedia.org. 2.- Exemple de la tanca que pot protegir la bassa 4. Font: flickr.com. 3.- Exemple de senyal de gran recorregut. Font: deandar.com. 4.- Exemple d'un senyal amb indicació direccional. Font: de.wikipedia.org.

Elaboració de material divulgatiu

Tot seguit parlaré i em centraré en el material que vull utilitzar per divulgar i fer conèixer d'aquesta manera la importància de la zona.

El que vull realitzar és una sèrie de cartells informatius per la zona d'estudi, repartits en diferents punts estratègics de la Bassa del Burro. D'aquesta manera les persones de qualsevol edat podran saber què es pot trobar en aquesta zona, el perquè de la seva importància ecològica i quines són les problemàtiques que s'hi poden associar.

A la figura 16 podem observar quina seria la idea principal dels cartells. Per començar a la zona de la BB1 posaria un cartell amb l'explicació del funcionament de les basses, així com les espècies més típiques de cadascuna d'elles. D'aquesta manera tothom podrà assabentar-se de com és que hi ha basses amb aigua dolça arran de mar, com s'han format i quines són les espècies més freqüents en elles, com ara la llisa o les gambetes. D'aquesta manera fomentem una educació ambiental i posem un material divulgatiu per a tots els usuaris.

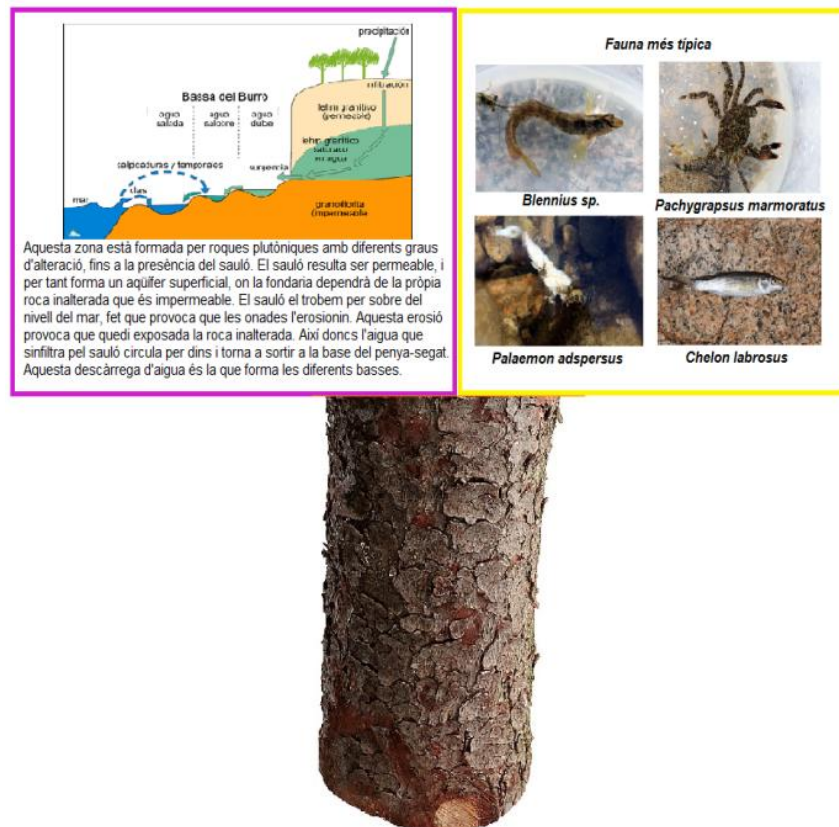


Fig.16. Imatge representativa de com seria el cartell que es posaria per la zona de la BB1 de la Bassa del Burro. Font: Elaboració pròpia.



Fig. 17. Imatge representativa de com seria el cartell que es posaria a la zona de la Bassa del Burro. Es pot veure una petita explicació de les diferents plantes que hi ha, així com la problemàtica generada per les plantes invasores. Font: Elaboració pròpia.

La figura 17 és un exemple de cartell que trobaríem al voltant de les basses per tal que la gent pogués saber quin tipus de planta està observant. També hi figurarien les diferents plantes exòtiques invasores, així com la seva procedència, com han arribat fins aquí, quina acció perjudicial tenen en aquesta zona i les seves característiques principals.

Així doncs, posaria a la BB1 un cartell informatiu de la formació de les basses, així com la fauna típica d'aquesta bassa. A la zona de la bassa 2 també posaria cartells educatius d'alguna de la vegetació típica del seu voltant així com també de la fauna típica de la pròpia bassa. Cal dir que ressaltaria la problemàtica de les plantes invasores sobre la vegetació típica de la zona. A la bassa 3 hi anirien dos cartells semblants als de la bassa 2, però en aquest cas centrats en la fauna típica d'aquesta bassa més dolça i també de la vegetació pròpia. Finalment, a la bassa 4, on hi ha la presència del *Marasmiellus celebanticus*, hi posaríem un cartell diferent als demés (Fig. 18.), ja que el que vull és destacar la importància de preservar aquest espai i aquesta espècie.



Fig. 18. Imatge representativa de com seria el cartell per a la Bassa 4. A l'esquerra es mostra una breu explicació del bolet i a la seva dreta un esment de la vegetació i fauna típica. Font: Elaboració pròpia.

Com es pot observar el cartell mostra a la part esquerra una breu explicació d'aquest bolet endèmic, amb les seves característiques pròpies. A la part dreta de la imatge he volgut posar les diferents espècies vegetals que podem observar a la bassa i al seu voltant. D'aquesta manera la gent es pot fer una idea de quines espècies conviuen amb el bolet. També vull destacar l'habitant més típic de la bassa 4. En aquest cas parlem del *Discoglossus pictus* (granota pintada). Aquest amfibi és una espècie introduïda amb una distribució que cada cop és més àmplia.

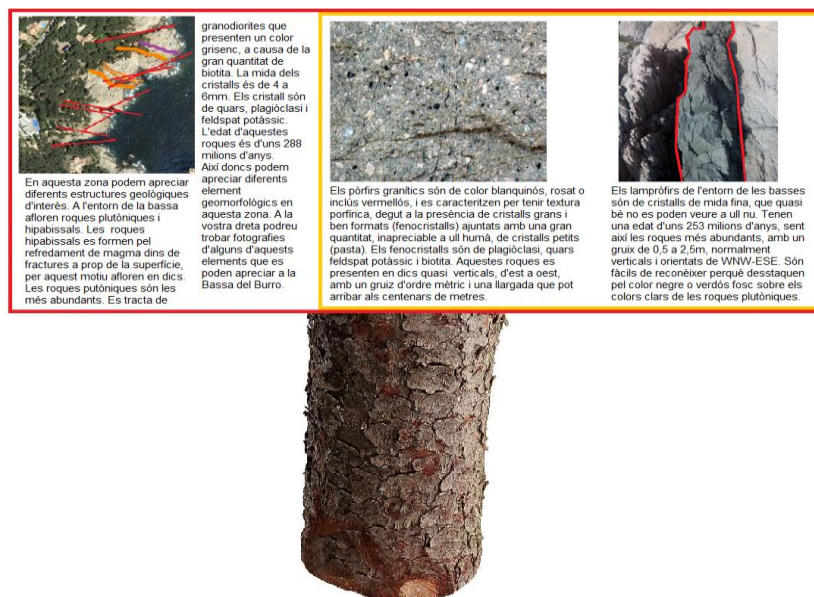


Fig.19. Imatge representativa de com seria el cartell de temàtica geològica que es posaria a la zona de la Bassa del Burro. Es pot veure una petita explicació de la zona i de les diferents estructures que hi ha. Font: Elaboració pròpia.



Deixant de banda la part biòtica també seria oportú aprofitar i realitzar un cartell dedicat a l'àmbit geològic (Fig. 19). Per tant el que m'agradaria proposar, en aquesta ocasió, seria aprofitar el fet que visualment es poden apreciar diferents elements geològics, per tal de col·locar un cartell explicatiu sobre les roques, falles i altres aspectes geològics de la zona.

Per tant, aquesta seria la meva proposta de cara a l'elaboració del material divulgatiu. Un material que des del meu punt de vista és simple però concís. La idea és fer conèixer la importància de la zona cridant l'atenció amb els cartells i les indicacions. D'aquesta forma la gent pot fer-se la idea de que en aquest lloc hi ha algun element interessant a conèixer i assabentar-se una mica del que hi ha a la zona en que es troben.

Cal destacar que l'elaboració d'aquests cartells no suposarà un cost econòmic molt elevat.

Sensibilització de la zona i impuls de programes d'educació ambiental

Després de parlar de petites gestions que es poden dur a terme a la zona d'estudi, la Bassa del Burro, ara parlaré de com es podria impulsar i sensibilitzar a la gent de la zona amb altres suports.

Per començar es podria contemplar la possibilitat d'introduir la zona de la Bassa del Burro a les petites guies turístiques de la zona. D'aquesta manera es fomentaria el paisatge i les zones d'interès ecològic de la costa catalana i seria una manera de fer conèixer la importància de preservar aquests llocs als seus hàbitats.

També es podrien realitzar diferents tríptics, descrivint la zona, les seves característiques així com també els valors d'interès paisatgístic i nombrar la importància de la presència d'un bolet endèmic. Aquests tríptics podrien ser repartits als petits comerços de la zona per tal d'atraure l'atenció de la gent.

També es podria treballar amb altres suports com ara llibrets de rutes típiques amb informació de la zona, animals, vegetació, importància ecològica, etc. També es podria incloure aquesta informació dins de pàgines web per tal de cridar l'atenció i intentar fer veure a la gent la importància de preservar aquesta zona, donar-la a conèixer i gaudir-la.

Altres possibilitats serien demanar subvencions, mitjançant petits projectes o també amb petites associacions sense ànim de lucre. D'aquesta manera alguna fundació podria ajudar a alguna associació o alguna empresa finançant un projecte d'interès ambiental, per tal que gent



amb exclusió social o amb altres problemes se'ls hi doni aquesta confiança i alhora que aprenguin valors de la importància que té preservar el nostre entorn.

Una de les idees més complicades seria elaborar un projecte perquè es pugui presentar en algun pla de subvencions europeu com ara els LIFE. En aquest cas, seria realitzar un projecte complet de la zona, tant la part biòtica com la geològica, per tal de mostrar els possibles perills imminents que amenacen la Bassa del Burro.

El cost econòmic d'aquestes activitats serà més realatiu. Ja que la majoria de xerrades seran realitzades per a vountaris. Les altres opcions com ara vies web o guies presenten un cost una mica més elevat, degut a la creació del vincle o la persona a realitzar-la així com el seu manteniment.

Conclusions

So, with these results I have tried to make a proposal for environmental management in the area of the Bassa del Burro, which raises some appropriate measures which are inexpensive and coherent with our times and effective so that the space can be improved from the environmental aspect.

After the study of the different aquatic species living in the ponds, we have observed a lot more diversity in ponds BB1 and BB2, with the presence of many marine species because they are the closest to the sea and therefore contributions are due to water waves.

Considering the botanical aspect of ponds, we have to mention the problems derived from the presence of seven species of invasive exotic plants, which are in competition with the typical Mediterranean flora.

The geological environment is also an important point of interest in the study area, which brings together the different rocks, such as porphyry dikes and lamprophyrs.

Therefore, the preservation of freshwater ponds and vegetation associated with them is necessary to ensure the conservation of the endemic mushroom (*Marasmiellus celebanticus*). In this sense, the environmental management of the space should include better signage GR-92 and a change in layout, a decrease in the frequency of invasive exotic plants and promote the use of native plants for the gardening so it does not affect this area. The protection of these pools with a fence is an additional measure that could be taken.

All the natural elements of the area studied, whether mycologic, botanical, zoological, ecologic, petrologic, geomorphologic and hydrogeological, are values that should be disclosed to people transiting this area. Posters disclosure proposed in this paper are an example of how to achieve this goal (Fig.20).



Fig.20. Representation hypothetical small management made the BB4. With its line up corresponding fence and posters GR-92. Source: Own.

Finally, we should highlight the positive economic impact that can be assumed by the inhabitants of Tamariu and the municipality in general, such as space from inclusion in guidebooks, performing in different places, creating different websites and information leaflets supplied to small shops in the area.

I think that would be a way for people to get to know the importance of this area together with its charm that makes this space, the Burro Bassa, a unique space to enjoy.



Bibliografia

- Campbell AC & Phil. D. (1979). Guia de campo de la Flora y fauna de las costas de España y Europa. 1a ed. Barcelona: Ediciones Omega, S.A.
- Doneddu M & Trainito E. (2005). Conchiglie del mediterráneo. 1a ed. Milà: Il Castello.
- Fabregat M, Lorente L & Lozano L. (2012). Itinerari d'EA des de Tamariu fins al far de Sant Sebastià de la Guarda. Projecte de final de Llicenciatura, Universitat de Girona.
- Herrera I, Chacón N, Flores S, Benzo D, Martínez J & Garcóa J. (2011) *La planta exótica Kalanchoe daigremontiana incrementa el reservorio y flujo de carbono en el suelo*. Interciencia, vol.36, núm. 12, pp. 937-942. Asociación Interciencia.
- Magrama.gob.es [Pàgina a Internet]. Madrid: Ministerio de agricultura, alimentación y Medio ambiente. [actualitzada setembre 2013; citada 15 maig 2015]. Disponible a: <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies>
- Orlando F, Arduino G & Respetto G. (2005). Conchiglie del mediterráneo. 1a ed. Torino: Amici del Museo <<Federico Eusebio>>, Alba.
- Pérez-de-Gregorio MA, Vizzini A, Contu M, Roqué C, Ercole E. (2011). *Marasmiellus celebanticus* (Agaricales, Omphotaceae), a new species of *Marasmiellus* sect. *Candidi* collected in the Mediterranean area. *Phytotaxa* 25: 49-59.
- Poppe GT & Goto Y. (2000). European Seshells, Vol.II. 2a ed. Darmstadt: Nordica International Ltd.
- Puig MA .(1999). Els macroinvertebrats dels rius catalans. 1a ed. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de Medi Ambient.
- Roqué C & Brusi D. [Pàgina a Internet]. Costa Brava centre: de Sant Sebastià de la Guarda a Tamariu. <http://geologia.udg.edu/geocamp/public/DescargaHTML.aspx?IdItinerari=102>
- Roqué C & Pallí L (1994). Geologia del Massís de Les Gavarres. *Estudis sobre el Baix Empordà* 13: 5-98.
- Roqué C. (2010). De Sant Sebastià a Tamariu: itinerari geològic entre els dominis de Plutó i de Neptú.
- TOP 20 (2006). Las 20 especies exóticas invasoras más dañinas presentes en España. GEIB, Serie Técnica2: 116.