

El Pati de les tortugues.

Projectes de manteniment i millora



Treball de recerca
Enric Vila Varela
Tutor: Josep Marí
Novembre de 2014

El Pati de les tortugues.

Projectes de manteniment i millora

Treball de recerca
Enric Vila Varela
Tutor: Josep Marí
Novembre de 2014

Índex

Pròleg i objectius	5
1. Introducció i antecedents	6
1.1. Una mica d'història.....	6
1.2. Documents fotocronològics.....	7
1.3. Tasques de manteniment periòdic.....	7
1.4. Canvis puntuals.....	8
1.5. La resistència dels materials.....	8
2. En relació al basal i al rierol	9
2.1. Manteniment del nivell d'aigua del basal.....	9
2.1.1. Metodologia.....	9
2.1.2. Resultats i discussió.....	10
2.2. Millores en el sistema de circulació hidràulica.....	11
2.2.1. Tubs de PVC.....	11
2.2.2. Nova bomba hidràulica.....	11
2.3. Manteniment de la vegetació aquàtica actual.....	12
2.3.1. Fanerògames.....	12
2.3.2. Criptògames.....	13
2.4. El problema del manteniment d'amfibis.....	14
3. En relació a la vegetació arbòria	15
3.1. Redreçar un arbre torçat.....	15
3.1.1. Metodologia.....	16
3.1.2. Resultats i discussió.....	17
3.2. Increment de la radiació solar directa.....	19
3.2.1. Extracció d'una palmera.....	19
3.2.2. Tallar capçada de dues robínies.....	20
4. En relació als arbustos i les lianes	21
4.1. Repoblament enfiladisses zona inferior.....	21
4.2. Nou sistema de reg.....	22
5. Projectes relacionats amb les tortugues	24
5.1. Construcció d'una zona de vegetació semiprotegida.....	24
5.1.1. Metodologia.....	24
5.1.2. Resultats i discussió.....	25
5.2. Millores de seguretat (tanca del basal).....	29
5.3. Millores en el terrari exterior.....	30

5.4. Inscripció del pati de les tortugues al registre de nucli zoològic de Catalunya.....	30
6. Microclimes i biodiversitat al Pati de les tortugues.....	32
6.1. Insectes pal.....	32
6.1.1. Metodologia.....	32
6.1.2. Resultats i discussió.....	33
6.2. Plantes carnívores.....	34
6.2.1. Metodologia.....	34
6.2.2. Resultats i discussió.....	36
7. Control d'organismes "no desitjats" al Pati de les tortugues.....	39
7.1. Mosquits.....	39
7.2. Vespes i abelles.....	43
7.3. Rosegadors	44
7.4. Cianofícies.....	44
8. Conclusions	45
9. Bibliografia.....	46
 Annex 1. Renovació d'instal·lació col·laboradora del DAAM	 53
Annex 2. Entrada sol·licitud Registre Nuclis Zoològics de Catalunya.....	53
Annex fotocronològic.....	53

Pròleg i objectius

Aquest treball de recerca està directament relacionat amb les tortugues del pati de l'escola, però des d'un punt de vista bastant diferent als treballs precedents (o actuals, com el de la meua companya Blanca Garcia) perquè, en lloc de l'estudi sobre la biologia d'aquests animals i la seva reproducció, va encaminat a realitzar tasques de manteniment i millora del Pati de les tortugues i del bassal, que requereixen un esforç considerable de planificació i realització que no es poden portar a terme amb les tasques de manteniment habituals. Moltes d'aquestes tasques estan vinculades molt directament amb la millora de les condicions de vida dels exemplars adults de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) que tenim a l'escola com *Instal·lació col·laboradora* del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, des de l'any 2003, per a la tinença i cria d'aquests animals en perill d'extinció. Després de tots aquests anys, hi ha alguns aspectes de les instal·lacions que requereixen un canvi, i que representaran la part més important d'aquest treball, però també n'hi ha d'altres, de caire legislatiu, com el d'aconseguir que el Pati de les tortugues sigui inscrit al Registre de Nuclis Zoològics de Catalunya, que és un requisit per continuar essent Instal·lació col·laboradora (a través del CRARC) del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya (DAAM) i que també esmentarem en aquest treball.

Vaig escollir aquest treball basant-me en diversos aspectes del meu caràcter i del què vull acabar fent. La biologia és una de les meves assignatures preferides, i des de ben petit m'ha interessat el tema de l'ecologia i els éssers vius, i el meu objectiu és estudiar Biologia o Ciències ambientals, perquè el que més m'interessa són activitats al camp relacionats amb els éssers vius. Vaig descobrir Món Natura Pirineus de les Planes de Son (Pallars Sobirà) amb les colònies de 3r d'ESO del Treball de síntesi La Terra i em vaig apuntar als Camps de treball que organitzen durant l'estiu. Va ser genial, allà vaig participar en la realització d'activitats de sondejors, arreglar un camí ramader i una presa d'aigua d'un riu que s'havia desbordat, millorar l'aguait de fusta del mirador del Canyet (des d'on s'observa perfectament un indret on mengen els voltors i el trençalòs), la col·locació de trampes per inventari de micromamífers, etc. i vaig veure que aquest és el món al què em vull dedicar. Per això, quan es va proposar un treball de recerca relacionat amb aspectes diversos, però essencialment ecològics, del Pati de les tortugues, vaig pensar que era el que realment m'interessava.

Els objectius específics del treball no eren del tot clars (això també m'agradava), però tenien relació amb solucionar problemes (per exemple, el bassal de tant en tant quedava mig buit; l'àlber, l'arbre més alt del Pati de les tortugues, s'havia torçat i havíem de buscar la manera d'assegurar-lo...) o bé de millorar les condicions de vida i autosuficiència alimentària de les tortugues, un aspecte molt important de cara a les vacances d'estiu; o el d'estudiar a fons el problema dels mosquits a l'escola i altres organismes "no desitjats". Però també l'estudi d'altres que s'hi voldrien introduir i que fins ara no han tingut èxit, com plantes carnívores i insectes pal.

1. Introducció i antecedents

1.1. Una mica d'història...

El Pati de les tortugues és un recinte tancat lateralment fins a certa altura, però obert per la part superior, amb un bassal de considerables dimensions i amb vegetació i arbres, alguns dels quals tenen més de 40 anys, ja que aquest indret va néixer amb l'actual edifici de l'escola. Originàriament hi havia poca vegetació, però amb el pas del temps s'ha anat desenvolupant cada vegada més fins assolir la respectable talla i biodiversitat de l'actualitat. Pel que fa a les tortugues, sempre n'hi ha hagut en aquest pati (d'aquí el nom). Les primeres les van aportar en Pasqual Navarro i en Josep Marí, que són precisament els que van construir un petit bassal al pati ara fa uns trenta anys. Aquest bassal, però, sense cap mecanisme de circulació de l'aigua, amb els anys va esdevenir una bassa eutròfica poc agradable a la vista. L'any 2002 es va considerar la remodelació del Pati de les tortugues i el Consell Rector de l'escola va encarregar el projecte a en Josep Marí, professor de biologia, que tingué la idea que aquesta tasca podia ser un projecte per treballar amb els alumnes de batxillerat de l'escola, i fer-ho com a treball de recerca de caire interdisciplinari amb 4 alumnes (Gerard castro, Isaac Lleixà, Cristina Martí i Núria Pedrola) que, juntament amb l'ajuda de professors i personal especialitzat en la matèria, van realitzar el disseny i la construcció d'un bassal (amb rierol incorporat) i la introducció de noves espècies vegetals en una zona del pati on abans no hi havia vegetació. Un cop el més difícil ja estava fet (disseny i construcció del bassal i rierol), les tasques d'investigació d'aquest indret, que en certa manera pot considerar-se una extensió o braç viu del laboratori de biologia, continuen i és previst que continuïn durant molts anys, ja que cada treball que s'hi realitza obre camí a futurs treballs de recerca i tots ells, realitzats individualment o en grup, hi van deixant la seva empremta¹. Així, per exemple, s'ha aconseguit un conveni de col·laboració amb el Departament de Medi Ambient per a tenir fauna autòctona, concretament exemplars de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*), com ja hem comentat en el Pròleg. I també es disposa d'una estació meteorològica pròpia al terrat de l'escola amb una derivació inalàmbrica situada al Pati de les tortugues (arran, precisament, d'uns treballs sobre hibernació de les tortugues)². Aquests treballs de recerca han de poder ser consultats i citats en diverses publicacions del CRARC³ o altres articles científics⁴. És per aquesta raó que estan penjats a la web de l'escola⁵.

A part del CRARC, estan col·laborant (o han col·laborat) en el projecte del Pati de les tortugues altres institucions (diversos departaments de la Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, Laboratoris Almirall, Oryx: la botiga de l'amant de la natura) de les que s'ha rebut ajuda de diferents tipus (assessorament, metodologia, subvenció...).

¹Informació extreta del web de l'escola: <http://www.escolamestral.cat/mestral/secciones.php?menu=94&sec=101>

²<http://www.escolamestral.net/meteo/>

³En el llibre "La tortuga mediterrània a Catalunya" de Joaquim Soler i Albert Martínez (Soler i Martínez, 2005) hi ha dades i una gràfica d'un treball de recerca de l'escola.

⁴realitzats per alumnes de l'escola amb col·laboració amb el CRARC:

http://www.escolamestral.cat/pdf/Hibernacio_testudo_prov.butll19SCH-1.pdf

<http://www.escolamestral.cat/pdf/ms671-pp02-REV.pdf>

⁵<http://www.escolamestral.cat/mestral/secciones.php?menu=94&sec=101&subsec=114>

Durant tots aquests anys els estudis (27 Treballs de recerca) i les actuacions i tasques de manteniment (vegeu proper apartat) en els tres àmbits principals del pati (el bassal, la vegetació i les tortugues), han estat portats a terme per tots els alumnes que hi han realitzat el seu treball de recerca.

1.2. Documents fotocronològics

El document o annex fotocronològic és un llistat de dates, ordenades cronològicament i acompanyades de fotografies, de les activitats més rellevants realitzades al Pati de les tortugues i en les sortides (al CRARC, per exemple) pels alumnes que hi realitzen treballs de recerca relacionats. Cada data va acompanyada d'una breu descripció i generalment de fotografies de les tasques de manteniment o activitats realitzades. Aquestes fotografies generalment s'agrupen en grups de 3, que sembla ser que és l'òptim per economitza l'espai i poder identificar el que s'ha fotografiat (Júlia Alguacil, 2013). Les explicacions solen ser curtes, però suficients per poder entendre la tasca realitzada o citant el treball de recerca concret on s'amplia la informació, ja que aquest document s'elabora conjuntament entre diferents alumnes. Pel que he pogut comprovar consultant els treballs de recerca relacionats amb el pati de les tortugues, aquest document s'inclou com annex en els diferents treballs de recerca dels alumnes que hi participen des del curs 2008-2009. L'explicació, segons el meu tutor, és que durant aquests últims 8 anys ha coincidit què hi ha un alumne que fa el seu Treball de recerca de fotografia, i aquest alumne participa molt activament en l'elaboració gràfica del document fotocronològic, ja que realitza la major part de les fotografies que s'hi inclouen (aquest any la "fotògrafa" és la meua companya Mar Prieto).

He de dir que haver pogut consultar tot aquest material fotocronològic ha estat molt útil per el meu Treball de recerca, no només a nivell informatiu, sinó per tenir una referència de l'evolució temporal de determinades plantes, per exemple, o de les coses que potser faries i veus que ja s'han fet i no han donat resultat...

1.3. Tasques de manteniment periòdic

El Pati de les tortugues és un indret amb molta vegetació en un espai relativament reduït i, malgrat s'ha comprovat que el seu sistema de reciclatge com ecosistema funciona bé, tant a nivell general (Albert Marsà, 2010) com a nivell més específic del bassal (Òscar Cusó, 2007; Pep Atencia, 2013), necessita una neteja de fullaraca al menys un cop a l'any, ja que entre els arbres de dins del recinte que abasta el pati i els de l'entrada de l'escola (on es situa el pati de batxillerat), es produeixen moltes fulles que acaben arribant al terra del pati o al bassal. Aquest any encara no s'ha hagut de fer cap neteja, possiblement per el retard en l'arribada de la tardor. Una tasca que he vist que s'havia portat a terme amb certa regularitat, l'extracció d'una proliferació d'algues filamentosas al bassal a la primavera, aquest any tampoc no s'ha produït.

En realitat, pel que he pogut veure d'anys anteriors, sempre és en aquestes dates (octubre i/o novembre) quan s'ha de fer una certa recollida de fulles perquè coincideix amb la caiguda general de fulles dels arbres caducifolis (com l'àlber) i d'algunes enfiladisses (com la parra verge) de la tardor. Aspecte explicat a fons en un treball de recerca anterior (Laura Pascual, 2009).

A més a més de treure les fulles del terra i del basal, també hem de podar alguns dels arbres i arbustos del pati. Aquest any, igual que altres anys, hem podat la palmera, i hem enretirat alguna heura que creixia en mals llocs com ara per les finestres del passadís d'ESO i en les soques dels arbres. Tot aquest procés és per facilitar l'accessibilitat de la llum del Sol directe per les tortugues i els vegetals que creixen a la zona semiprotegida (vegeu apartat 5).

1.4. Canvis puntuals

Aquest any hem hagut de fer alguns canvis al Pati de les tortugues. Per exemple, per col·locar la zona de vegetació semiprotegida hem tret una palmera. Al pati hi havia dues palmeres de Canàries d'uns dos metres cada una. Hem hagut de treure'n una perquè estava situada al mig d'on volíem col·locar el meu projecte (vegeu apartats 5.1 i 3.2.1).

El cable d'acer que hem col·locat amb l'ajuda del Pol també ha estat una novetat, la seva funció és tornar a una posició més vertical l'àlber (vegeu apartat 3.1). Així mateix es poden considerar canvis puntuals el fet d'introduir una espècie nova al pati, com una determinada espècie de planta carnívora, per exemple (vegeu apartat 6.2).

1.5. La resistència dels materials

Tot aparell deixa de funcionar al cap d'un temps i tot material té un temps limitat abans no es deteriori per agents físics o químics o es descompongui en substàncies inorgàniques i elementals per organismes descomponedors (bacteris i fongs).

Materials com les bombes hidràuliques, la lona del basal, les fustes, les mànegues, etc. Aquests han estat uns dels que s'han deteriorat i han deixat de fer la seva funció. S'ha adquirit material nou i més eficient, i esperem que la vida d'aquest sigui més llarga, però cal fer constar que els materials que s'han fet malbé han desenvolupat correctament la seva funció durant molts anys. Aquest curs hem substituït una bomba hidràulica i els tubs de plàstic que hi van connectats (vegeu apartat 2.2)

2. En relació al bassal i al rierol

2.1. Manteniment del nivell d'aigua del bassal

Durant el curs passat la freqüència en què s'havia d'afegir aigua al bassal del Pati de les tortugues havia augmentat, en relació als anys anteriors. Aquests episodis, com eren més freqüents a l'estiu, durant períodes especialment secs (molts dies sense ploure) i de molta calor i amb vegetació semisubmergida abundant, s'havien relacionat amb aquests factors⁶. Però es varen produir dos episodis en què el nivell va baixar molt, un d'ells va ser observat el 18 d'agost pel Carlos (Tècnic informàtic de l'escola), que va enviar una fotografia al Marí (Figura 1, esquerra) i va deixar, després, el bassal ben ple.

Durant la tardor, només es va haver d'afegir aigua un cop (finals de setembre), perquè després va ploure molt (uns 150 L/m²)⁷. L'altre episodi especial de disminució del nivell va ser observat el 30 de desembre del mateix any pel Pol i quan va trucar al Marí, aquest li va demanar que després d'omplir el bassal, deixés la bomba del rierol desendollada⁸. Es va mantenir així fins l'inici del meu treball de recerca, és a dir, al voltant d'un mes i mig.

2.1.1. Metodologia

Es va observar si es produïen baixades de nivell variant el funcionament/no funcionament de les dues bombes per separat i també substituint el tub espiral de sortida de les bombes per tub de PVC transparent, molt més resistent, i situant la sortida d'aigua del tub a diferents nivells del rierol (Figura 1, dreta).



Figura 1. Visió general (esquerra) del bassal del pati de les tortugues en un dels dos moments en què ha estat més baix. Aquest correspon al del mes d'agost de 2013. A la dreta es mostra una de les proves per determinar el lloc on es produeix la fuga. En aquest cas l'aigua es fa retornar al bassal per la part baixa del rierol.

⁶ extret de l'annex fotocronològic del curs anterior, dia 16/07/2013

⁷ Extret de l'arxiu històric de l'estació meteorològica de l'escola: <http://www.escolamestral.net/meteo/fixters.html>.

⁸ Part d'aquesta informació m'ha estat facilitada directament pel meu tutor.

2.1.2. Resultats i discussió

Després de gairebé un mes i mig d'estar aturada la bomba hidràulica que envia l'aigua al rierol, el nivell del bassal no ha variat. Per altra banda, la bomba hidràulica que alimenta l'aigua del brollador no influeix en la baixada de nivell, perquè tot el recorregut es fa per sobre de la lona. A més a més, aquesta bomba ja disposava del tub de PVC transparent perquè es va canviar el curs passat. De manera que les sospites requeien en el tub de la bomba del rierol, que passava per sota la lona i després sortia a nivell de mig rierol, on arribava a la part més elevada, des d'on brollava l'aigua. El que pensàvem és que el tub flexible s'havia malmès a nivell de quan passava per sota de la lona, ja que sabíem que aquest tub estava en mal estat, perquè al doblegar-lo se'ns va trencar. Aleshores, el primer que férem és substituir aquest tub pel de PVC transparent, ja comentat, i passar-lo per la part de sobre de la lona (en cap cas per sota d'ella), fins arribar al nivell més alt d'on brollava l'aigua. Per estar més segurs, deixàrem aquest muntatge en funcionament durant uns quants dies.

Al cap de 5 dies vam observar, sorpresos, que el nivell d'aigua del bassal, tornava a disminuir, aleshores també hi havia d'haver una fuga a través de la lona i l'hauríem de canviar; decidim fer-ho divendres, que no tenim classe a la tarda (vegeu Annex fotocronològic del dia 14/02/2014).

De fet no trobàrem que la lona estigués deteriorada ni tampoc tenia cap forat, però no era d'una única peça, sinó de retalls superposats i, a més a més, la part més alta del rierol estava una mica inclinada cap enrere. Creiem que aquests dos factors, juntament amb el de passar el tub per sota la lona, eren la causa que provocava la pèrdua d'aigua (aigua que sortia i no retornava al bassal) i, conseqüentment, una baixada del nivell de l'aigua del bassal.



Figura 2. Aspecte final del rierol/cascada després de tornar a tapar la lona impermeable amb els còdols i les pedres de pissarra. Es mostra un detall de la capçalera (esquerra) i de la part central (dreta).

Decidírem no treure la lona antiga, però rectificàrem l'altura de la capçalera del rierol per tal que l'aigua no pugui anar enrere, i vam col·locar la nova lona (aquesta sencera) per sobre de

l'altre i tornarem a posar les pedres, de manera que no es vegin ni el tub de PVC ni la lona negra (Figura 2). Revisant l'hora de les fotografies realitzades hem comprovat que havíem trigat una mica més de 3 hores en fer tot el procés. Ens hi va ajudar el Pol de manteniment (vegeu Annex fotocronològic del dia 14/02/2014).

2.2. Millores en el sistema de circulació hidràulica

2.2.1. Tubs de PVC

Ja s'ha comentat en l'apartat anterior que els antics tubs flexibles anellats que connecten les bombes fins la capçalera del rierol i fins la sortida del brollador, han estat substituïts per uns de PVC transparents i també flexibles (però no tant) i reforçats, que semblen més resistents. Els antics han aguantat menys de 10 anys (amb reparacions durant els últims 2 anys) fins que s'han acabat partint⁹. Com ja hem explicat més amunt, aquest any hem canviat el tub de la segona bomba.

2.2.2. Nova bomba hidràulica

La correcta circulació de l'aigua del basal, a través de dues bombes en circuit tancat, juntament amb l'existència de fanerògames submergides oxigenants (Laura Pascual, 2010) és fonamental per mantenir la qualitat de l'aigua, en un indret on l'aportació de matèria orgànica hi és constant.

Originàriament hi havia dues bombes de mida i potència diferents, una de més gran, que feia circular i aportava aigua a la capçalera del rierol, i una de més petita que alimentava el brollador. El 20/06/2008 va fallar la bomba gran i va haver de ser substituïda i al setembre del mateix any va fallar la petita, però va poder ser reparada amb una peça de la que s'havia substituït el mes de juny (Laura Pascual, 2009), malgrat només va durar fins el 1/07/2009 (Alba Prieto, 2009). Ambdues bombes van ser substituïdes per un model nou amb el mateix cabal que la vella gran, però més eficient.

Aquest any ha fallat la del brollador, que no ha pogut ésser reparada i ha estat substituïda per un nou model (l'anterior ja no es fabrica) que és encara més eficient i econòmic de manteniment, la Messner ECO-N 6500 amb rotor vòrtex (vegeu Annex fotocronològic del dia 27/06/2014). En qualsevol cas, sembla que la vida útil d'aquestes bombes, independentment del model, és d'uns 6 anys. I tenint en compte que estan permanentment en funcionament, es pot concloure que aquesta durada no sembla un mal resultat.

⁹Extret de l'annex fotocronològic del dia 6/08/2013 del curs passat

2.3. Manteniment de la vegetació aquàtica actual

La flora aquàtica del basal és dels aspectes més estudiats (Castro et al. 2003; Òscar Cusó, 2007; Laura Pascual, 2010; Natàlia Garcia, 2010). Té la propietat, juntament amb la circulació de l'aigua provocada per les bombes hidràuliques, d'oxigenar l'aigua; aquest factor és molt important per atraure certs insectes les larves dels quals només viuen a aigües netes, com ara les libèl·lules (vegeu Annex fotocronològic del dia 21/07/2014). La vegetació aquàtica no necessita gran manteniment. La principal acció que es requereix és la de sacsejar-les una mica de tant en tant amb un pal, perquè les seves fulles es van recobrint de residus i de material en suspensió en l'aigua que dificulta l'arribada de llum per realitzar una fotosíntesi correcta.

2.3.1. Fanerògames

A mida que han anat passant els anys s'han anat introduint espècies aquàtiques al basal del pati de les tortugues, des de la seva construcció l'any 2002 (Castro et al. 2003) en el que s'hi van incorporar les primeres plantes, principalment nenúfars, elodees i lliris d'aigua. L'any 2009, la Laura Pascual va intentar introduir una espècie nova que no s'havia introduït mai, la flor de loto (*Nelumbo nucifera*), a partir d'unes llavors que havien aconseguit d'un majorista de plantes aquàtiques del Maresme, però no en va néixer cap. Degut a que moltes d'aquestes plantes aquàtiques procedeixen de climes més càlids, la majoria d'elles no resisteixen el rigorós hivern i s'han d'introduir de nou¹⁰. També l'any 2009 es van introduir plantes semisubmergides com el papir (*Cyperus papyrus*), filigrana d'aigua (*Myriophyllum aquaticum*), i nenúfar blanc (*Nymphaea alba*).

Aquell mateix any el basal tenia un excés d'algues i un mètode que van provar per eliminar-les va ser introduint la lletnia d'aigua (*Lemna minor*); aquesta planta s'estén per tota la superfície del basal impossibilitant l'entrada de llum al fons, així les algues no poden fer la fotosíntesi i acaben morint. Per evitar que també morissin les fanerògames submergides es va construir un giny que deixava entrar una finestra de llum a la part central i més fonda del basal (Laura Pascual, 2009).

Actualment, en el basal hi ha diversos exemplars d'Elodea (*Elodea canariensis*), lliris d'aigua, i nenúfars i aquest any no hem volgut afegir-ne perquè hem vist que les elodees estaven molt desenvolupades i que els nenúfars creixien bé.

Han fet flor dues espècies de nenúfars (Figura 3). Una d'autòctona de flor blanca (vegeu Annex fotocronològic del dia 4/07/2014) i l'altre de flor vermella (vegeu Annex fotocronològic del 14/07/2014). La segona va ser introduïda l'any passat per els meus companys en una sortida a Vilassar de mar. El nenúfar de flor blanca creiem que és de la mateixa planta que es va introduir

¹⁰ La introducció d'alguna d'aquestes plantes té una funció bàsicament estètica.

l'any 2009 (Laura Pascual, 2010), que al ser autòctona és més resistent al fred i aguanta durant l'hivern.

Aquest any els nenúfars han arribat a cobrir bona part de la superfície del bassal (vegeu Annex fotocronològic del dia 10/08/2014).



Figura 3. Detall de la primera flor de la temporada del nenúfar blanc (esquerra) i de les primeres flors, uns dies més tard, d'un nenúfar vermell (dreta). També s'hi poden veure diversos exemplars d'elodea (alguns de color més marronós perquè estan recoberts de pols i detritus).

2.3.2. Criptògames

Les molses, les falgueres i les cues de cavall (*Equisetum sp.*) són un exemple de criptògames (plantes sense flor) que tenim al pati. Hi ha tres llocs amb aquests vegetals, a la zona humida del costat de l'àlber gran, a la cascada i a la part poc fonda del bassal. Les de la cascada van ser extretes al realitzar el canvi de la lona (vegeu Annex fotocronològic del 14/02/2014) i van ser retornades al mateix lloc, procurant no malmetre els seus rizomes. No sabíem si es tornarien a fixar al substrat, però al final s'ha pogut observar que estan en bones condicions.

També l'any 2009 es va tenir la idea de crear un microclima per falgueres i molses. En primer lloc es va col·locar una tanca de fusta a la paret nord del pati i es va desviar el reg per augmentar la humitat de la zona. Tot i els esforços no s'aconseguia una humitat òptima per la vida de les falgueres així que van acabar desapareixent totes les d'aquella zona, mentre que les de la zona de l'àlber i les que habitaven al costat de la cascada, havien arrelat bé. Una falguera flotant, semblant a la lletia d'aigua esmentada abans, i que igual que ella pot acabar recobrint tota la superfície de la bassa, ha estat introduïda en diverses ocasions per crear microclimes específics (Gerard Sagués, 2005) o per qüestions estètiques i estudis de macrofotografia (Natàlia Garcia, 2010). Aquest any, com ja hem comentat, no n'hem introduït cap i com són plantes que no aguanten l'hivern, si en vols tenir les has d'introduir cada any.

2.4. El problema del manteniment d'amfibis

Al pati de les tortugues hi arriben amfibis pel seu propi peu, però cada vegada menys perquè gairebé tots els voltants de l'escola ja estan urbanitzats (Albert Marsà, 2010). Sempre n'hi ha hagut d'amfibis al pati, i hi eren força abundants, però a partir de l'any 2006 la població d'amfibis havia baixat força. Aquest fet es va relacionar amb el descobriment de l'existència



Figura 4. Dos magnífics exemplars de granota verda (*Pelophylax perezi*) que ens va proporcionar el Quim Soler del CRARC.

d'una serp d'aigua (*Natrix maura*) al pati de les tortugues, que és una gran depredadora d'amfibis. Es va saber de l'existència d'aquesta serp per la troballa d'una muda al pati, de la que es va fer una fotografia de la zona del cap (Alba Soria, 2008), que es va enviar als especialistes del CRARC i confirmaren que es tractava d'aquesta espècie. Posteriorment ha estat observada en diverses ocasions (Eudald Pascual, 2008; Èlia Faixó, 2009; Jordina Colom, 2010), fins que es va considerar que ja s'havia fet massa gran i es va decidir capturar-la i alliberar-la en un indret aconsellat pel CRARC (Albert Marsà, 2010). Actualment no es veuen

amfibis al pati, ni se senten a cantar, malgrat sabem que el curs passat s'hi van introduir dues granotes (una procedent de la classe de 4t de Primària), una reineta (que es va trobar un nen al pati de secundària (a prop de l'hortet) i un gripau de la mateixa procedència. El basal és un bon lloc per aquests animals, per la vegetació de la zona humida, per la cascada, per les plantes aquàtiques... Això ens ha fet pensar durant gairebé tot el curs que potser hi ha una altra serp, però no l'hem vist.

Però d'amfibis n'hi ha, perquè hem trobat el gripau (vegeu Annex fotocronològic del dia 1/08/2014) el dia que trasplantàvem unes enfiladisses procedents del Maresme i en diverses ocasions hem pogut observar les granotes (Figura 4) que ens havia proporcionat Joaquim Soler en la segona visita que férem al CRARC per lliurar les tortugues juvenils nascudes el curs passat (vegeu Annex fotocronològic del dia 25/07/2014); però no les hem sentit a cantar.

Cal afegir, però, com a detall, que el Pol les va sentir cantar a les 21h durant dues o tres nits seguides del mes de setembre i jo mateix les vaig sentir a cantar discretament a les 9 del matí. Això indica que hi són, però no canten com solien fer-ho fa uns anys, i en desconeixem la causa.

3. En relació a la vegetació arbòria

Al pati de les tortugues tenim tot tipus de vegetació, des de grans arbres i llargues lianes fins petits exemplars d'herbes i moltes. Per descriure-la la separarem per estrats en tres grups: estrat arbori, estrat arbustiu i estrat herbaci.

L'estrat arbori és el més alt de tots, el componen principalment arbres que es caracteritzen per tenir una tija llenyosa i sol assolir com a mínim uns 5 metres. Al pati posseïm un cirerer d'arboç (*Arbutus unedo*), un ginkgo (*Ginkgo biloba*), un gran àlber (*Populus alba*), algunes robínies (*Robinia pseudoacacia*), diversos exemplars de nespres del Japó (*Eriobotrya japonica*), ara només una palmera datilera (*Phoenix dactylifera*), un pi insigne (*Pinus radiata*), exemplars d'aràlia (*Fatsia japonica*), i un petit caquiter (*Diospyros kaki*).

En l'estrat arbustiu majoritàriament trobem arbustos o arbres joves. Per arribar a aquest estrat s'ha d'assolir l'altura de mig metre. Els arbustos solen ser frondosos i densos degut a les seves ramificacions. Al pati de les tortugues tenim exemplars petits de llentiscle (*Pistacia lentiscus*), Galzeran (*Ruscus aculeatus*), romaní (*Rosmarinus officinalis*) i també hi incloem alguns arbres joves com seria el cas d'algun àlber o algun nespres.

En l'últim estrat, l'herbaci, trobem totes les plantes no llenyoses, herbàcies que no creixen més del mig metre o enfiladisses que en comptes de trepar fins l'estat arbori s'estenen formant una catifa.

Les tasques més importants en relació a la vegetació arbòria realitzades en aquest treball tenen a veure amb l'intent de redreçar un arbre una mica torçat i amb la tala de la capçada de dues robínies per incrementar la radiació solar directa que arriba al sòl del pati.

3.1. Redreçar un arbre torçat

Alguns dels arbres del Pati de les tortugues creixen torçats. És el cas de les robínies (*Robinia pseudoacacia*) que, depenent de com estiguin podades des d'un inici, poden presentar un creixement no del tot vertical. Però n'hi ha d'altres, com els pollancre (*Populus*) i els nesprers del Japó (*Eriobotrya japonica*), que creixen sempre rectes; i si aquests es torcen, és amb posterioritat al seu creixement vertical. A primers d'any es va descobrir que el pollancre blanc o àlber (*Populus alba*), que és l'arbre més alt del pati de les tortugues, estava una mica torçat, s'inclinava cap al nord. El Marí i el Pol ho varen relacionar amb les fortes ventades de l'any anterior¹¹ i amb un desenvolupament radical possiblement poc profund, com és característic en un indret amb un subsòl com el del pati (Castro *et al.*, 2003). A més a més, cal tenir en compte que la força que fa el vent sobre la capçada d'un arbre es transmet a les arrels (per sota del nivell del terra) seguint la llei de la palanca; una palanca vertical en aquest cas, en la que el punt

¹¹Durant els mesos de febrer i de març de 2013 es van enregistrar a l'escola ratxes de vent de més de 70 km/h, i de 69 km/h al desembre del mateix any (dades extretes de l'estació meteorològica de l'escola a l'espai Darrera S.A.: <http://infomet.am.ub.es/clima/sf12/>)

de recolzament seria el nivell del terra i la resistència les arrels i el terra)¹². Malgrat el recinte



Figura 5. Vista de l'àlber des del terrat de l'escola, quan hi vam pujar pel manteniment de l'estació meteorològica de l'escola.

del Pati de les tortugues està tancat lateralment, els arbres més alts es poden veure sotmesos a aquest efecte del vent perquè sobresurten per la part superior. I aquest és precisament el cas de l'arbre que ens ocupa (Figura5).

Més que redreçar-lo, la idea era inventar algun sistema per frenar la seva inclinació i evitar que acabi caient del tot.

3.1.1. Metodologia

El primer que vam fer va ser col·locar un cable d'acer collat (amb tacs de ferro) a la paret oposada, a uns 4 metres d'altura. Però no el tensàrem, perquè l'arbre amb el vent sempre té un cert moviment; necessitàvem un amortidor per intercalar entre la paret i el cable i un altre entre la soca de l'arbre i el cable. Trobar un amortidor d'aquestes característiques no va resultar fàcil, fins que el Marí va pensar que potser serviria un tipus d'amortidor que fan servir els vaixells.



Figura 6. Detall del tipus d'amortidors utilitzats (esquerra) i de la seva situació entre la cadena amb protector de goma de l'arbre i el cable (dreta).

De manera que al cap d'un parell de dies d'haver-ho comentat es va presentar amb un parell d'amortidors especials (de tipus nàutic, els mateixos que es fan servir per esmorteir la tensió

¹²Aquest efecte el vam parlar a classe de biologia, en què el professor ens va passar el vídeo "Tombats pel vent" del Quèquicom (http://www.edu3.cat/Edu3tv/Fitxa?p_id=40501).

provocada pels moviments dels vaixells amarrats a port) per intercalar en el cable tensor que fa de suport a l'arbre (Figura 6 esquerra).

Amb l'ajuda del Pol vam envoltar el tronc de l'arbre amb una cadena amb protector de goma, on enganxàrem l'amortidor amb un grillet recte galvanitzat, i l'amortidor amb el cable d'acer (Figura 6, dreta). A l'altre extrem es va fer el mateix, però intercalant un tensor manual entre el segon amortidor i la paret (vegeu Annex fotocronològic del dia 11/03/2014). Vam tensar el cable tot el que vam poder, mantenint el tensor en la seva posició més oberta.

3.1.2. Resultats i discussió

L'àlber, després de set mesos i mig de mantenir-lo lligat amb el cable, s'ha redreçat una mica, malgrat que molt poc, però el més important és que no s'ha torçat més. En les imatges comparatives de la figura 7 a través de les lames verticals de la finestra (que permet apreciar la inclinació de l'àlber) també hi podem observar algunes diferències importants. En primer lloc, les plantes enfiladisses de la paret, que en la imatge del mes de febrer estan sense fulles i en la del mes d'octubre les fulles hi són abundants; en segon lloc, a la imatge de l'esquerra apareix un tronc d'acàcia (també torçat) que no apareix en la de la dreta; la raó és que aquest arbre va ser tallat a una altura d'uns 3 metres, per tal de tenir més



Figura 7. Imatges realitzades des del mateix indret (una finestra del Hall de l'escola que dona al pati). Les lames verticals de la finestra permeten apreciar la inclinació de l'àlber. La imatge de l'esquerra es va obtenir el 14/02/2014 i la de la dreta set mesos i mig més tard, el 03/10/2014.

llum (en realitat va ser coronat i torna a rebrotar a aquesta altura). I, finalment, també es pot apreciar una fulla de palmera en la imatge de l'esquerra que no apareix en la de la dreta; correspon a la palmera que es va arrencar (vegeu Annex fotocronològic del dia 07/03/2014).

Aquestes imatges van bé per comparar si l'angle d'inclinació ha variat amb el temps, però no es capta la seva magnitud en la seva totalitat. Per poder-ho veure més clarament, ens hem apropiat amb la càmera a les lames de la finestra del Hall i hem fet 3 fotografies verticals, una mica superposades, i després s'ha realitzat un muntatge panoràmic¹³.

¹³ amb l'ajuda de la meua companya Mar Prieto, que fa el Treball de recerca de fotografia.



Figura 8. L'àlber en visió lateral des del Hall de l'escola (orientació Est-Oest, imatge esquerra) i des de la finestra del 1r pis del passadís d'ESO (orientació sud-Nord, imatge dreta). Des de l'entrada de l'escola no s'aprecia que està torçat.

Aquí sí que s'aprecia bé que l'àlber està torçat (Figura 8, esquerra). I més, tenint la referència vertical de la derivació inalàmbrica de l'estació meteorològica que està al costat. Però això només és quan ho mirem per aquest costat lateral, ja que la inclinació, com hem dit, és cap al nord, i generalment ningú mira cap el Pati de les tortugues en aquesta orientació. La visió normal del pati és des de l'entrada de l'escola i des d'aquesta orientació l'arbre no es veu torçat i tampoc és gens aparent el cable que el subjecta a la paret oposada, com es pot comprovar en una fotografia des d'aquest costat (Figura 8, dreta).

Pel que fa al vent fort d'aquest any, s'han produït ratxes de 63 km/h el dia 27 de gener de 2014, de 71 km/h el dia 28 de febrer, de 69 km/h el dia 3 de març, just abans de col·locar el cable. Des que l'àlber té el cable connectat, el vent no ha superat els 50 km/h, excepte el dia 28 de setembre de 2014 que es varen superar els 62 km/h en el moment d'una gran tempesta (62,6 L/m² en poca estona)¹⁴, però proposem que es continuï fent ús del cable, realitzant primer les voltes que permeti el tensor incorporat i més endavant si s'escau, tensar més el cable i repetir el procés.

3.2. Increment de la radiació solar directa

El plantatge, la dent de lleó i l'alfals no s'acaben de desenvolupar al pati de les tortugues, principalment per la poca radiació solar, ja que són plantes heliòfiles. En treballs de recerca anteriors s'havia habilitat una petita zona (entre el pati de batxillerat i el de secundària) per tenir-hi aquestes plantes que necessiten tanta llum (Albert Marsà, 2010; Alba Ramón, 2010; Juan Maria Jurado, 2011). Aquesta zona, però, cada any s'omplia d'una planta aferradissa molt molesta, però que va resultar molt interessant des del punt de vista de fotografia biològica (Natàlia Garcia, 2010; Sandra Roig, 2012; Júlia Alguacil, 2013). Pels voltants de l'escola (sobretot a l'hortet i a les noves jardineres que s'han posat a l'entrada de l'escola, per separar el pàrquing dels vianants, en creixen amb quantitat suficient per poder-les agafar i donar a les tortugues com a suplement. Però nosaltres el que volem fer és intentar plantar-les a una zona del pati (vegeu apartat 5.1) perquè les tortugues tinguin més aliment disponible, sobretot durant el període de vacances d'estiu, i si volem que creixin correctament necessitem més llum, per això hem tret alguns factors que dificultaven l'arribada de llum al substrat (vegeu Annex fotocronològic del dia 07/03/2014).

3.2.1. Extracció d'una palmera

L'extracció de la palmera va ser necessària per dos motius. El primer era que estava situada en la zona que teníem previst construir la zona de vegetació semiprotegida i l'altre era el factor de la llum. La palmera feia uns 3 metres d'altura, suficient per tapar gran part de la zona amb ombra. Les fulles de la palmera, individualment, deixen passar una mica la llum, però generalment estan superposades unes amb les altres. D'altra banda també dificultarien que l'aigua de pluja arribés correctament a la zona (vegeu Annex fotocronològic del dia 07/03/2014).

Treure la palmera d'allà no va ser feina fàcil, vaig necessitar



Figura 9. Palmera del pati extreta amb arrels per poder-la trasplantar.

¹⁴<http://infomet.am.ub.es/clima/sfl2/sf21409.htm>

l'ajuda de les meves companyes Blanca i Mar, el Marí ens va demanar que la traguéssim amb arrels perquè el Pol la volia trasplantar i, finalment, després d'un parell o tres d'hores, la palmera va ser arrencada, amb arrels i tot (Figura 9).

3.2.2. Tallar la capçada de dues robínies

Amb l'ajuda del Pol vam tallar la capçada d'una robínia central i vam esporgar-ne dues més. És un manteniment que s'ha de fer periòdicament perquè les branques amb fulles rebroten del tronc i tornen a fer ombra, però és la primera vegada que es fa d'una manera tan dràstica, perquè es vol recuperar la llum solar directa en una zona determinada del pati.

Després d'assegurar l'arbre per dos indrets de la capçada a dos punts, un a una argolla de la paret del terrat del Hall i l'altre a la barana de ferro de l'entrada a l'escola que dona al Pati de les tortugues, mitjançant cordes d'escalada, el Pol va començar a serrar l'arbre des de baix, mentre nosaltres aguantàvem l'arbre des de l'entrada. El que volíem era que la part inferior de la capçada tallada basculés cap a la barana i que la resta no arribés a caure per sota del nivell més alt del ginkgo i del cirerer d'arboç, perquè els destrossaria. El procés va ser tot un èxit, però abans de poder-lo treure del pati, vam haver de tallar-lo perquè pesava molt. Primer tallàrem les branques (que anàvem pujant amb cordes) i després el tronc en bastants trossos. Malgrat ara està sense fulles (la robínia és caducifòlia) i el canvi no és així tan aparent com si estigués carregat de fulles, es pot observar que s'ha guanyat un bon tros de cel (Figura 10, dreta).



Figura 10. Detall de la robínia que se li va treure la capçada (esquerra) i de l'espai d'entrada de llum que s'ha guanyat

Vam tallar l'arbre deixant una soca d'uns 3 m o més d'alçada, amb una bifurcació al final (Figura 10, esquerra), perquè pogués tornar a rebrotar des d'aquest punt, però ja serà més fàcil de controlar i podrem podar-la, si cal, sense problemes (vegeu Annex fotocronològic del dia 2/07/2014).

4. En relació als arbustos i les lianes

Les lianes tenen força protagonisme al Pati de les tortugues, entre altres raons, perquè les perennifòlies (com la heura i la passionària) són les principals responsables de mantenir el color verd del pati a l'hivern (juntament amb alguns arbres perennifolis), i les caducifòlies (com la parra verge) el principal canvi de color a la tardor. Amb el temps, aquestes plantes, enfilant-se per la paret han crescut massa per la paret superior (i s'han de podar) i poc per les inferiors, per això cal fer un repoblament de petites enfiladisses en aquests indrets baixos.

4.1. Repoblament enfiladisses zona inferior

En la part de la paret que està quasi tocant al bassal hi ha una zona que va de punta a punta, en aquell tram ja hi ha unes enfiladisses, però són velles i, per tant, en aquella zona hi ha poques fulles, però aquest any li volíem donar un toc més verd al pati i vàrem decidir plantar-ne més.

La primera plantada va ser en el mateix instant que vàrem plantar a la zona semiprotegida per les tortugues, però no van acabar de créixer. Pensem que pot ser per falta d'aigua (està lluny de la manega i està en una zona coberta), ja que encara no havíem arreglat el reg).

A l'anar als hivernacles Navarro (vegeu Annex fotocronològic del dia 1/08/2014) vam comprar dues espècies d'enfiladisses, tres unitats de parra verge (*Parthenocissus quinquefolia*) i també tres exemplars de *Ficus repens*, una enfiladissa que també recobreix el terra; i sembla que han arrelat força bé al Pati de les tortugues. Juntament amb les enfiladisses vam plantar una espècie de plantatge per les tortugues. Mentre fèiem forat per plantar una enfiladissa vam descobrir un gripau (Figura 11) que estava totalment enterrat, i que creiem que és el que es va deixar al pati l'any passat, com ja hem comentat anteriorment (vegeu apartat 2.4). El vam



Figura 11. L'exemplar de gripau que va aparèixer enterrat (esquerra). Zona d'enfiladisses situada a la part Est del pati amb les noves incorporacions acabades de plantar (dreta).

deixar a l'aigua i vam observar una bona estona la seva curiosa manera de nedar (vegeu Annex fotocronològic del dia 1/08/2014).

4.2. Nou sistema de reg

La zona de plantació semiprotegida és una zona que necessitarà aigua, i hi volem fer créixer plantatge, alfals i altres plantes per les tortugues, per tant vam haver de fer una adaptació al reg gota a gota que passes per dins de les dues zones de vegetació semiprotegida (vegeu apartat 5.1).

El sistema de reg anterior estava connectat a la xarxa general de l'escola i no arribava amb suficient pressió, és per això que s'ha creat un nou sistema de reg gota a gota autònom, com ja ho era el dels aspersors, amb una clau de pas independent, al costat de la que alimenta els aspersors. El nou sistema entra a la zona per sota de les fustes, surt a la superfície i es torna a endinsar a la terra per acabar regant el *Ginkgo biloba* (Figura 12).

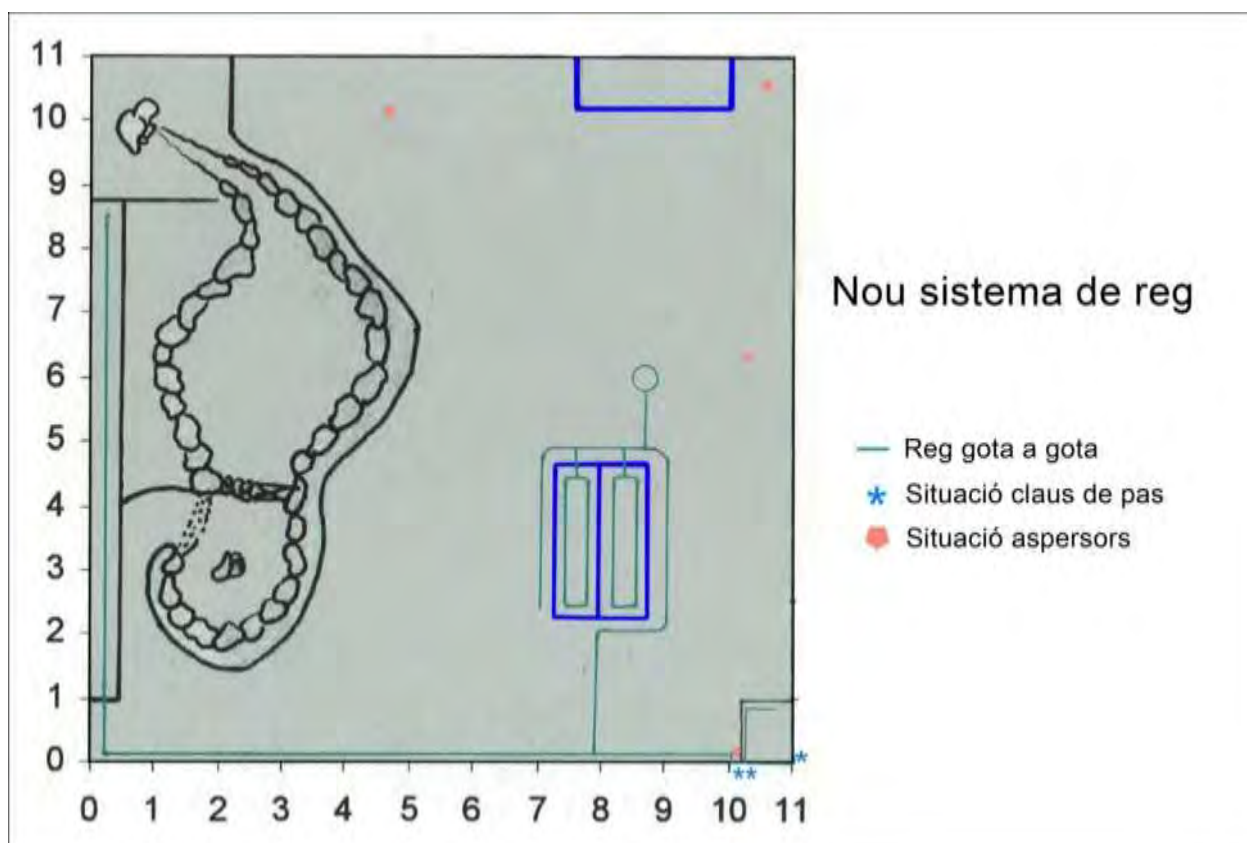


Figura 12. Plànol del pati en el que es representa la zona de vegetació semiprotegida (en color blau fosc) i la distribució del nou sistema de reg gota a gota, així com la situació dels 4 aspersors i de les claus de pas.

L'aigua del Pati de les tortugues es pot controlar amb una clau de pas general que està connectada, en paral·lel, a tres claus més: els aspersors, el reg gota a gota i la manega, i cada un

d'aquest té una clau autònoma i un temporitzador en el cas del reg gota a gota i dels aspersors (Figura 13).



Figura 13. D'esquerra a dreta, la clau de pas general, la dels aspersors, la del reg gota a gota i la de la mànega.

Una part del circuit de reg gota a gota antic l'hem pogut aprofitar i una altra part s'ha fet amb tub nou. Entre cada tub de plàstic hi ha una peça anomenada maneguet, però per la pressió de l'aigua acabaven per separar-se. La solució, proposada pel Pol, va ser la de posar abraçadores de ferro. Vaig haver de posar unes 50 abraçadores, dues o tres per cada connexió, depenent de si era de tipus "L" o "T" (Figura 14), perquè ens havíem trobat amb alguna fuga (la pressió d'aigua que arriba al Pati de les tortugues és bastant elevada). L'únic inconvenient va ser al moment de col·locar-les, ja que la majoria estaven a llocs pràcticament inaccessibles i va ser necessari desmuntar gran part del circuit.



Figura 14. Detall del reforçament de les connexions "L" (esquerra) i "T" (dreta) amb abraçadores metàl·liques. Aquest reforçament es va dur a terme, per seguretat, amb totes les connexions del reg gota a gota.

5. Projectes relacionats amb les tortugues

5.1. Construcció d'una zona de vegetació semiprotegida

La idea principal era construir un recinte tancat, en el que hi poguessin créixer plantes que se sap que formen part de la llista d'espècies que mengen aquests animals en condicions naturals (diferents tipus de trèvols, dent de lleó, plantatge... i també algunes altres com pastanagues i diferents lleguminoses). Al tractar-se d'un lloc tancat, però que podríem obrir a voluntat, permetria créixer a les plantes sense que les tortugues se les mengessin abans d'hora, com passava habitualment (Marta Lozano, 2007; Laura Pascual, 2009; Juan Maria Jurado, 2011; Clara Peña, 2012; Marc Olivella, 2013). L'objectiu era obrir aquest recinte de vegetació semiprotegida durant els períodes de vacances.

5.1.1. Metodologia

Abans de començar a construir, havíem de pensar moltes coses. Primer de tot la situació en el pati, vam buscar un bon lloc respecte als diversos factors que influeixen, com ara la llum, la pluja, etc. Havia de ser una zona del pati on hi toqués força llum solar, però això no era tot, també havíem d'evitar que res interferís entre la llum i el sòl, així que, com he explicat anteriorment vam tallar/podar alguns arbres, i el tema de la palmera que, a més a més de treure la llum, treia espai.

També s'havia de pensar els material que utilitzaríem per marcar els límits de la zona, els materials no tindrien només aquesta funció: també haurien d'evitar que les tortugues poguessin accedir sense el nostre consentiment i tenir el mínim impacte ambiental i visual possible. Finalment vam decidir utilitzar el mateix tipus de materials que s'havien fet servir per construir les noves jardineres de l'Escola, es a dir, amb fusta tractada per resistir la intempèrie. En el nostre cas travesses ecològiques de fusta que, alhora també és un sistema realment econòmic.

Quan ja estava tot estudiat era hora de començar a construir (vegeu Annex fotocronològic del dia 14/03/2014). Primer de tot vam netejar el terra, apartant la fullaraca i anivellant la zona, fent una mica de forat per aconseguir una bona estabilitat horitzontal; vam tenir alguna complicació amb (el tema de) les arrels, però ho vam acabar solucionant satisfactòriament. Un cop preparat el terreny vam posar les travesses de fusta i, després de fixar-les amb unes piquetes, ho vam omplir amb sacs de terra de 70 L i vam plantar llavors de diverses espècies vegetals (alfals i altres lleguminoses, pastanagues i algun enciam) (Figura 15).



Figura 15. Preparant juntament amb el Pol i la Blanca com quedarien les travesses en el sòl del pati (esquerra). Vista de com queda al final la zona semiprotegida amb terra i a punt per ser plantada (dreta).

5.1.2. Resultats i discussió

Al llarg del temps anàvem regant periòdicament i certs dies aplicàvem una dosi baixa d'adob, perquè havíem observat que algunes fulles estaven una mica groguenques. També vam anar plantant altres espècies per el voltant, com ara crespinel·l (*Sedum sediforme*), agafat del terrat de l'escola (Figura 16) en una visita de control a l'estació meteorològica (vegeu Annex fotocronològic del dia 02/07/2014). Aquest vegetal és bo per les tortugues (Soler *et al.* 2012), ja que en casos de falta d'aliment l'aprofiten bé, i així també es van acostumant a aquest aliment típic del Garraf per si algun dia són alliberades en aquest indret. A l'escola l'utilitzem com últim recurs (Marc Olivella, 2013).



Figura 16. Arrencant crespinel·l d'un dels terrats de l'escola (esquerra). En alguns terrats hem trobat aquesta espècie en gran quantitat (dreta).

Pel que fa a la nova zona de vegetació semiprotegida podem considerar que el resultat global és positiu, però hi ha alguns punts que no han funcionat com esperàvem (vegeu Annex fotocronològic del dia 9/08/2014). Recordem que l'objectiu principal consistia en plantar vegetals en una zona on les tortugues no poguessin accedir fins que nosaltres ho decidíssim, perquè les plantes tinguessin temps de desenvolupar-se sense ser menjades de petites. Abans de les vacances d'agost, obrírem la comporta de la zona semiprotegida esquerra (Figura 17, esquerra), però no vàrem caure en què la separació entre les dues zones havia quedat molt baixa i les tortugues podien passar fàcilment d'una a l'altra (Figura 17, dreta).



Figura 17. Comporta de la zona semiprotegida oberta i amb unes pedres per ajudar a pujar a la tortuga (esquerra). Una de les tortugues ja a dins de la zona semiprotegida alimentant-se (dreta).

Les zones de plantació estan separades per les mateixes travesses que les que les separen de l'exterior, el canvi és l'altura, el nivell interior és força més elevat que l'exterior, això provoca que de fora a dins no poden excedir, però un cop dins només uns pocs centímetres els impedeix passar a l'altre zona. L'altre factor que cal revisar és el tipus de vegetació. Els vegetals tarden mesos en créixer, però les tortugues se les poden acabar amb pocs dies. Una possible solució, de cara al futur, podria consistir en anar combinant espècies que els hi agradin molt, com el plantatge de fulla ampla (vegeu Annex fotocronològic del dia 1/08/2014), amb altres que no siguin tant del seu gust, però igualment vàlides des del punt de vista nutritiu, com el plantatge de fulla estreta, per exemple.

Després de tenir tancada la zona i només amb l'acció periòdica del reg (i de la pluja) volíem saber si la vegetació es recuperava (vegeu Annex fotocronològic del 03/10/2014), però després de gairebé un mes i mig la recuperació és pràcticament inexistent (Figura 18).



Figura 18. Aspecte de la zona de vegetació semiprotegida, després d'intentar una autorrecuperació de la vegetació amb posterioritat a l'acció de les tortugues.

Per això vam decidir fer una plantada important d'exemplars joves de plantatge de fulla ampla (*Plantago major*), espècie molt apreciada per la tortuga mediterrània (vegeu Annex fotocronològic del dia 01/08/2014), aspecte descobert per un alumna de l'escola (Marta Lozano, 2007), i de plantatge de fulla estreta (*Plantago lanceolata*), espècie que forma part de la llista oficial de plantes que menja la tortuga mediterrània en condicions naturals (Soler i Martínez, 2005). Volem saber el temps que aguanten aquestes plantes i com resisteixen el pas de l'hivern, en comparació al seu aspecte actual (Figura 19).



Figura 19. Transplantament de plantatge de fulla ample i de fulla estreta a la zona semiprotegida, mantenint-la tancada.

5.2. Millores de seguretat (tanca del bassal)

El bassal del Pati de les tortugues està connectat per la part fonda a un rierol per l'extrem SE, i a una de poc profunda, amb brollador, per l'extrem nord, on hi ha una zona adaptada de sorra i sauló, com una petita platja, per on poden entrar a beure aigua les tortugues. Aquestes només poden accedir a l'aigua per aquesta part poc fonda, separada de la part profunda per un obstacle de pedres, per evitar desgràcies. El bassal està rodejat d'una tanca de 50 cm d'altura, amb l'objectiu d'evitar que les tortugues caiguin dins del bassal i no puguin sortir, ja que són tortugues terrestres i no saben nedar. Hi ha precedents d'una tortuga ofegada (Alba Vendrell, 2006).

Aquest any hem observat com les tortugues es colaven per la part de la platgeta i rodejaven el bassal per dins de la tanca de seguretat. Per evitar que es produís algun incident vam decidir posar-hi remei. Per la part que les tortugues accedien a la vora del bassal vam col·locar pedres planes, semblants a la pissarra en posició vertical, per fer un mur entre la platgeta i l'altre zona. Ho hem fet sense introduir més plàstics o materials que visualment no són agradables en un medi natural.

També hem canviat la tanca de plàstic que es trobava dins del basal separant la part poc fonda de la més profunda. Amb bambú hem construït un túnel natural entre els dos espais; el bambú que hem fet servir té un gran diàmetre per facilitar el pas dels peixos a cada banda del bassal (Figura 20). Per sobre d'aquests hem col·locat pedres del mateix tipus que les precedents; també hem afegit sauló a la platgeta (vegeu Annex fotocronològic del 30/07/2014).



Figura 20. Instant en que un peix passa pel tub comunicador de bambú situat a sota les roques que parteixen el bassal en dos.

5.3. Millores en el terrari exterior

Al pati tenim un terrari adaptat i construït específicament per guardar les tortugues joves a l'exterior, està situat a la part NO i es compon d'una estructura prismàtica rectangular de 100cm x 80cm x 80cm. Les peces que formen el prisma són fustes resistents a l'exterior, juntament amb una reixa electrosoldada. A la part superior hi ha una làmina de plàstic transparent que ocupa la meitat de la superfície i la seva funció és donar aixopluc a les petites tortugues. L'interior del terrari està compost per terra, la qual rep un extrem del reg gota a gota per si en determinats moments, com ara, hi plantem algunes espècies per les tortugues. També hi ha meitats de testos amb cul esfèric que fan de refugi tèrmic, lumínic i per la pluja a les petites tortugues. Aquest terrari va ser construït durant el curs 2007-2008 (Eudald Pascual, 2008; Berta Oller, 2008) i després d'aquests 7 anys, l'estructura encara està en bones condicions i únicament s'han de revisar les frontisses de la tapa superior, que van una mica dures. També hem arreglat el reg gota a gota que hi entra a dins, perquè justament abans d'entrar al terrari hi havia una fuga, i hem substituït el plàstic protector de la pluja, situat a la part superior del terrari, perquè estava una mica trencat. Ara ja està llest per les tortugues nascudes aquest any.

5.4. Inscripció del Pati de les tortugues al Registre de Nuclis Zoològics de Catalunya

Ja hem comentat en el Pròleg que el Pati de les tortugues, i per extensió l'Escola Mestral, és una de les Instal·lacions Col·laboradores, gestionades pel CRARC, del Departament de Medi Ambient per a la cria de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) des de l'any 2003. Aquest permís té una durada de 3 anys, renovant-se posteriorment amb aquesta periodicitat. Els de l'Escola han estat renovats sense interrupció des d'aquella data, i l'última renovació (vegeu Annex 1) data del 2013 i, per tant, acaba el 2015, però abans s'ha d'aconseguir el reconeixement del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya (DAAM) de Nucli Zoològic.

Per aconseguir-ho cal el següent:

- a) Omplir el document oficial de la sol·licitud
- b) Redactar la Memòria de l'activitat del nucli zoològic (dades del nucli, descripció de l'activitat, croquis d'emplaçament del nucli zoològic, amb localització UTM, croquis de distribució de les instal·lacions, nombre, mides i tipus de les instal·lacions i llista d'animals).
- c) Programa d'Higiene i Profilaxis (PHP), realitzada per un veterinari (en aquest cas el Dr. Albert Martínez Silvestre del CRARC).
- d) Full de notificació a l'Ajuntament de Sant Feliu de Llobregat, amb registre d'entrada.

Un cop complimentada tota aquesta informació, es va portar a una oficina del DAAM (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural) a Barcelona,

adjuntant fotocòpia de les autoritzacions i renovacions en què figura l'Escola com a Instal·lació Col·laboradora del DAAM per a la tinença i cria de *Testudo hermanni*. També s'hi van adjuntar les separates de les dues publicacions científiques realitzades per alumnes de l'Escola (amb col·laboració amb el CRARC i diversos departaments universitaris) sobre la biologia de la tortuga mediterrània, com a justificació d'un dels tres tipus d'accions que desenvolupem amb aquests animals: pedagogia a l'escola d'una espècie autòctona en perill d'extinció, col·laboració en la repoblació d'aquesta espècie en indrets naturals (Garraf i Montsant) i recerca científica (Treballs de recerca de Batxillerat).

Aquesta documentació es va presentar el 26 de setembre de 2014 a l'oficina del DAAM de l'Avinguda. Meridiana, 38 de Barcelona. Tenim l'Entrada de Registre (vegeu Annex 2), però encara no hem rebut resposta.

6. Microclimes i biodiversitat al Pati de les tortugues

6.1. Insectes pal

En els últims anys els insectes pal han rondat tant per el Pati de les tortugues com per el laboratori. Els insectes pal, insectes bastó o cavalls de faves, de l'ordre dels fàsmids, són insectes que tenen una gran capacitat de camuflatge, quan veuen un possible perill es queden

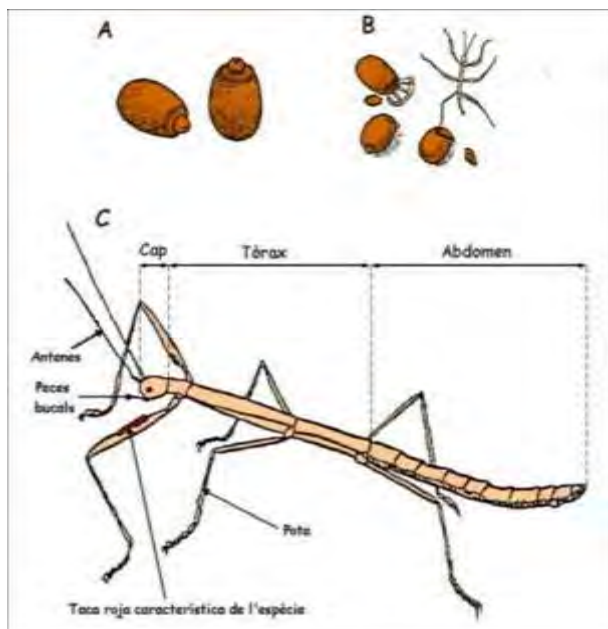


Figura 21. Insecte bastó. Detall dels ous operculats (A), nimfa sortint de l'ou (B) i *Carausius morosus* adult (C). Il·lustració extreta de (Cuello et al. 2008).

immòbils i gràcies a la seva aparença passen totalment desapercebuts. Acostumen a viure a sobre heura (en el cas del Pati de les tortugues) i en esbarzers i, en captivitat, també poden alimentar-se de *Tradescantia* (Cuello et al. 2008).

Tenen uns ous molt curiosos, amb una mena de tap o opercle, que s'obre en el moment de sortir la nimfa (Figura 21). El meu tutor, mentre feia neteja del laboratori de biologia, va trobar unes caixetes amb ous vells d'insecte pal, en tres situacions diferents: en una de les caps els ous estaven contaminats amb fongs, en dues més hi havia ous oberts, opercles i nimfes que havien aconseguit néixer (Figura 22, esquerra) i també una capsa amb ous sense obrir i aparentment sense contaminació.

En treballs de recerca anteriors s'ha intentat introduir aquest animal al Pati de les tortugues (Albert Marsà, 2010), però sense èxit aparent. Aquest any, ho volem tornar a intentar, ja que disposem d'ous en gran quantitat, els vells abans esmentats, que estaven en bon estat aparent i uns altres procedents d'uns exemplars adquirits al CEDC (Centre d'Experimentació i Documentació en Ciències)¹⁵ el curs passat, que es van mantenir un temps al laboratori i van pondre una gran quantitat d'ous (Júlia Alguacil, 2013; Pep Atencia, 2013); una part dels ous d'aquests animals es van deixar al Pati de les tortugues el curs passat¹⁶, els ous restants es van posar en un recipient de plàstic i es van guardar en un indret eixut, d'on els he pogut agafar jo.

6.1.1. Metodologia

Al laboratori de biologia hem fet diversos muntatges per intentar afavorir el desenvolupament dels ous. Vam fer servir diferents tipus i mides de recipients. Els ous necessiten una humitat

¹⁵ Ara CESIRE-CDEC: <http://srvcnpbs.xtec.cat/cdec/index.php/material-en-prestec/protocols-i-material-bio-i-geo>

¹⁶ Informació extreta de l'annex fotocronològic del curs passat.

elevada així que vam deixar un recipient amb aigua de forma permanent a l'interior del terrari (Figura 22, dreta), i periòdicament hi polvoritzàvem aigua amb vaporitzador manual (vegeu Annex fotocronològic del dia 14/07/2014).



Figura 22. Restes d'ous, opercles i nimfes d'insecte bastó (esquerra) i terrari preparat amb diversos sistemes d'incubació d'ous del mateix animal (dreta).

El primer mètode i el que pensàvem que seria més fiable es el de la vermiculita, aquest material reté molt bé la humitat (és el mateix que utilitzem per la incubació dels ous de les tortugues), i el que vam fer es posar-la humida en un recipient, per sobre d'aquesta una petita reixa o xarxa per aïllar del contacte directe amb la vermiculita humida per evitar l'excés d'humitat. Els ous es van col·locar a més d'1cm de separació, per dificultar el contacte entre ells, en cas de contagi per fongs. Aquest recipient, juntament amb els altres mètodes d'incubació utilitzats, estaven a l'interior d'un terrari buit, que prèviament havíem netejat amb alcohol. Així podíem controlar la humitat per un bon desenvolupament dels ous.

6.1.2. Resultats i discussió

Els dies van anar passant i no s'apreciava cap resultat. Els ous d'insecte bastó tenen un període d'incubació de 2 mesos (curiosament igual que els de la tortuga mediterrània). Decidim no retirar els ous i deixar-los en observació per si s'aprecia algun canvi, l'únic que es pot observar ara mateix són els ous recoberts d'una capa de fongs, fet normal degut a l'alta humitat.

Tampoc hem trobat cap insecte bastó al Pati de les tortugues, però això no vol dir que no n'hi hagi, perquè la seva activitat és sobretot

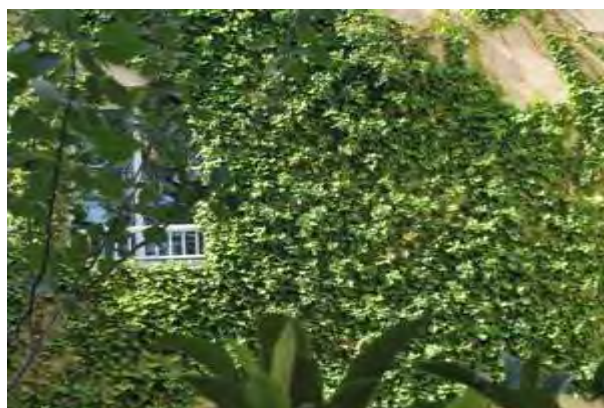


Figura 23. Heura ben desenvolupada recobrint la paret sud del pati de les tortugues, abans de podar la zona de la finestra que tapa una mica. És on podria ser que es trobin els insectes bastó (*Carausius morosus*), perquè la heura és una de les seves plantes preferides i aquí n'hi ha molta, però no ho sabem del cert.

nocturna i són molt difícils de descobrir de dia. A més a més, únicament els hem buscat a les zones del pati on arribem a peu pla, però hi ha molta quantitat d'heura que no és directament accessible (Figura 23).

En les sortides que hem fet durant l'estiu sempre hem gastat uns minuts en observar els esbarzers (l'altra planta que més els agrada) però aquest any no hem trobat cap exemplar, a diferència d'anys anteriors (Natàlia Garcia, 2011; Albert Marsà, 2011).

6.2. Plantes carnívores

Aquest any hem volgut incorporar exemplars de plantes carnívores al Pati de les tortugues, amb un triple objectiu: realitzar un projecte de fotografia macro¹⁷, determinar si poden viure bé en algun indret del Pati de les tortugues i repetir un estudi anterior (Laura Pascual, 2008). En aquest estudi es va utilitzar una planta carnívora gran, *Nepenthes alata*, que té unes fulles transformades en uns recipients (anomenats ascidis) plens d'aigua i enzims digestius, però es van descobrir larves de mosquit vives¹⁸ a dins d'alguns d'aquests ascidis, i aquest era un aspecte que nosaltres volíem controlar al Pati de les tortugues (vegeu apartat 7.1).

Al mateix temps vam voler comprovar un altre aspecte, també descobert per Laura Pascual en el mateix treball; va portar a terme un registre de temperatura de l'interior de l'ascidi (la sonda tèrmica a dintre de l'aigua de l'ascidi) i de l'exterior (l'altra sonda tèrmica al mateix nivell que l'anterior, però a fora de la planta) i va observar que hi havia un retard en la resposta del sensor intern, respecte l'extern. Volíem tornar a comprovar si detectàvem aquest efecte.

6.2.1. Metodologia

Els 9 exemplars més petits de plantes carnívores (Figura 24) van ser separats en tres grups, amb un exemplar de cada espècie (*Sarracenia*, *Dionaea* i *Drosera*) i les vam col·locar en tres indrets diferents. Un grup va ser col·locat al laboratori de biologia, els altres dos al Pati de les tortugues, un a l'interior d'una de les noves zones de vegetació protegida (costat N) i l'altre a la zona més humida, on hi ha les falgueres i els clavells d'aire (vegeu Annex fotocronològic del dia 25/07/2014).



Figura 24. les 9 plantes carnívores petites, 3 de cada espècie (*Sarracenia*, *Dionaea* i *Drosera*) per poder fer tres tractaments.

¹⁷ per part de la meua companya Mar Prieto.

¹⁸ que resultaren ser de mosquit tigre.

Pel que fa a la planta més gran, per les dues raons esmentades més amunt, vam posar un exemplar de *Nepenthes* amb un enregistrator electrònic *Escort iLog* de doble sonda, una a l'interior d'un ascidi i l'altre a l'exterior al mateix nivell (vegeu Annex fotocronològic del dia 25/07/2014). El vam situar a la zona més humita i ombrívola del centre del pati, al costat de les falgueres i dels clavells d'aire (Figura 25).



Figura 25. Exemplar de *Nepenthes* amb els seus ascidis penjants, plens d'aigua. Es poden observar els extrems de les dues sondes de temperatura, una que acaba a l'interior d'un ascidi i l'altre al mateix nivell però a l'exterior.

6.2.2. Resultats i discussió

Al cap de pocs dies d'haver iniciat l'estudi (vegeu Annex fotocronològic del dia 28/07/2014), totes les plantes carnívores continuen en bon estat i no s'observen diferències entre les dels 3 indrets.

Però al cap de dues setmanes (vegeu Annex fotocronològic del dia 9/08/2014) vam fer una observació curiosa, les plantes de l'exterior havien tingut més activitat. Les trampes de *Dionaea*, per exemple, estaven tancades les de l'exterior, però no les del laboratori (Figura 26).



Figura 26. Exemplar de *Dionaea* al Pati de les tortugues (esquerra), amb totes les trampes tancades, mentre que la del laboratori les manté obertes.

Hi ha un dels tres grups de plantes carnívores que no ha sobreviscut a l'estiu, es tracta del que està més al centre del pati, a prop de la zona de falgueres i clavells d'aire, mentre que la resta de plantes carnívores, malgrat ja no es troben en les millors condicions, han sobreviscut totes. Creiem que la causa que hagin mort les del grup situat a terra hagin estat les tortugues, ja que han demostrat (vegeu Annex fotocronològic del dia 28/07/2014) que es poden enfilegar fins l'altura d'aquestes jardineres que no estaven en la zona protegida.

Pel que fa als registres de temperatura amb les dues sondes de temperatura de l'enregistrador electrònic *Escort iLog*, els resultats, agafats cada hora, durant el mateix període de 2 mesos, si analitzem el període sencer (Figura 27) hi podrem veure tant les fluctuacions diàries com la resposta a més llarg termini, en la que podem apreciar una segona quinzena d'agost menys calorosa que la primera de setembre.

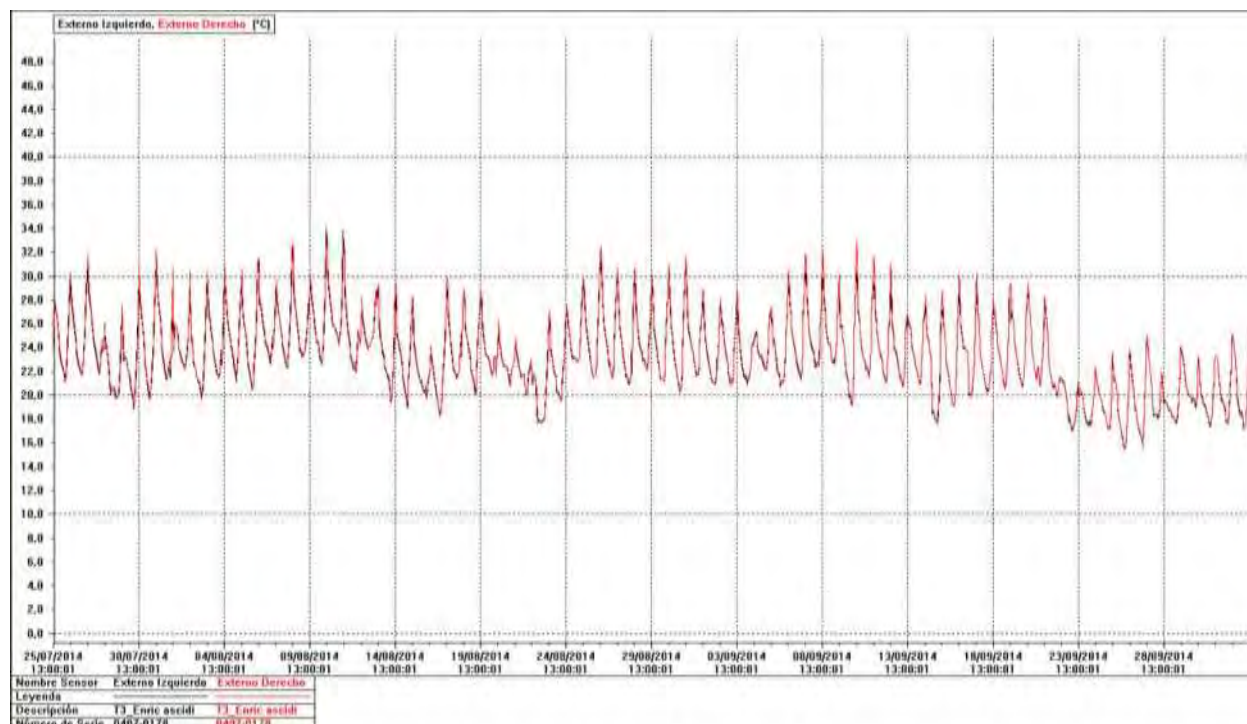


Figura 27. Resultats dels registres de temperatura (agafats cada hora) a l'interior de l'ascidi (línia vermella) i a l'exterior (línia negra), durant tot el procés (2 mesos).

Quan observem un període més petit, posem per cas de 10 dies (Figura 28 a dalt) o de 10 hores (Figura 28 a baix) hi podem detectar detalls i diferències entre l'interior de l'ascidi (línia vermella) i el seu exterior (línia negra), que en la gràfica general passen desapercebudes. Aquestes diferències són degudes a un retard en la resposta de la sonda que està a l'interior de l'ascidi degut a la inèrcia tèrmica de l'aigua. La gràfica té la mateixa forma que la que s'havia trobat anteriorment (Laura Pascual, 2009), però les diferències en valor absolut no són tan grans, ja que s'havia citat una diferència de fins a 3°C entre l'interior i l'exterior de la planta carnívora, mentre que en el nostre cas no es supera el grau de diferència. Possiblement sigui una qüestió de la quantitat d'aigua de l'ascidi, que no havia estat mesurada en cap dels dos casos, mentre que tots els altres paràmetres són sensiblement iguals. En qualsevol cas, sembla un aspecte interessant per a continuar estudiant...



Figura 28. Resultats dels registres de temperatura (agafats cada hora) a l'interior de l'ascidi (línia vermella) i a l'exterior (línia negra), durant un període de 10 dies (a dalt) i un període de 10 hores (a baix). Únicament en aquest últim es pot detectar la major inèrcia tèrmica de la sonda de l'interior de l'ascidi (línia vermella).

7. Control d'organismes "no desitjats" al Pati de les tortugues

7.1. Mosquits

Un dels animals més poc desitjats al Pati de les tortugues és el mosquit, especialment el mosquit tigre. Des que es va construir el nou bassal (Castro *et al.* 2003) ja es va tenir en compte el tema dels mosquits i per això es va introduir un peix especial, la gambúsia (*Gambusia affinis*), que passa desapercebut (sobretot al costat del vistós carpi vermell), però que és molt efectiu per eliminar les possibles larves de mosquit, en el cas que aquests intenten posar ous a l'aigua del bassal. En un treball de recerca anterior (Òscar Cusó, 2007) s'explica a fons aquesta espècie i el moment en què va ser introduïda a Catalunya (procedent d'Amèrica del Nord) per a combatre plagues de mosquits transmissors de la malària, atesa la seva voracitat i la seva apetència pels insectes i les larves¹⁹, i posteriorment per combatre la profusió de mosquits en aigües estancades. Com s'ha introduït a tots els continents per la mateixa raó, ha esdevingut una de les espècies invasores més conegudes arreu²⁰.

Tot indret fresc amb vegetació i aigua és un reclam pels mosquits, i el Pati de les tortugues no és una excepció. La vegetació del pati i l'aigua del bassal atrauen aquests insectes, però no s'hi reproduïxen. Malgrat tot, periòdicament fem controls visuals i revisem que no quedi cap recipient al pati que pugui emmagatzemar aigua estancada... a excepció dels ascidis de *Nepenthes*, una planta carnívora. Resulta que fa uns quants anys es va descobrir a l'escola (Laura Pascual, 2009) larves vives de mosquit tigre a l'interior d'ascidis malmesos d'aquesta planta quan es va mantenir al Pati de les tortugues durant l'estiu. La Laura va comprovar que es tractava de mosquit tigre perquè va agafar les larves i les va deixar desenvolupar fins completar la metamorfosi.

Nosaltres volíem tornar a estudiar la possibilitat de mantenir plantes carnívores al pati de les tortugues (vegeu apartat 6.2) i, entre ells, exemplars de *Nepenthes*. Per fer-ho, però, havíem de comprovar si tornaven a aparèixer larves de mosquit a l'interior dels ascidis.

Malgrat hi havia aigua a tots els ascidis, pressuposàvem que si s'hi desenvolupaven mosquits només podria ser en un ascidi malmès, sec per la part de dalt, com havia trobat la Laura Pascual, però no en els ascidis plenament funcionals ja que, precisament, al tractar-se d'una planta carnívora fabrica enzims digestius que digereixen els insectes. Aquest exemplar en tenia dos d'ascidis una mica secs per la part superior i els hi vam deixar voluntàriament (vegeu Figura 25).

Després d'una mica més de 3 mesos ens disposem a comprovar el contingut dels ascidis i també descarreguem les dades del datalogger. Hem pogut identificar restes d'alguns mosquits, restes d'altres insectes i un parell d'abelles o vespes, però el que no hem vist han estat larves de mosquit vives en cap dels ascidis, que era el que volíem comprovar (vegeu Annex

¹⁹ per això també es coneix com peix-mosquit: <http://en.wikipedia.org/wiki/Mosquitofish>

²⁰ <http://www.iucnredlist.org/details/166562/0>

fotocronològic del dia 08/09/2014). El que sí hem trobat, que ens ha cridat l'atenció, ha estat dos exemplars d'una planteta verda molt petita, amb dues fulles i petites arrels (Figura 29). Aquestes plantes possiblement han arribat a l'interior dels ascidis en estat de llavor enganxada a algun insecte i han acabat germinant en unes condicions poc habituals.



Figura 29. Detall dels organismes més identificable del contingut dels ascidis de *Nepenthes* situat al pati de les tortugues durant 3 mesos.

Aleshores, si els mosquits del Pati de les tortugues tampoc surten dels recipients d'aigua de *Nepenthes*, quin és el seu origen? Per què hi ha més mosquits que el curs passat, si tenim els mateixos recursos contra ells?

Ens quedava comprovar una altra cosa. L'aparell antimosquits del Pati de les tortugues aquest any és lleugerament diferent perquè l'anterior està espatllat (vegeu Annex fotocronològic del dia 16/05/2014). Podria ser que aquest model no resultés tant eficient com l'anterior. El dubte va sorgir quan una professora de l'escola, que també el va comprar, no li acaba de funcionar; diu que caça moltes arnes, però no mosquits. Per sortir de dubtes, en lloc de donar el contingut del recipient d'antimosquits als peixos (vegeu Annex fotocronològic del dia 28/08/2014) el pugem al laboratori per estudiar a fons el seu contingut i comprovar si hi ha mosquits atrapats o només són arnes i altres papallones (vegeu Annex fotocronològic del dia 09/09/2014). El resultat és molt clar, després de 13 dies des de l'última vegada que es va buidar, hi trobem arnes, però la major part dels insectes atrapats són mosquits (Figura 30).



Figura 30. Contingut del M-3 en una placa de Petri on podem observar un gran nombre de mosquits i també arnes.

El radi d'acció d'aquest aparell és de 100 m² a 300 m², segons el fabricant²¹ i durant els dos últims anys havia mantingut a ratlla els mosquits de l'escola, almenys al voltant del Pati de les tortugues. Per altre banda, els mosquits no es desplacen més de 400 metres del seu lloc d'origen, per tant, si el focus no és al Pati de les tortugues, no es pot trobar molt lluny, i no

²¹<https://e-trap.info/ca/trampas-antimosquitos-exteriores/16-trap-m3.html>

tenim constància que hi hagi cap pantà ni reserva d'aigua en aquest radi, però algunes espècies, com el mosquit tigre, necessiten molt poca aigua per reproduir-se.

De manera que ens vam dedicar a buscar per l'escola si hi havia algun possible focus, algun recipient amb la suficient aigua per poder desenvolupar la vida d'aquests molestos insectes. A l'hortet de l'escola vam descobrir que dins d'una regadora hi havia una mica d'aigua, al observar-la amb atenció vam descobrir que es movien petites larves (vegeu Annex fotocronològic del dia 22/10/2014). Per estar segurs que eren larves de mosquit i per determinar també, si es tractava de mosquit tigre, vam posar l'aigua procedent de la regadora en un matràs *kitasato* amb les sortides tapades, i amb un tros de suro pels mosquits adults. Al cap de pocs dies vam poder apreciar com efectivament un mosquit tigre volava per dins del recipient (Figura 31). I dies més tard en van néixer 3 més.



Figura 31. Mosquit tigre adult (*Aedes albopictus*) atrapat a dins d'un matràs al laboratori de biologia, procedent d'una larva trobada a l'interior d'una regadora de l'hortet. En aquestes imatges s'observen els dos trets que l'identifiquen, les potes a ratlles blanques i negres (esquerra) i la ratlla blanca central que divideix el cap i el tòrax per la meitat (dreta).

El mosquit tigre (*Aedes albopictus*), es caracteritza per les seves ratlles blanques a les potes i una gran que li parteix el cos en dos des del cap fins al final del tòrax. És una espècie invasora originària del sud-est asiàtic, és capaç de sobreviure en un ampli rang d'hàbitats i condicions. El mosquit tigre té una picada ràpida que li permet escapar a la majoria d'intents de matar-lo mentre s'alimenta.

Un cop confirmat aquest possible focus de mosquit tigre, i al fet d'estar força a prop del Pati de les tortugues (molt menys dels 400 m abans esmentats), hem informat al Pere Carrera, perquè recordi als nens que treballen a l'hortet, que deixin les regadores i altres recipients girats cap avall.

7.2. Vespes i abelles

Aquest any hem sabut de l'existència d'abelles, no per haver-les vist voletejar pel pati, sinó gràcies a una observació que vaig fer per casualitat. Les fulles d'una robínia estaven retallades en forma de cercle gairebé perfecte, ho vam buscar en un llibre de plagues i problemes sobre les fulles i plantes, i el resultat va ser que ho havien fet unes abelles, *Megachile centuncularis*. Aquestes abelles, que es coneixen com abelles talladores de fulles, són solitàries i es col·loquen a un extrem de la fulla i amb les seves mandíbules van tallant circularment la fulla mentre que amb les potes la va enroscant per emportar-se-la, ja que la fa servir per construir el seu niu (vegeu Annex fotocronològic del dia 14/07/2014).

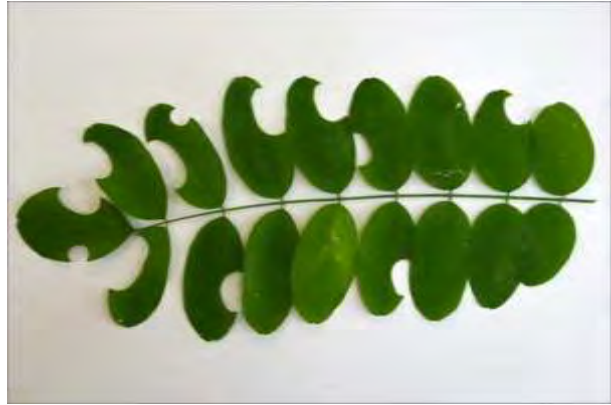


Figura 32. Fulles de robínia menjades per una abella talladora de fulles.

El que sí havíem observat repetidament eren vespes, fins al punt de pensar que hi havia algun vesper al Pati de les tortugues. Per això vam adquirir una trampa d'allò més simple per caçar vespes, aquesta estava composta per dues parts unides amb rosca, la superior tenia dues entrades les quals permetien entrar però no sortir, i la part inferior s'havia de col·locar alguna cosa dolça amb aigua per atraure-les (Annex fotocronològic del dia 25/07/2014).

Els primers cops la substància dolça va ser mel, iogurt de maduixa, sucre... però no va donar



Figura 33. Trampa ecològica per caçar vespes (esquerra) i resultat amb 5 vespes atrapades (dreta).

resultat perquè no hi havia cap exemplar de vespa. Vam provar una mescla de glucosa i fructosa del laboratori²², ho vam barrejar bé amb aigua i ho vam deixar; al cap de dues setmanes hi havien 5 exemplars de vespa. L'olor que devia despendre la fructosa (que és el sucre de la fruita) devia ser més forta i va atraure a les vespes, que ja no van poder sortir (vegeu Annex fotocronològic del dia 08/10/2014).

7.3. Rosegadors

A l'inici del meu treball de recerca, fent neteja de testos buits del pati vam tenir la sorpresa de trobar el que creiem que era un ratolí de camp. Vam estar buscant entre les heures, per veure si trobàvem algun niu, però no trobàrem res. El meu tutor prefereix no tenir individus d'aquests al pati així que hi busquem una solució. Té unes trampes especials per a petits rosegadors les quals no fan cap mal a l'animal. Aquestes trampes consten d'un prisma rectangular fet d'una xarxa de metall, un sistema amb molles que permet posar l'aliment al final del prisma i quan l'animal toca l'esquer la porta de l'inici es tanca.

En la meua estada a Planes de Son, ara ja fa un any, vam ajudar a fer un recompte de rosegadors de la zona; vam col·locar unes 20 trampes d'aquest estil en filera ascendent, el resultat no va ser gaire gratificant per aquells que volien veure animals, ja que només vam capturar un liró gris, espècie que no pensàvem que pogués caure al parany degut a les seves dimensions.

L'any passat, el Marí va capturar dos exemplars de ratolins de camp amb la mateixa trampa, que després va alliberar a la muntanya dels voltants. Aquest any, apart de l'esmentat, no n'hem vist cap més de rosegador, però hem deixat la trampa preparada per precaució.

7.4. Cianofícies

Aquest any ha aparegut una espècie d'alga que origina unes taques negres que creiem que es tracta d'*Oscillatoria limos*, un cianobacteri o cianofícia (alga blava) (vegeu Annex fotocronològic del dia 21/07/2014). Aquest monera estava situat a les petites pedres de la platgeta, l'únic lloc on les tortugues poden passar la set. Hem decidit treure-la del lloc on estava, si més no una part, i utilitzar-ho com adob per la zona de vegetació semiprotegida. Primer vam intentar barrejar-la amb més terra i així veure com reaccionava, i per fer-ho primer vam remoure la terra per tal que no fos tot uniforme, i a continuació vam abocar un sac de sauló que vam recollir a l'anar a la serralada litoral (vegeu Annex fotocronològic del dia 1/08/2014). Però hem observat que tornava a créixer. S'haurà d'estar pendent d'aquesta alga el proper curs. En qualsevol cas, l'opció d'anar-la traient de la platja del bassal i posar-la a la zona semiprotegida no sembla mala idea mentre no es trobi una solució definitiva.

²² ho recordava de les pràctiques de glúcids del curs passat.

8. Conclusions

A nivell global es pot concloure que tots els projectes de manteniment i millora del Pati de les tortugues que han anat sorgint al llarg del meu treball de recerca s'han resolt satisfactòriament. Ara bé, no tots amb la mateixa intensitat ni sempre com esperàvem. S'han realitzat moltes accions durant aquests mesos, i s'han pogut treure moltes conclusions, però aquí només esmentarem les més importants.

En relació a la pèrdua d'aigua del bassal es conclou que les accions realitzades, consistents en redefinir la inclinació de la capçalera del rierol, afegir una lona d'una única peça, substituir el tub espiral de sortida de la bomba per un de PVC i fer-lo passar per sobre de la lona, han estat efectives perquè han solucionat el problema.

En relació a redreçar l'àlber, es conclou que el sistema utilitzat de cable d'acer i amortidors nàutics ha fet la seva funció satisfactòriament (l'arbre ha disminuït la seva inclinació), però encara està torçat i es proposa seguir fent ús del cable.

En relació al nou sistema de reg gota a gota, es conclou que el fet d'independitzar-se del sistema de reg general de l'escola és una millora, però al connectar-se directament a la xarxa, la pressió és molt més elevada i s'han hagut de reforçar amb abraçadores metàl·liques totes les connexions. Malgrat tot, per seguretat, es proposa programar el rellotge temporitzador perquè regui només durant la setmana i no ho faci en cap de setmana (quan no hi ha ningú).

En relació a l'increment de radiació solar directa, es conclou que el fet de treure una palmera i tallar la capçada de dues robínies, ha resultat efectiu per fer arribar més radiació al terra, però aquest efecte només es pot utilitzar per les plantes heliòfiles durant els mesos d'estiu (per la inclinació del Sol i la paret sud).

En relació a la zona de vegetació semiprotegida, podem concloure que és una estratègia efectiva; les tortugues no hi poden accedir fins que s'obre la comporta i això permet a les plantes créixer sense ser menjades quan són petites. Per les tortugues es proposa trasplantar (procedent del camp) exemplars de plantatge de fulla ampla i de fulla estreta un mes abans del període de vacances. S'ha d'estudiar la gestió que es fa d'aquest espai la resta de l'any.

En relació a la durada dels materials, hem vist que les dues bombes hidràuliques van deixar de funcionar amb una diferència de pocs mesos, i portaven funcionant 6 anys, els 365 dies de l'any, cosa que significa un bon rendiment d'aquestes. També han estat canviats els tubs espirals de plàstic connectats a les bombes (es trencaven al doblegar-los una mica, però havien durat més de 10 anys) per uns de PVC, que ofereixen una millor resistència tot i que no siguin tan mal·leables. Altres materials, com les fustes i la xarxa electrosoldada del terrari exterior, o la lona del bassal, es troben en bon estat. Així, doncs, es pot concloure que les bombes hidràuliques tenen una durada de 6 anys i els tubs espirals de 10; la resta de materials, com la lona del bassal, no ho podem precisar, però ja porten 13 anys en bon estat.

A nivell personal m'he adonat de la importància del rigor tant en la metodologia com en la redacció del treball, ja que és un dels aspectes que he hagut de dedicar més temps. He gaudit fent aquest treball de recerca, gràcies al gran interès que tinc pel tema i a les persones que m'han ajudat a realitzar-lo.

9. Bibliografia

ÀNGELS P. (1999). *Els macroinvertebrats dels rius catalans*. Barcelona: Edigraf S.A.

ALGUACIL, JULIA (2013). *Macrofotografia i Micromons*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. DISPONIBLE A INTERNET:

<[HTTP://ISSUU.COM/ESCOLAMESTRAL/DOCS/MACROFOTOGRAFIA_I_MICROMONS_AR_TOT](http://issuu.com/escolamestral/docs/MACROFOTOGRAFIA_I_MICROMONS_AR_TOT)>

Les columnes de Winogradsky del bassal del Pati de les tortugues (Pep Atencia San Miguel) (2013-2014) Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/les_columnes_de_winogradsky_del_bas>

BERGILLOS, F., RIVAS, MA.(2012). *Toxicologia clínica. Lesiones por picaduras y mordeduras de animales*. ISBN OC ebook: 978-84-686-3922-2. Editado por Bubok Publishing S.L. Disponible previusualització Internet:

<http://books.google.es/books?id=BZMIWtbjav8C&pg=PA1&dq=tabla+dl+50+escorpiones&hl=ca&source=gbs_selected_pages&cad=2#v=onepage&q=tabla%20dl%2050%20escorpiones&f=false>

BOLÓS O., VIGO J., MASELLES R., I MINAT J., Flora, *Manual dels països catalans*. 3^a edició. Barcelona: Portic.

BRETONES, DAVID (2009). *Osteocronologia aplicada a la tortuga mediterrànea*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 43 pp. [En línia]. Disponible a Internet:

<http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_dbretoes_web?e=1116350/2588477>

CASTRO G., LLEIXÀ I., MARTÍ C., PEDROLA N. (2003). *El pati de les tortugues*. Treball de recerca. Escola Mestral.

COLOM, JORDINA (2009). *La selecció del sexe en Testudo hermanni*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 59 pp. [enlínia]. Disponible a internet:

<http://issuu.com/escolamestral/docs/la_seleccio_del_sexe_en_th_tr?e=1116350/5410814>

CUELLO J., FALCÓ M., I MORENO O. (2008) "CARAUSIUS MOROSUS". CENTRE DE DOCUMENTACIÓ I EXPERIMENTACIÓ EN CIÈNCIES I TECNOLOGIA (CESIRE-CDEC). 1-12.

CUSÓ, ÒSCAR (2007). *El bassal del Pati de les tortugues*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 64 pp. (Premi Baldiri-Reixac 2008). [En línia]. Disponible a Internet:

<http://issuu.com/escolamestral/docs/bassal_ocusco?e=1116350/3981904>

FAIXÓ, ÈLIA(2009). *Optimització del sistema d'incubació artificial per a la reproducció de la tortuga mediterrània a l'Escola*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 56 pp. [En línia]. Disponible a Internet:

<http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_efaixo_web?e=1116350/5505087>

GARCIA, NATÀLIA (2010)*Fotografia biològica d'aproximació*. Treball de recerca. Escola Mestral. [En línia]. Disponible a internet :<<http://issuu.com/escolamestral/docs/natalia-garcia-tr-web>>.

GARCÍA, SERGIO (2011). *Registre i anàlisi de les variacions de pes en exemplars juvenils de Testudo hermanni durant el període d'hibernació*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 69 pp. (Premi Recerca Jove 2012, nou spremis CIRIT) [En línia]. Disponible a Internet:

<http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_sergio_garcia_2012?e=1116350/3722382>

HERRERIAS, LAIA (2007). *Hibernació i reproducció de Testudo hermanni*. Treball de recerca de batxillerat. EscolaMestral. 46 pp. (Premi CIRIT 2007). [En línia]. Disponible a Internet:

http://issuu.com/escolamestral/docs/hibern_lherrerias?e=1116350/5105097

JURADO, JUAN MARIA (2011). Estratègies per millorar la reproducció de la tortuga mediterrània a l'escola. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 73 pp. (Premi Baldiri-Reixac 2011). [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_juanma?e=1116350/2894081>

LOZANO, MARTA (2007). Autosuficiència alimentària de la tortuga mediterrània. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 72 pp. (Premi CIRIT 2007). [En línia]. Disponible a Internet: http://issuu.com/escolamestral/docs/autosu_mlozano?e=1116350/5291644

MARSÀ, ALBERT (2010). *Increment de la biodiversitat al Pati de les tortugues*. Treball de recerca. Escola Mestral. [En línia]. Disponible a internet : http://issuu.com/escolamestral/docs/amarsa_vfinal_96?e=1116350/4875992

MARGALEF R. (1977). *Ecologia*. Barcelona: Ediciones omega.

MUÑOZ, A., SOLER, J. MARTÍNEZ-SILVESTRE, A. (2009) Aportaciones al estudio de la alimentación de *Testudo hermanni hermanni* en el Parque Natural de la Sierra de Montsant. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.* (2009) 20.

OLIVELLA, MARC (2013). *Hibernació i reproducció de Testudo hermanni (II)*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 52 pp. (Premi Baldiri-Reixac 2014). [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/hibernaci_i_reproducci_de_testu>

OLLÉ, BERTA (2008). *Reproducció de la tortuga mediterrània a l'escola*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 58 pp. [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_berta_v9b?e=1116350/5165609>

PASCUAL, EUDALD (2008). *Variacions de pes durant el procés d'hibernació de Testudo hermanni*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 65 pp. (Premi al Fòrum de treballs de recerca del Baix Llobregat) [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/variacion_pascual?e=1116350/4846852>

PASCUAL, E., HERRERIAS, L., VENDRELL, A, MARÍ, J., MARTÍNEZ, A. I SOLER, J. (2011). *Aportacions a les variacions de pes durant el procés d'hibernació en Testudo hermanni hermanni* (Gmelin 1789). Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia nº19.

PASCUAL, LAURA (2009). *Adaptacions vegetals i cromatisme estacional al Pati de les tortugues*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 69 pp. (Premi Baldiri-Reixac 2009; Premi al Fòrum de treballs de recerca del Baix Llobregat). [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_lpascual?e=1116350/3288132>

PRIETO, ALBA (2009). *Osteocronologia aplicada a la tortuga mediterrània II*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 60 pp. (Premi Recerca Jove 2010, nous premis CIRIT). [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/osteocronologia2_tr_complet_br?e=1116350/2587960>

PRIETO, A., MARTÍNEZ-SILVESTRE, A., SOLER, J., BRETONES, D., PASCUAL, E., MARÍ, J. (2013). *Aportaciones al estudio osteocronológico en un ejemplar de Testudo hermanni*. Boletín de la Asociación Herpetológica Española. Número 24(1): 50-55.

RAMON, ALBA (2010). *Optimització de les condicions de vida de la tortuga mediterrània a l'Escola*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 76 pp (Premi Recerca Jove 2011, nous premis CIRIT) [En línia]. Disponible a Internet: <<http://issuu.com/escolamestral/docs/alba-ramon-tr-web?e=1116350/4376733>>

SAGUÉS, GERARD (2005). *Microclimes al pati de les tortugues*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 65 pp. (Premi Baldiri-Reixac 2005). [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/microc_gsagues?e=1116350/4971363>

SOLER, J., MARTÍNEZ, A. (2005). *La tortuga mediterrània a Catalunya*. Edicions l'Agulla de Cultura Popular. Tarragona. 196 pp.

SOLER, J., MARTÍNEZ, A., SAEZ, A., PERIS, M. (2007). *Dieta de les tortugues mediterrànies (Testudo hermanni hermanni) reintroduïdes al Parc Natural de la Serra del Montsant (temporades 2006 – 2007)*. Article. CRARC. 3 pp. [en línia]. Disponible a internet: <http://www.crarc-comam.net/>

SOLER, J. (2011). *Estat actual del programa de cria en captivitat*. Jornada sobre evolució i cria en captivitat de la tortuga mediterrània. Torreferrussa (Santa Perpètua de la Mogoda). 22 d'octubre de 2011.

SOLER, J., MARTINEZ-SILVESTRE, A.& ROCA, L. (2012). *Contribution à l'étude de l'alimentation de Testudo hermanni*(Gmelin, 1789) *dans le Parc de Garraf (NE de l'Espagne)*. Bull. Soc. Herp. Fr. 142-143:79-88.

SORIA, ALBA (2008) *Macrofotografia digital*. Treball de recerca. Escola Mestral. [En línia]. Disponible a Internet:< http://www.escolamestral.cat/macrof_asoria.pdf>

VENDRELL, ALBA (2006). *Etologia i reproducció de la tortuga mediterrània*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 58 pp. Pòster-resum. [En línia]. Disponible a Internet: <http://issuu.com/escolamestral/docs/avendrell_poster?e=1116350/5378528>

VETTER, H. (2006). *La tortuga mediterránea (Testudo hermanni)*. Edition Chimaira y Reptilia Ediciones. 325 pp.

Annex 1. Renovació d'Instal·lació col·laboradora del DAAM



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural
Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat

Escola Mestral
Carretera de Sanson, 81
08980 Sant Feliu de Llobregat

Generalitat de Catalunya
Direcció General del Medi Natural i
Biodiversitat

Memòria 00325/2012
Data: 23/01/2012 13:47:55

Resolució de captiva.

Adjunt us trameto, la renovació de l'autorització d'instal·lació col·laboradora per a la cria en captivitat de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) així com un CD amb les presentacions del curs realitzat a Torreferrussa sobre el Programa de Cria de l'espècie realitzat el passat 22 d'octubre de 2011.

Atentament,

Jordi Ruiz Olmo
Cap del Servei de Biodiversitat i Protecció dels Animals

Barcelona, 12 de gener de 2012

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona
Tel: 93 587 42 00
Fax 93 280 29 94





Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural
Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat

Data 1a. autorització: **30/09/03**

Renovació núm.: **-3-**

**AUTORITZACIÓ D'INSTAL·LACIÓ PER A LA CRIA EN CAPTIVITAT DE
TORTUGA MEDITERRÀNIA (*Testudo hermanni*)**

Vist l'article 37 del Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei de protecció dels animals, i l'informe del Servei Jurídic de 9 de maig de 1997, i d'acord amb el Conveni signat amb la Comissió de Medi Ambient de l'Ajuntament de Masquefa el 14 d'octubre de 1996 per tal de coordinar els criadors particulars de tortuga mediterrània a Catalunya, la instal·lació destinada a la cria en captivitat de la tortuga mediterrània situada a

Carretera de Sansón, 81 08980 Sant Feliu de Llobregat

i de la qual n'és propietari/a **ESCOLA MESTRAL**

Amb DNI: **08235194**, essent-ne responsable dels exemplars **JOSEP MARÍ TORRES**

Amb DNI: i telèfon, **93 619 88 52 44** compleix els requisits necessaris per a la bona reproducció de l'espècie i, per tant, és considerada

INSTAL·LACIÓ COL·LABORADORA

del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural amb número de registre: **-39-** i número de nucli zoològic: **Pendent**

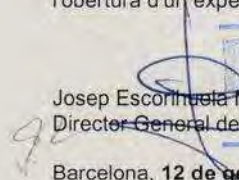
Totes les tortugues són propietat de la Generalitat de Catalunya i estan cedides en dipòsit a la instal·lació a dalt indicada. El dipositari o responsable dels exemplars participa en el projecte de reintroducció de la *Testudo hermanni* a Catalunya

El responsable de la instal·lació autoritzada, ha de tenir cura de les següents condicions:

1. Facilitar les tasques de control, revisió i marcatge, als agents rurals i tècnics del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural i al personal del Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils (CRARC) de la Comissió de Medi Ambient de l'Ajuntament de Masquefa.
2. Comunicar de forma immediata, qualsevol modificació de la pròpia estructura de la instal·lació, així com les altes, les baixes, les malalties o els altres problemes que puguin presentar els exemplars. Aquestes incidències seran avaluades pel CRARC en un període de 15 dies.
3. Enviar al Servei de Biodiversitat i Protecció dels Animals o al CRARC, els cadàvers produïts (o les seves restes) i les cries nascudes de l'any. Per la seva part, aquest Servei reposarà, sempre que sigui possible i a través del CRARC, els individus que hagin estat baixes o els necessaris per a la regeneració de la població.
4. En la instal·lació sols poden haver-hi els exemplars degudament identificats de tortugues que es relacionen en el certificat de dipòsit, el qual serà actualitzat anualment. Qualsevol exemplar d'espècie protegida que es pugui rebre a l'esmentada instal·lació haurà de ser immediatament entregat a aquest Servei o al CRARC.
5. No traslladar fora de la instal·lació col·laboradora aquests exemplars, si no ha estat autoritzat específicament per aquest Servei.

Aquesta autorització té una validesa de 3 anys.

L'incompliment de les condicions establertes en aquest títol d'instal·lació col·laboradora comporta l'anul·lació automàtica de la mateixa i la retirada dels exemplars dipositats així com, si escau, l'obertura d'un expedient sancionador.


Josep Escrivà Mestre
Director General del Medi Natural i Biodiversitat

Barcelona, **12 de gener de 2012**

Dr. Roux, 80
08017 Barcelona
Tel. 93 567 42 00
Fax 93 280 29 94



Annex 2. Entrada de Registre de la sol·licitud d'inscripció al Registre de Nuclis Zoològics de Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural

Generalitat de Catalunya
Serveis Territorials d'Agricultura,
Ramaderia, Pesca, Alimentació i
Medi Natural de Barcelona

Número: 0006E/10051/2014

Sol·licitud d'inscripció, modificació o baixa al Registre de Nuclis Zoològics de Catalunya

Núm. de registre del nucli zoològic:

Dades de la persona sol·licitant (titular del centre i/o establiment)

Nom i cognoms o raó social		DNI/NIF/NIE
Escola Mestral		F08235194
Adreça		Codi postal
Carretera Sanson, 81		08980
Població	Municipi	Telèfon (fix i/o mòbil)
S. Feliu Llobregat	Baix Llobregat	936661428
Règim econòmic		
☐ Propietat ☐ parceria ☐ arrendament ☐ masoveria ☒ societat (especificar el tipus): Cooperativa de pares ☐ Altres (especificar-los):		

Dades de la persona representant, si escau

Nom i cognoms	En qualitat de (indiqueu: ☐ apoderat/ada ☐ president/a ☒ altres ¹ : Professor de Biologia)	DNI/NIF/NIE	Telèfon
Josep Mari Torres		41437401A	619885244
Adreça	Municipi	Comarca	Codi postal
Gran Via Corts Catalanes, 675	Barcelona	Barcelona	08013
Adreça electrònica			
jmari@xtec.cat			

Dades del centre i/o establiment

Nom del nucli	Telèfon
Escola Mestral	936661428
Adreça	Codi postal
Carretera Sanson, 81	08980
Població	Adreça electrònica
S. Feliu Llobregat	mestral@escolamestral.cat

Dades de la persona propietària del local o terreny on està ubicat el centre i/o establiment²

Nom i cognoms o raó social	DNI/NIF/NIE
Escola Mestral	F08235194
Adreça	Codi postal
Carretera Sanson, 81	08980
Població	Telèfon (fix i/o mòbil)
S. Feliu Llobregat	936661428

D'acord amb la legislació vigent sobre registre de nuclis zoològics **SOL·LICITO**:
☒ la inscripció en el registre i la corresponent classificació com a³ Nucli zoològic.
☐ l'ampliació i la corresponent classificació com a³
☐ la reducció i la corresponent classificació com a³
☐ la baixa de la instal·lació o activitat.

NO AUTORITZO al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural a sol·licitar les meves dades a altres administracions o entitats públiques perquè es verifiqui que reuneixi les condicions per a realitzar aquest tràmit.

Localitat i data

Sant Feliu de Llobregat 10 de setembre de 2014

Nom, cognoms i signatura de la persona sol·licitant/representant

Josep Mari Torres

1. Propietari/ària, parcer/a, arrendatari/ària, masover/a, apoderat/da, gerent o altres.
2. Emplenar només en cas que sigui diferent de la persona sol·licitant.
3. Especificar la classificació d'acord amb la normativa vigent.

D'acord amb la Llei orgànica 15/1999, de protecció de dades de caràcter personal, us informem que les vostres dades seran incorporades en un fitxer titularitat del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (DAAM). La finalitat del fitxer és gestionar i tramitar els documents i les certificacions sol·licitades per l'interessat. El DAAM és responsable del tractament i la gestió de les dades. Les dades personals seran cedides, si escau, a les entitats determinades en el fitxer, inscrit a l'Autoritat Catalana de Protecció de Dades. La informació sol·licitada a l'interessat és obligatòria per a la finalitat esmentada. Podeu exercir els drets d'accés, rectificació, cancel·lació i oposició mitjançant un escrit adreçat al DAAM: Gran Via de les Corts Catalanes, 612-614, 08007 Barcelona.

Annex 3. Document fotocronològic¹

06/02/2014 Avui comencem oficialment el nostre Treball de Recerca. Ens reunim tots tres amb el nostre tutor, que ens fa entrega d'una llibreta per fer anotacions, i ens explica que la màxima prioritat és la de solucionar la pèrdua d'aigua del bassal del pati de les tortugues. L'Enric Vila, que fa el seu Treball de recerca (TR, d'aquí en endavant) relacionat amb projectes de millora i de manteniment del pati, dissenya amb el Marí un pla d'actuació per determinar on es produeix la fuga (més informació en el TR de l'Enric).

14/02/2014 Després d'una sèrie de comprovacions amb les bombes i els tubs arribem a la conclusió que la fuga d'aigua es produeix a través de la lona en algun tram del rierol/cascada, i avui la canviarem, però no és tan fàcil, perquè abans s'han de treure totes les pedres del damunt i n'ha ha de molt grans. Ens hi ajuden alguns companys de classe. Descobrim que hi ha unes arrels d'heura enormes, que també hem de treure per poder arribar al nivell de la lona.

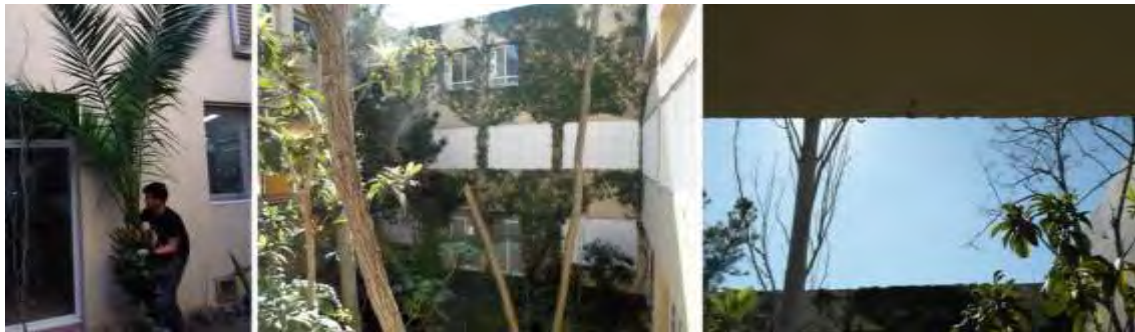


Aquest indret no s'havia tocat des de la seva construcció, juntament amb la del bassal, ara fa 12 anys i havien quedat alguns restes de lona que s'havien guardat al quarto de manteniment; el Pol ens l'ha portat i ens ha ajudat a col·locar-la. Després nosaltres hem posat el tub de PVC per sobre de la lona, l'hem dissimulat amb petites pedres, i hem tornat a posar les pedres grans que havíem tret i hem acabat de tapar la lona amb pedres planes de pissarra i altres de mida variada. Finalment, connectem la bomba i observem, satisfets, l'obra realitzada. Avui també, per indicació del Marí, fem unes fotos de l'arbre més alt que està una mica torçat (des del hall de l'escola) per si les necessitem més endavant.



¹ El document que es presenta aquí és només una part del document fotocronològic complet, la que es correspon més directament amb aquest treball (el document complet s'inclou en el DVD).

07/03/2014 Les espècies vegetals de les que s'alimenten més sovint les tortugues, com la dent de lleó, el plantatge i l'alfals, són plantes molt heliòfiles i fins ara no s'han desenvolupat prou bé al pati de les tortugues; per dues raons, perquè no arriba prou radiació solar al terra i creixen poc i perquè les tortugues se les mengen mentre són petites i tampoc arriben a desenvolupar-se. Aquest curs provarem una nova estratègia per tal d'intentar incrementar l'autosuficiència alimentària de les tortugues del pati, i una de les primeres accions en aquest sentit és la de treure part de la vegetació per tal que arribi més radiació. Després d'estudiar la situació s'ha decidit treure una de les dues palmeres, tallar la capçada d'una robínia central i esporgar-ne dues més. Ens hi ha ajudat el Pol (més informació en el TR de l'Enric Vila).



09/03/2014 La temperatura al migdia ja és bastant alta i les tortugues grans i algunes de petites ja estan despertes a aquestes hores del dia, però no totes. Algunes tortugues juvenils han perdut més d'un 20% del seu pes i, malgrat no tenen les parpelles enfonsades (ho hem comprovat amb una lupa), hem decidit mullar una mica el substrat on hibernen.



Hem observat que les que estan a la caixa d'hibernació 1 estaven despertes i intentaven beure les petites quantitats d'aigua que quedaven atrapades a la superfície del substrat o de fulles seques; les de la caixa 2 estaven totes ben dormides i per tant no han begut, però també hem mullat una mica el substrat com en les altres. Hem pesat les 10 tortugues abans de mullar el substrat i demà les tornarem a pesar, per veure si detectem alguna recuperació de pes en els dos grups de tortugues (més informació en el TR de la Blanca García).



La Mar, per la seva part, ha fet fotografies de la zona del "cel del pati" on es va treure una palmera, es va escaparçar una robínia i se n'esporgaren dues més, des de diferents punts de vista. També configurem el datalogger Escort iLog T4 per que ens enregistri les dades de temperatura fins aquest proper estiu.

11/03/2014 El Marí ha portat un parell d'amortidors especials (de tipus nàutic, els mateixos que es fan servir per esmorteir la tensió provocada pels moviments dels vaixells amarrats a port) per intercalar en el cable tensor que fa de suport a l'àlber del pati de les tortugues, que es va descobrir que estava una mica torçat.



14/03/2014 Avui escollim els llocs on posarem les fustes que delimitaran la zona de vegetació semiprotegida. Les col·loquem al lloc on hi arriba més llum i hi posem terra (més informació en el TR de l'Enric Vila). Ens hi ajuda el Pol.



21/03/2014 Traiem les tortugues adultes del terrari del pati. Sembrem llavors de pastanaga (*Daucus carota*), també pèsols (*Pisum sativum*), mongetes (*Phaseolus coccineus*) i enciam (*Lactuca sativa*) a les jardineres que donen al costat est i a la zona de plantació semiprotegida (més informació en el TR de l'Enric Vila). Revisem si les reixes del pati estan en bones condicions, ja que no volem que cap tortuga prengui mal, i per acabar ho reguem tot. També instal·lem un nou sistema de reg gota a gota

que cobreixi la zona semiprotegida i les enfiladisses. Hi ha una tercera jardinera davant de parvulari i s'ha plantat Joan de nit (*Mirabilis jalapa*).

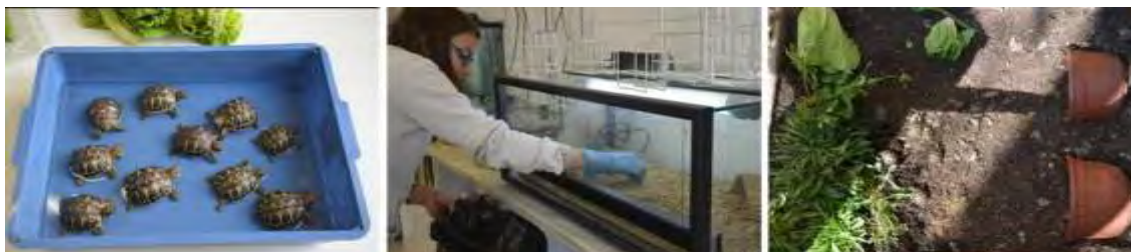
07/04/2014 Observem que les plantes que sembràrem el 21/03 comencen a germinar, i que el *Ginkgo biloba* comença a treure brots nous.

09/04/2014 Anem al pati de Primària i ESO, i a la zona est del pati de batxillerat, per agafar l'aliment més apreciat per la tortuga mediterrània, la dent de lleó. El donem a les juvenils. A les adultes, a part de la dent de lleó els donem carbassons petits i pastanagues. Aprofitem per regar les plantes en creixement.

11/04/2014 L'Enric planta diversos exemplars petits de plantatge, dent de lleó i espècies similars, procedents d'una zona del pati de batxillerat que el Pol havia de netejar de vegetació. Per altra banda, l'Enric ha portat d'Holanda llavors de plantes que atrauen papallones i unes altres que atrauen papallones i abelles amb la intenció de plantar-les al pati de les tortugues. El Marí li ha recordat que estem en una escola i que les papallones, d'acord, però les que atrauen abelles no. Per això, les llavors d'aquestes últimes es faran germinar prèviament de planter per veure quines espècies surten, abans d'introduir-les al pati de les tortugues (vegeu el dia 24/04/2014).



16/04/2014 Pesem les tortugues petites abans de mullar-les, les mullem i observem el canvi de pes (treball de la Blanca Garcia). Per comparar si creixen diferent al pati que al laboratori, les separem aleatòriament. Els senars es queden al laboratori i els parells i la M 11 els deixem al terrari del pati. Se'ls proporcionarà la mateixa quantitat i tipus de suplement alimentari als dos subgrups.



Hem trobat que algunes de les plantes nascudes a la zona de vegetació semiprotegida, han estat atacades (suposem que per orugues).



La placa de petri que recobreix la columna de Winogradsky del pati de les tortugues estava una mica trencada i l'hem canviat. observem com l'herba de pou que va germinar a la seva part superior (explicat en el document fotocronològic del curs passat) continua creixent. El mascle de les tortugues adultes es mostra sexualment molt actiu i algunes fulles del Ginkgo ja estan ben desenvolupades. Observem que hi ha molta semblança entre la forma de les fulles de l'herba de pou (una falguera) i les del Ginkgo (una gimnosperma primitiva).



25/04/14 L'Enric farà germinar en petits recipients de planter al laboratori les llavors que va portar d'Holanda que estan barrejades les que atrauen papallones i les que atrauen abelles, amb l'objectiu d'intentar identificar les plantes abans d'ésser incorporades al pati de les tortugues.



29/04/2014 L'Albert Badia (exalumne) i la Cristina filmen detalls del Pati de les tortugues, aprofitant que hi ha alumnes del curs de fotografia fent una activitat de macrofotografia, per la pel·lícula que estan muntant sobre l'escola.



07/05/2014 La *Dichondra*, sembrada de planter, ha germinat i comença a créixer amb força, però algunes de les espècies crescudes de planter creixen malament en el laboratori, amb les tiges dèbils i molt allargades, possiblement per falta de llum. decidim portar les safates de planter al pati de les tortugues, en un lloc on no tinguin accés les tortugues. La vegetació de la zona central de plantació semiprotegida té un creixement més irregular del que esperàvem, mentre que en la secundària (situada a la paret SO), les anemones presenten un bon creixement.



16/05/2014 Després de provar durant un cap de setmana l'aparell antimosquits, el col·loquem a l'extrem NE del pati de les tortugues, on estava situat el d'anys anteriors, que s'ha hagut de substituir, perquè s'havia espatllat; aquest nou és, en teoria del mateix model, però hem observat que la bombeta de radiació ultraviolada té una disposició diferent, aquesta és vertical, en lloc d'horitzontal, com l'altra. Fem una bona regada, sobretot de la part de les enfiladisses situades a la paret E.



31/05/2014 Avui dissabte el Carlos (tècnic informàtic) ha pujat a l'escola per engegar l'ordinador que enregistra les dades de l'estació meteorològica i les puja a internet, perquè la forta tempesta de la nit anterior havia fet saltar la llum massa estona i el SAI no havia aguantat. El Carlos ha trucat al Marí informant-lo que hi havia dos coloms a

sobre de l'estació meteorològica i, fins i tot un s'havia introduït a l'interior del pluviòmetre (només se li distingia el cap); el Marí li va demanar que fes unes fotografies. No interessa que els ocells es posin a sobre de l'estació perquè els seus excrements, si cauen a dins del pluviòmetre el poden obstruir i, conseqüentment, provocar enregistraments de pluja inferiors als reals. Això és el que se suposa que va passar, perquè el divendres va caure un bon xàfec i l'estació no ha enregistrat ni una gota. L'estiu passat (explicat a l'annex fotocronològic el dia 24/07/2013) es posaren uns fil-ferros al voltant del pluviòmetre, precisament per evitar aquest fet.



02/06/2014 El Marí puja al terrat per comprovar l'estat de l'estació meteorològica i es troba que el pluviòmetre està mig ple d'aigua perquè estava obstruït a la base; amb un pal de fusta llarg i prim (del gruix d'un escuradents cilíndric), neteja el forat i deixa que l'aigua vagi sortint; les dades "de pluja" que surtin, s'incorporaran manualment al registre del divendres. D'altra banda, també ha trobat que una part important dels fil-ferros que envolten el pluviòmetre estaven torçats cap avall (fet que permetia als ocells posar-se a sobre del pluviòmetre per aquest costat), i els torna a deixar rectes cap amunt.

19/06/2014 L'heura de la paret S i la parra verge de la paret E tenen molt bon aspecte. Avui sacsegem els nesprers perquè acabin de caure la majoria de nespres i recollir-los perquè les tortugues no en mengin en excés, ja que no els hi va bé una dieta massa rica en sucres (sembla ser que els hi pot provocar problemes de visió).



27/06/2014 Canviem la bomba hidràulica del brollador per una de nova, més econòmica i eficient. Hem tingut un problema amb la connexió al tub de PVC, però el Pol ens ho ha solucionat.



02/07/2014 Pugem al terrat per revisar el pluviòmetre de l'estació meteorològica de l'escola. Trobem que en el seu interior hi ha una brossa, que sembla de flor de pi, i un petit excrement d'ocell; ho netegem bé i col·loquem els fil-ferros bé perquè no s'hi tornin a posar ocells. Observem que al terra, just a sota del braç que aguanta el penell i l'anemòmetre, hi ha bastantes senyals d'excrements d'ocells. L'altra raó per la qual hem pujat al terrat, és per recollir una bona quantitat d'exemplars de crespinell (*Sedum sediforme*) per trasplantar-los al pati de les tortugues. Aquesta planta, que fa poc temps que s'ha descobert que forma part important de la ingesta vegetal de la tortuga mediterrània en condicions naturals, l'estiu passat el Marí i el Pol van descobrir que creixia espontàniament als terrats de l'escola que encara estan recoberts de grava (més informació en el TR de l'Enric).



Aprofitarem l'estància al terrat per tenir un punt de vista més global, observant que l'acàcia que havíem tallat la primera setmana de març havia rebrotat i tornava a fer ombra, de manera que en baixar la vam podar. També observàrem que els nenúfars tenien les fulles ja ben desenvolupades i s'apreciava la poncella incipient d'una flor.



04/07/2014 Observem que tenim la primera flor de nenúfar, és de color blanc, la varietat autòctona. D'altra banda, avui hem trobat un colom mort al pati de les tortugues. Sembla ser que s'estavellen contra la vidriera que dóna al menjador, pel reflex que s'hi produeix a determinades hores del dia. Hem tornat a posar l'espantaocells.



09/07/2014 Avui fem la visita de control veterinari anual de les nostres tortugues al CRARC. Aquesta visita, que es fa coincidir amb un curs de manipulació de rèptils que imparteix l'Albert Martínez-Silvestre (Director científic del CRARC) cada any a joves veterinaris, se sol fer al mes d'agost (pel què hem vist en els documents fotocronològics dels últims anys), però aquest any el curs es fa un mes abans. Això també ens va bé perquè podem anar-hi tots 3 (al mes d'agost ens resultaria més difícil coincidir tots tres).

Hem arribat al CRARC i el Marí ens ha presentat al Joaquim Soler (Director tècnic del CRARC), que ens ha dit on haviem de deixar les capses amb les nostres tortugues fins que ens avisessin per la pràctica del curs. Com no haviem estat mai al CRARC cap de nosaltres tres, ens ha dit que féssim una visita per les instal·lacions, però que abans podíem esmorzar, aprofitant que acabaven de construir una zona amb bancs i taules, a prop de l'entrada. Hi hem anat tots menys l'Enric, que s'ha "perdut" per les instal·lacions només d'arribar. El Marí l'ha anat a buscar i després hem fet el recorregut per les instal·lacions exteriors, on n'hem vist una de nova (encara no està del tot acabada, però hi hem entrat) que representa un tros de selva tropical amb molta vegetació i humitat elevada en la que hi ha dos camaleons; després hem vist que els espais més grans són destinats a la tortuga mediterrània i les basses proporcionalment també més grans, a la tortuga de rierol, que són les espècies amb més perill d'extinció, mentre que les tortugues aquàtiques de Florida estan en indrets proporcionalment més petits perquè n'hi ha moltíssimes a cada una de les dues grans basses on es troben. La tortuga de rierol té una disposició molt curiosa de la boca, que sembla que estigui rient... Hem comprovat (sobretot per la quantitat que en sentíem a cantar) que tenen moltes granotes verdes i el Marí li ha demanat al Quim si ens en podríem endur un parell pel pati de les tortugues, perquè les que teníem han desaparegut; el Quim li ha dit que sí, però que el problema seria caçar-les ara, de dia. Hem vist dues granotes verdes en amplexus i hem comprovat que el mascle és molt més petit que la femella.



La Mar fa moltes fotografies, sobretot macrofotografies, de tot el que anem veient. A les instal·lacions cobertes ha dedicat una bona estona a fer fotos de la cua del cocodril, del cap d'una tortuga molt primitiva i que té una llengua en forma de cuc per atraure les preses incautes i una anaconda que estava especialment activa.



L'Albert ens avisa que ens incorporem al curs; anem a la zona on tenen el grup de tortugues mossegadores i en busca una en concret (que triga a trobar) per fer-li una ecografia, ensenyar els òrgans interns al personal del curs i comprovar, entre altres coses, si te ous en formació. Abans, però, ens explica aspectes sobre la biologia d'aquest animal i el seu comportament, i també quina és la distància de seguretat, ja que és un animal força perillós.



En l'ecografia es veuen els ous en formació molt clarament. Després fa el mateix amb les nostres tortugues adultes, la gran que li aguanta l'Enric mentre l'Albert va explicant els diferents òrgans que es veuen, fent notar que la part més negra és la bufeta de l'orina i que està ben plena... i la tortuga mitjana (6218), que li aguanta la Blanca; en cap de les dues tortugues es veuen ous en formació, els fol·licles que s'observen, són restes en regressió dels ous anteriorment formats; no sembla que hagin de fer una altra posta cap de les dues (però si que poden haver-ne fet una recentment).



Finalment, mentre fa una ullada a les tortugues juvenils, l'Albert explica als assistents tot el programa que fem a l'escola de recerca amb tortuga mediterrània i ens fa preguntes sobre els estudis que portem a terme actualment (més informació en el TR de la Blanca), el Marí els hi fa entrega del treball de recerca de l'any anterior (del Marc

Olivella), l'Albert ens dona antiparasitari perquè puguem administrar la segona dosi a les nostres tortugues (ens en quedava poc). No deixem les tortugues juvenils perquè encara s'hi està portant a terme un estudi de creixement; les portarem a principis d'agost. El Quim li diu al Marí que el dia que les portem li tindrà preparada una capsa amb un parell de granotes (avui ho ha intentat però no n'ha pogut agafar cap). Tornem cap a l'escola i deixem les tortugues grans al pati de les tortugues i distribuïm les juvenils als dos terraris (laboratori i exterior) per continuar l'estudi de creixement.



14/07/2014 L'Enric ha trobat unes fulles (de fet folíols, ja que és una fulla composta) d'acàcia menjades amb una forma molt regular. Sembla ser que el causant és un tipus de vespa que agafa aquests fragments de fulla per fer el niu (s'haurà de buscar si hi ha algun vesper al pati o als voltants de l'escola). Avui l'Enric també ha posat en marxa un sistema per incubar els ous d'insecte pal (amb diferents nivells d'humitat). Malgrat ho hem buscat, encara no hem trobat cap insecte pal al pati (el curs passat es van dipositar ous a la zona de la cascada). Ho seguirem intentant (més informació en el TR de l'Enric).



21/07/2014 L'Enric estava observant el ritual sexual de les tortugues, veient com el mascle mossega les potes de davant de la femella quan aquesta no es deixa muntar, i en un moment concret en que el mascle l'havia muntat, la femella, en un ràpid moviment, aconsegueix desmuntar-se'n precisament en el moment en què el mascle ejaculava, anant tot el semen a terra. L'Enric n'ha recollit una part i hem fet una preparació temporal per observar al microscopi; entremig de granets de terra hem pogut veure espermatozoides i alguns encara s'estaven movent. També hem aprofitat per fer una preparació microscòpica d'una zona del bassal en què les pedres estan recobertes d'unes taques negres; hem comprovat que es tracta d'una aglomeració de cianofícies (el color que s'observa al microscopi és marronós en lloc del blau-verd característic d'aquests microorganismes, potser perquè estan mig mortes). Haurem de pensar un sistema per eliminar-les d'aquest indret.



El Marí ens ha demanat que miréssim si trobàvem planàries al bassal, buscant sota les pedres submergides; l'estona que hi hem estat no n'hem vist cap, però hem trobat larves de plecòpters, que hem pogut observar que es mouen molt ràpid i tenen el cos aplanat, com aixafat, per aplicar-se bé al substrat i evitar així que el corrent d'aigua se'ls emporti, ens explica el Marí, i afegeix que la presència d'aquests organismes és molt positiva perquè són indicadors d'aigües netes i oxigenades (més informació en el TR de l'Enric). Abans de marxar comprovem que hi ha 4 ous una mica oberts (dos de cada caixa), corresponents a la segona posta, i possiblement naixeran aquesta nit o demà. De la primera posta no veiem cap indici.



25/07/2014 Ahir el Marí ens va avisar que havia quedat amb el Quim del CRARC per portar-hi les tortugues juvenils de la sèrie M avui divendres, i que portaria unes plantes carnívores per fer uns estudis; n'hi havia 9 de petites (3 *Sarracenia*, 3 *Dionaea* i 3 *Drosera*) i una de gran (*Nepenthes*). També havia comprat una trampa ecològica per caçar vespes.



La Blanca fa les últimes mesures de les tortugues abans de portar-les definitivament al CRARC i els hi fem també la última foto (l'Enric i la Mar es queden a l'escola per fotografiar les plantes carnívores i pensar com es trasplantaran i on es situaran). En arribar al CRARC ens rep el Quim i ens fa un document oficial de lliurament de les tortugues. També comenta que tenen molt bon aspecte i que estan molt grans per tenir

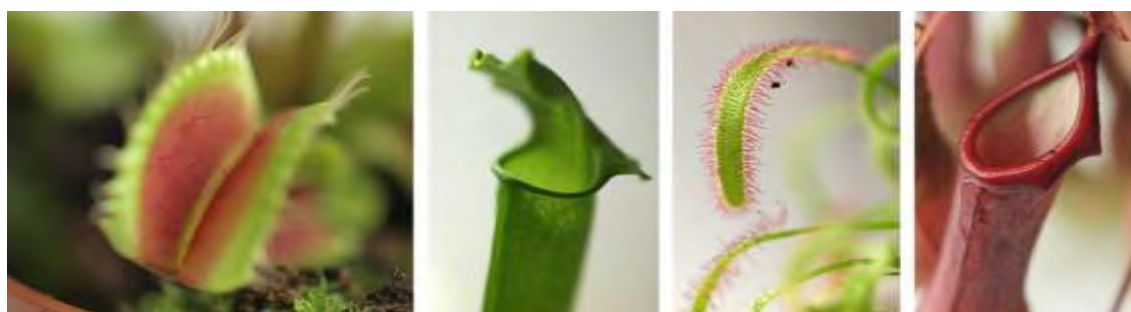
només un any. El Quim ens comenta que no havia pogut caçar-nos les granotes, però que ho faria ara; amb el salabret no va ser suficient i va haver d'entrar a les dues basses, però al final ho va aconseguir.



En el viatge de tornada cap a l'escola ens aturem en un descampat per agafar uns tanyes de xicoira per les tortugues grans. Quan arribem a l'escola el Marí entrega un parell de guies de camp a l'Enric perquè trobi el nom científic de les granotes; després d'una bona estona aconseguix identificar-les com granota verda (*Pelophylax perezi*). Després, la Blanca i l'Enric les alliberen al bassal del pati de les tortugues.



Mentrestant la Mar, que marxa bastants dies de vacances, acaba de fer les macrofotografies de detalls de les plantes carnívores (a l'acabar, s'ha adonat que havia utilitzat només un diafragma molt obert i, per tant, totes les fotografies tenien molt poca profunditat de camp).



Baixem la planta carnívora gran amb els ascidis, que els hem buidat i tornat a omplir d'aigua, per eliminar les restes d'insectes a mig digerir, perquè volem fer un estudi del que hi trobem al cap d'un mes i comparar-ho amb un treball anterior. Així mateix, s'ha introduït una sonda tèrmica a l'interior d'un ascidi i s'ha col·locat l'altra (d'un datalogger *Escort iLog* de doble sonda de temperatura) al mateix nivell, però a l'exterior. També s'ha situat la derivació inalàmbrica de l'estació meteorològica al mateix indret i s'han

repartit les 9 plantes carnívores petites en tres grups (amb una espècie de cada en cada grup) i s'han col·locat en 3 indrets, un al laboratori i dos al pati de les tortugues (més informació en el TR de l'Enric). Avui hem tornat a coincidir amb la Núria Lin i el Pau Vicens, que havien quedat amb el seu tutor, el Joan Serrat. Finalment, revisem amb el Marí les dates que estarem "disponibles" el mes d'agost en el *Google calendar* que ens ha obert, per organitzar els dies crítics dels naixements.



28/07/2014 No s'observa cap canvi en els ous de la posta 1 (segurament ja no en naixerà cap d'aquesta posta, però esperarem com a mínim un parell de setmanes abans de fer la dissecció dels ous). Les 4 tortugues nascudes la setmana passada han augmentat de pes durant el cap de setmana. Revisem els tres grups de plantes carnívores petites i la gran amb els sensors de temperatura; tot correcte. Observem com la tortuga gran s'enfila per menjar una planta de dent de lleó que penja d'una de les zones de vegetació semiprotegides. Posem el reg gota a gota i reguem a consciència la zona de les enfiladisses, però no deixem el reg connectat (sembla que plourà). Descarreguem les dades de tots els dataloggers i la Blanca fa captures de pantalla d'algunes gràfiques realitzades amb els programes originals (*Escort Console* i *EasyLog Graph*). No sembla que s'observin diferències remarcables, pel que fa als registres d'humitat relativa, entre els tractaments 1:4 i 1:5 (més informació en el TR de la Blanca).



30/07/2014 Control dels ous d'insecte pal i de la trampa per vespes, en cap dels dos casos hi ha resultats. Es fan unes fotografies del "cel" del pati per tenir un registre de l'evolució dels arbres i es descobreixen 6 petites granotes en el aqua-terrari del laboratori; s'alimenta bé a la salamandra perquè no tingui temptacions de menjar-se-les. El Marí reorienta l'antena de la consola de l'estació meteorològica situada a l'aula d'informàtica (s'havia mogut accidentalment i la transmissió dels últims dies fallava en alguns moments).



01/08/2014 Quan arribem a l'escola veiem que a dins de l'aqua-terrari una aranya potes llargues (*Pholcus phalangioides*) tenia un munt de cries. Aquesta aranya l'Enric l'havia agafat la setmana passada de les que envoltaven l'aparell antimosquits del pati, quan va observar que li penjava un sac del cos (sota la lupa vam comprovar que es tractava dels ous), i la va deixar a l'aqua-terrari. Com l'Enric marxa de vacances la setmana vinent, cal deixar solucionat avui el tema de seguretat del bassal (més informació en el TR de l'Enric), de manera que ens encaminem cap a la serralada litoral del Maresme per agafar el material que necessitem (pedres cantelludes, que encaixin bé, i un parell de saquets de sauló)². El Marí li diu a l'Enric que es posi els guants gruixuts que portàvem per agafar les pedres, però aquest no li fa cas... fins que el mateix Enric descobreix un escorpí sota una de les pedres. Es tracta d'un escorpí groc, l'única espècie d'escorpí de la península ibèrica que representa un cert perill per l'home (*Buthus occitanus ibericus*, amb una DL50 de 1,44 mg/Kg)³.



Aprofitant el viatge vam passar pels hivernacles dels germans Navarro i el d'Arribes Center per comprar unes enfiladisses petites per posar a la zona E del pati, perquè les que havíem plantat de llavor encara no havien crescut. En els dos hivernacles veiérem una bona quantitat d'exemplars de *Nepenthes* (i comprovàrem que en tots ells sempre hi havia algun ascidi sec) i de l'espècie *Dionaea*, en la que poguérem comprovar que en aquestes cada fulla només tenia 3 pèls sensitius. També ens fem tallar uns trossos de canya de bambú, d'uns 5 cm de diàmetre interior, per fer uns passadissos entre les dues parts del bassal i puguin passar els peixos petits. Tornem cap a l'escola amb el maleter i el seient del darrere del cotxe del Marí ben carregats amb les pedres, el sauló

² Són uns indrets on abunden aquests materials i es poden recollir del camí on sovint hi van a parar, sobretot després d'una tempesta.

³ Trobar el nom científic, esbrinar el significat de la DL50 i trobar el seu valor per aquest animal va ser un exercici que ens va posar el nostre tutor.

i sis enfiladisses (3 passionàries i 3 *Ficus repens*). El sauló el posem per acabar de tapar els restes de l'aglomeració de cianofícies de la part menys profunda del bassal, on les tortugues grans entren a beure aigua.



Plantant les enfiladisses trobem un gripau que estava del tot enterrat, es tracta d'un gripau verd que un alumne va trobar al pati de Primària el curs passat i es va introduir al pati de les tortugues (després que la Júlia Alguacil li fes unes fotos dels seus ulls impressionants)⁴. El deixem a l'aigua i observem la seva manera curiosa de nadar, amb les curtes potes del davant estirades endavant, com tapant-se els ulls. També hem deixat anar algunes de les petites granotes del laboratori al pati.



Una de les tasques més importants ha estat la de revisar l'accés de les tortugues a la part profunda, afegint pedres a la zona poc profunda (ens trobàrem que una tortuga havia aconseguit pujar a la part de dins de la tanca) i també s'ha renovat completament la comunicació entre la part poc profunda del bassal (la zona del brollador) amb la més profunda, amb els canals de bambú tapats per les pedres amb una altura suficient per no deixar passar les tortugues, que tampoc passen pels forats dels tubs, però sí els peixos (que és el què ens interessava), com vàrem poder comprovar.



⁴ Informació extreta del Document fotocronològic del curs passat.

Revisem, una vegada més, de no deixar cap recipient girat amunt, pel tema dels mosquits. De manera que els únics "recipients" amb aigua que queden al pati són els ascidis de la planta carnívora *Nepenthes*, que revisarem al cap d'un mes. Reguem tot el que hem plantat, les 6 enfiladisses i alguns exemplars de plantatge de fulla gran (*Plantago major*), que les tortugues ens han fet saber ben aviat que els hi agrada molt aquesta planta, perquè la tortuga gran se n'ha menjat una de sencera en poca estona.



Abans de marxar, decidim obrir, per primera vegada, una de les dues zones de vegetació semiprotegida. Per facilitar l'accés a les tortugues i evitar que caigui el substrat, hi col·loquem unes pedres petites. Abans hi havíem plantat dos exemplars petits de plantatge de fulla gran a cada una d'elles. Potser es podria pensar en incorporar de forma important aquesta planta en aquests indrets (més informació en el TR de l'Enric).



08/08/2014 Neixen dues tortugues, la B5 i la B6, corresponents als ous 11 i 16, respectivament. La Paqui (una de les dues úniques persones de PAS que hi ha aquests dies a l'escola) les treu de les caixes d'incubació dels ous de l'interior de la incubadora i les posa al terrari del laboratori (com li havia explicat el Marí, perquè ha coincidit que aquests dies tots estem fora i el Marí aquest dia tampoc podia pujar).

09/08/2014 El Marí quan arriba a l'escola veu que hi ha una tortuga a la zona de vegetació semiprotegida que es va deixar oberta, però curiosament les plantes estan més menjades en la zona del costat, que estava tancada, possiblement perquè les tortugues passen de la primera a la segona perquè la separació té poca altura. Un imprevist amb el que no havíem comptat (més informació en el TR de l'Enric). Una altra observació curiosa és la comparativa entre les fulles dels exemplars de *Dionaea* del pati i del laboratori; les del pati estan gairebé totes tancades, mentre que les de l'exemplar del laboratori (on hi ha menys insectes) les té totes obertes. Es pesen les dues tortugues nascudes el dia anterior (s'observa que pesen bastant més que les de la posta anterior, possiblement perquè aquestes corresponen a la femella més gran,

que va posar ous també més grans (més informació en el TR de la Blanca). Abans de marxar s'observa que els ous 13, 14 i 15 es comencen a obrir.



28/08/2014 Ja hem tornat tots de vacances, menys la Mar. L'Enric està molt content perquè s'ha tret el permís de submarinista i s'ho ha passat molt bé aquest cap de setmana durant l'examen pràctic i explica al Marí tota una "història" jugant amb una sepieta de 3 cm... En baixar al pati, l'Enric troba un gran escarabat de llargues antenes, buida al basal el receptacle de l'aparell antimosquits, perquè serveixin d'aliment als peixos i comprova que el crespinel·l no està gaire menjat (més informació en el TR de l'Enric).



09/09/2014 Avui, en lloc de buidar el contingut del recipient de l'antimosquits, hem volgut comprovar el seu contingut, perquè hi ha bastants mosquits per l'escola (i al Pati de les tortugues) i una professora, que n'ha comprat un d'igual per casa seva, ens ha dit que no li funciona gaire bé, que només agafa arnes (papallones nocturnes), però pocs mosquits. Com aquest model, malgrat tingui el mateix nom que l'anterior, té una disposició diferent de la bombeta de raigs ultraviolats (vegeu AF del dia 16/05/2014) volíem comprovar si funciona tan bé com l'altre (que el tenim a reparar). I sí, la major part dels insectes capturats eren mosquits. La raó per la qual hi ha més mosquits, doncs, no és perquè l'aparell no funcioni bé, sinó que se'n produeixen més, possiblement té a veure amb el fet que aquest mes de setembre és més calorós que l'anterior i, sobretot, molt més plujós (més informació en el TR de l'Enric).



03/10/2014 La zona de vegetació semiprotegida ha estat prop d'un mes i mig tancada per veure si es produïa una regeneració espontània de la vegetació, però no ha estat així. De manera que hem optat per fer una bona trasplantada d'exemplars joves de plantatge de fulla ampla i de plantatge de fulla estreta, que hem recollit prop de l'escola, a Santa Creu d'Olorda, aprofitant que l'abundant pluja del mes de setembre n'ha fet germinar una gran quantitat en alguns indrets.



Avui també fem unes fotografies de l'àlber (l'arbre que s'havia torçat), intentant capturar la mateixa posició (des del Hall) que les que havíem fet a l'inici del treball de recerca (més informació en el TR de l'Enric).

08/10/2014 Avui comprovem que la trampa ecològica per caçar vespes que l'Enric va posar al Pati de les tortugues després d'observar-hi bastantes vespes (vegeu AF del dia 25/07/2014) ha funcionat. Quan ja marxàvem el Marí veu un escarabat volant al Pati de les tortugues i diu: és un morrut de les palmeres! L'hauríem d'agafar... l'Enric li dóna un petit cop amb una llibreta, l'escarabat cau al pati i aconsegueix atrapar-lo. És un escarabat molt maco, però perillós per les palmeres i en tenim una al pati...



15/10/2014 Avui ensenyem als nens de 4t de Primària les tortugues de l'escola, perquè estan estudiant els rèptils (també aniran al CRARC). Les explicacions van a càrrec de l'Enric i de la Blanca, i del reportatge fotogràfic se n'ocupa la Mar. En primer lloc els hi ensenyem el Pati de les tortugues i per tot allà on poden desplaçar-se les

tortugues grans. A continuació els hi expliquem on hibernen, tant les petites com les grans, el terrari exterior per les petites i la tanca de protecció del bassal. Els nens hi estan molt interessats i fan moltes preguntes. Abans d'anar cap al laboratori els hi fem veure com la radiació solar directa no arriba al terra per l'ombra de la paret (només hi arriba a l'estiu) i anem cap al laboratori de biologia.



Ja en el laboratori, la Blanca els hi explica la necessitat d'utilitzar incubadores perquè la temperatura del terra del pati de les tortugues no és suficient per incubar els ous correctament, els mostra les dues incubadores que tenim a l'escola i els hi explica una mica els seu treball de recerca. I diu que, malgrat és l'any que han nascut més tortugues, encara no sabem perquè dels ous de la primera posta no en va néixer cap (i es proposa un altre treball de recerca per intentar trobar-hi resposta). Aquí intervé el Marí, que comenta als nens que en investigació sempre trobes més preguntes que respostes i assenyala cap a la gran quantitat de treballs de recerca anteriors sobre les tortugues. Després els hi ensenya les 13 tortugues nascudes aquest any, els hi expliquem que són animals salvatges destinats al seu alliberament a la natura, que no són mascotes... malgrat tot els hi deixem tenir a la mà durant uns segons i les tornem ràpidament al terrari. En aquests instants la Mar ha pogut capturar expressions molt tendres. L'Enric ha pujat un moment al laboratori el mascle i una de les femelles per mostrar de ben a prop el dimorfisme sexual d'aquesta espècie als nens. Finalment, la Mar aprofita per fer algunes fotografies de moviment amb gran angular fotografiant els nens a la sortida del laboratori (més informació en el TR de la Mar).



22/10/2014 Descobrim una possible font de mosquits en les regadores de l'hortet, que estaven col·locades dretes i aleshores, si plou, hi pot quedar aigua retinguda i resultar un indret per posar ous els mosquits. Efectivament, en una d'elles, hi ha una mica d'aigua i hi observem larves d'insecte en moviment. Portem la regadora al laboratori, aboquem el contingut en un vas de precipitats i comprovem que efectivament es tracta de larves de mosquit. Desconeixem si són de mosquit tigre, però per esbrinar-ho l'Enric fa un muntatge perquè pugui continuar el procés de metamorfosi sense que s'ofeguin ni s'escapin els mosquits que neixen (més informació en el treball de recerca de l'Enric).



05/11/2014 Aquest any, de forma semblant al curs anterior, pràcticament no hi ha fulles que s'hagin de recollir al Pati de les tortugues perquè les de la parra verge no han caigut de cop, sinó de mica en mica, mentre que les de l'àlber i les robinies encara estan molt verdes. Possiblement perquè ha tornat a fer un mes d'octubre amb unes temperatures anormalment altes.

