

PROJECTES FOTOGRÀFICS AMB CÀMERA RÈFLEX (V)



TREBALL DE RECERCA
Marta Cendrós López
Tutor: Josep Marí Torres
Novembre 2024

ÍNDEX

Abstract.....	2
Pròleg i objectius.....	3
MARC TEÒRIC.....	4
1.Introducció i antecedents	4
1.1 Treballant la fotografia a l'escola.....	4
1.2 El Triangle fotogràfic	5
1.2.1 Obertura del diafragma	5
1.2.2 Velocitat d'obturació	5
1.2.3 Sensibilitat ISO	6
1.3 Distància focal i distància focal equivalent a càmera de 35 mm	7
2. Tipus de càmeres i objectius.....	7
2.1 Tipus de càmeres digitals d'objectius intercanviables (mercat actual)	7
2.2 Paràmetres que defineixen un objectiu fotogràfic	9
2.3 Tipus d'objectius per càmera reflex.....	11
2.3.1 Objectiu normal i classificació clàssica.....	11
2.3.2 Objectius de focal fixe i objectius zoom	11
2.3.3.1 Angulars extrems i ull de peix.....	11
2.3.3.2 Objectius macro	11
MARC PRÀCTIC.....	12
3. Projectes tècnics	12
3.1 Velocitat d'obturació	12
3.2 Astrofotografia.....	16
4. Projectes biològics en sortides de l'escola.....	18
4.1 Sortida al Montseny	18
4.1.1 Ales irregulars	19
4.1.2 Zygaena transalpina	20
4.1.3 Espiritrompa en acció	21
4.1.4 Formigues i pugs	22
4.1.5 Damsel·la blava	24
4.1.6 Espiadimonis amb moviments d'aproximació	25
4.1.7 Fulles de faig contra llum	26
4.1.8 Aranya floral.....	26
4.1.9 Escarabat blau	27
4.2 Sortida al CRARC	28
4.2.1 Espècies autòctones.....	29
4.2.2 Rèptils varis, només un autòcton.....	30
4.2.3 Iguana verda despertant.....	31
4.2.4 Seqüència serp menjant.....	32

4.3 Sortida al Delta del Llobregat.....	33
4.3.1 Libèl·lula vermella	34
4.3.2 Líquens i més libèl·lules	35
4.3.3 Caçat al vol	36
4.3.4 Altres detalls	37
5. Tanzània	38
5.1 Primer pla	39
5.2 Animals mamant	40
5.3 Badalls	40
5.4 Seqüència d'una lleona pujant un arbre	41
5.5 Posta de sol	42
5.6 Aràcnid	44
5.7 Elefant	45
5.8 Creuada del riu de nyus	46
5.9 Parts lleona	47
5.10 Un cadell de lleó i un lleopard despertant.....	48
5.11 Voltors descansant en arbres.....	49
6. Viatge a Roma	50
6.1 Arquitectura	50
6.2 Colors	51
6.3 Escultures.....	52
7. Conclusions	54
8. Bibliografia	55
Annex fotocronològic.....	57

Abstract

This research work is part of the project *Working on the photography* of the school, for this reason it is often referred to previous research works. The objective has been to create photographic projects with the highest possible quality using the aspects offered by the reflex camera and the knowledge learned from my tutor and therefore be able to apply them when I made the trip to Tanzania that I had already planned for a year. I have been able to know the different types of cameras that are currently used and their characteristics, in which areas they are used and the type of photography they make. This work has been done thanks to the photographic material of the school and my possession, used to experiment and learn. The practical framework consists of four groups of projects carried out throughout this year. A first group (Technical Projects), where the shutter speed and exposure time are worked. A second group (Biological Projects), carried out in various outings with the research group (Parc Natural del Montseny, CRARC). A third group (trip to Tanzania), where some of the photographs taken during the trip are collected. And a fourth group (Other projects), in which I have made reports of a more particular nature. At the same time, most of the photographs of the activities and outings of the photochronological document of the project *El Pati de les tortugues* have been carried out, which has been carried out together with my colleagues Emma López, Sara García and Laia Fernández.

Resumen

Este trabajo de investigación forma parte del proyecto *Trabajando la fotografía* de la escuela, por esta razón se hace referencia a menudo a trabajos de investigación anteriores. El objetivo ha sido crear proyectos fotográficos con la máxima calidad posible utilizando los aspectos que ofrece la cámara réflex y los conocimientos aprendidos de mi tutor y así poderlos aplicar cuando hiciera el viaje en Tanzania que ya tenía previsto desde hacía un año. He podido conocer los diferentes tipos de cámaras que se utilizan en la actualidad y sus características, en qué ámbitos se usan y el tipo de fotografía que hacen. Este trabajo ha sido hecho gracias al material fotográfico de la escuela y de mi posesión, utilizado para experimentar y aprender. El marco práctico consta de cuatro grupos de proyectos realizados a lo largo de este año. Un primer grupo (Proyectos técnicos), donde se trabaja la velocidad de obturación y el tiempo de exposición. Un segundo grupo (Proyectos biológicos), realizados en varias salidas con el grupo de investigación (Parque Natural del Montseny, CRARC). Un tercer grupo (viaje en Tanzania), donde están recopiladas algunas de las fotografías hechas durante el viaje. Y un cuarto grupo (Otros proyectos), en el que he realizado reportajes de carácter más particular. Paralelamente, se han llevado a cabo la mayor parte del conjunto de fotografías de las actividades y salidas del documento fotocronológico del proyecto *El Patio de las tortugas*, que ha sido realizado conjuntamente con mis compañeras Emma López, Sara García y Laia Fernández.

Resum

Aquest treball de recerca forma part del projecte *Treballant la fotografia* de l'escola, per aquesta raó es fa referència sovint a treballs de recerca anteriors. L'objectiu ha estat crear projectes fotogràfics amb la màxima qualitat possible utilitzant els aspectes que ofereix la càmera rèflex i els coneixements apresos del meu tutor i així poder-los aplicar quan fes el viatge a Tanzània que ja tenia previst des de feia un any. He pogut conèixer els diferents tipus de càmeres que s'utilitzen en l'actualitat i les seves característiques, en quins àmbits es fan servir i el tipus de fotografia que fan. Aquest treball ha estat fet gràcies al material fotogràfic de l'escola i de la meva possessió, utilitzats per experimentar i aprendre. El marc pràctic consta de quatre grups de projectes realitzats al llarg d'aquest any. Un primer grup (Projectes tècnics), on es treballa la velocitat d'obturació i el temps d'exposició. Un segon grup (Projectes biològics), realitzats en diverses sortides amb el grup de recerca (Parc Natural del Montseny, CRARC). Un tercer grup (viatge a Tanzània), on estan recopilades algunes de les fotografies fetes durant el viatge. I un quart grup (Altres projectes), en el que he realitzat reportatges de caràcter més particular. Paral·lelament, s'han portat a terme la major part del conjunt de fotografies de les activitats i sortides del document fotocronològic del projecte *El Pati de les tortugues*, que ha estat realitzat conjuntament amb les meves companyes Emma López, Sara García i Laia Fernández.

Pròleg i objectius

Aquest treball de recerca està principalment enfocat en fotografia biològica, però també conté alguns projectes més tècnics per tal de millorar les meves habilitats a l'hora de realitzar fotografies i conèixer els conceptes bàsics de la fotografia i així anar millorant a cada fotografia que faig.

Des que era petita he vist les fotografies que el meu pare havia fet en els seus viatges i sempre el veia fent fotografies en tots els viatges que fèiem. D'aquí va sortir el meu interès cap a la fotografia. No va ser fins a l'any 2020 quan els meus pares em van regalar una càmera compacta senzilla perquè jo pogués començar a fer fotos. Aquest any m'han regalat una càmera més complexa per poder millorar la meua fotografia. Tot i haver tingut càmeres jo no tenia gaires coneixements fotogràfics, ja que mai havia fet cap curs de fotografia ni havia participat en cap concurs anteriorment.

L'escola m'ha permès utilitzar càmeres rèflex (Treball de síntesi de 3r d'ESO) i presentar les meves fotografies a diversos concursos de fotografia: Bioimatges (Concurs biennal organitzat pel Col·legi de Biòlegs de Catalunya), Fotografia matemàtica i Fotofilo. Aquests concursos m'han ajudat a veure quins aspectes de la fotografia trobo més interessants.

Jo no tenia un tema concret per enfocar el treball de recerca, sinó uns objectius més generals, volia aprendre el funcionament de diverses càmeres de diferents marques, conèixer els diferents objectius que hi ha i el seu funcionament i aplicar aquest coneixement a la realització de projectes propis.

Per això els meus objectius en concret són:

- Aprendre fotografia a nivell general.
- Conèixer els diferents tipus de càmeres rèflex.
- Conèixer els diferents tipus d'objectius.
- Realitzar petits projectes centrats principalment en el reportatge fotogràfic de caire biològic, tant en sortides de l'escola com en un viatge familiar programat.
- Col·laborar, juntament amb les meves companyes Sara Garcia i Emma López, en les activitats anuals de seguiment de les tortugues (hibernació, naixements...) i realitzar les fotografies per el reportatge fotocronològic anual del projecte del Pati de les tortugues d'aquest curs.

1.Introducció i antecedents

1.1 Treballant la fotografia a l'escola

A l'escola, des dels seus inicis, s'ha ensenyat fotografia; és a dir, que l'escola ha pogut experimentar el canvi de la fotografia analògica a la fotografia digital. Això ha implicat també una transformació de l'antic laboratori fotogràfic en una estació digital principal i dues de secundàries. Aquesta evolució ha estat recollida en diversos treballs de recerca, com els de Mar Prieto (2014), Laia Ginestà (2015), Ariadna Gorriz (2017).

Des de ben petits, ja es fomenta la fotografia a l'escola. A partir de tercer de primària, els alumnes poden participar al Concurs de fotografia Matemàtica, que forma part del projecte Treballant la fotografia. A mesura que creixen, els estudiants poden ampliar les seves experiències participatives. Fins a 2n de Batxillerat, poden seguir concursant en el Concurs de fotografia Matemàtica i també poden participar en el concurs Biolmatges, organitzat pel Col·legi de Biòlegs de Catalunya (des de 4t de primària fins a 2n de Batxillerat), així com en el concurs Fotofilo (1r de Batxillerat).

A l'escola estem acostumats a veure fotografies científiques, matemàtiques i filosòfiques exposades en alguns passadissos (Figura 1). A més, a mesura que avancem en la nostra educació, els més interessats en aquest art podem aprofundir consultant la secció *Treballant la fotografia* del portal web de l'escola, que està dividit en diverses seccions i que inclou, entre altres, els treballs de recerca fotografia dels últims 15 anys.



Figura 1 . Pòsters amb treballs d'alumnes de l'escola situats al passadís de la biblioteca (esquerra) i al passadís dels laboratoris de fotografia i de biologia (dreta). Els pòsters procedeixen de les exposicions que es fan periòdicament a l'Aula de Cultura de l'Ateneu de Sant Feliu de Llobregat (Figura extreta de Laia Ginestà, 2015).

Al llarg de tots aquests anys l'escola ha anat adquirint¹ càmeres i equipament fotogràfic divers, que està a la nostra disposició a partir de 2n d'ESO. En concret, en una sortida de natura al Garraf i una estada de 4 dies a Les Planes de Son (Pallars Sobirà), en el marc del Treball de síntesi *La Terra*, que fem els alumnes de l'escola a 3r d'ESO, podem utilitzar els equips fotogràfics de l'escola (càmeres rèflex amb diversos objectius, digiscoping...) per fer fotografia de natura durant les excursions diürnes i fotografia nocturna durant la nit (Figura 2).

¹ amb la subvenció de premis i també amb donacions i subvencions vinculades a projectes d'investigació



Figura 2. Observació amb *digiscoping* a primera hora del matí (esquerra), utilitzant càmeres rèflex per reportatge de dia (centre) i fotografia nocturna (dreta) a les Planes de Son (primers de maig de 2022).

1.2 El Triangle fotogràfic

Per fer una bona fotografia, cal obtenir una exposició correcta, que es basa en la combinació de tres paràmetres: l'obertura del diafragma, la velocitat d'obturació i el valor ISO. Bryan Peterson es refereix a aquests elements com "El Triangle Fotogràfic" (Peterson, 2008).

1.2.1 Obertura del diafragma

El diafragma és un dispositiu situat a l'objectiu de la càmera que regula el pas de la llum, similar al funcionament de l'iris de l'ull humà, que es dilata i es contrau per controlar la quantitat de llum que entra. El diafragma està format per unes làmines que s'obren i es tanquen, formant un cercle de mida variable, per on passa la llum. L'obertura d'aquest cercle s'anomena obertura de diafragma i es mesura en números f . Com més petit sigui el número f , més gran serà l'obertura, permetent que entri més llum a la càmera. En canvi, com més gran sigui el número f , menor serà l'obertura, i entrarà menys llum.

Els números f segueixen una seqüència coneguda internacionalment que reflecteix la quantitat de llum que passa per l'objectiu, com ara $f/1$, $f/1.4$, $f/2$, $f/2.8$, $f/4$, $f/5.6$, $f/8$, $f/11$, $f/16$, $f/22$, etc. Cada pas cap a un número f més alt redueix a la meitat la quantitat de llum que entra. Per exemple, passar d'un $f/2$ a un $f/2.8$ redueix la llum a la meitat. A més, l'obertura afecta la profunditat de camp, que determina quins elements de la imatge apareixen nítids i enfocats. Amb una obertura gran (número f petit), la profunditat de camp és menor, fent que només un element estigui enfocat i el fons aparegui desenfocat. Amb una obertura petita (número f gran), augmenta la profunditat de camp i més elements surten enfocats.

La profunditat de camp també es veu afectada per la proximitat a l'element que es vol fotografiar. Com més a prop es trobi l'objectiu del subjecte, menor serà la profunditat de camp i més desenfocat quedarà el fons. Al contrari, a mesura que ens allunyem del subjecte, la profunditat de camp augmenta.

En fotografia, trobar el punt dolç o "sweet spot" de l'objectiu és crucial per obtenir la màxima nitidesa possible, minimitzant les distorsions i aberracions òptiques. Aquest punt dolç sol trobar-se al voltant de l'obertura $f/8$ en molts objectius, ja que representa un equilibri òptim entre les aberracions òptiques i la difracció. Aquestes consideracions són importants a l'hora de seleccionar objectius, ja que els més lluminosos, amb obertures màximes més grans, tendeixen a ser de més qualitat però també més costosos, degut a la complexitat de corregir les aberracions òptiques que es fan més evidents amb obertures grans (Langford, 2011).

1.2.2 Velocitat d'obturació

L'obturador està situat a l'interior de la càmera, just davant del sensor, i està format per dues cortinetes. Quan prems el botó de disparar, una cortineta s'obre per iniciar l'exposició i permetre el pas de la llum, i al final del temps d'exposició establert, l'altra cortineta es tanca. Així, la velocitat d'obturació és el temps

durant el qual l'obturador roman obert, permetent que la llum arribi al sensor. Aquest valor es mesura en segons o fraccions de segon, com per exemple 1/8, 1/60, 1/250, o fins i tot en valors més ràpids com 1/4000 segons. Algunes càmeres, especialment les rèflex, disposen d'un mode anomenat BULB, que permet deixar l'obturador obert el temps que es vulgui, fins i tot durant hores.

La velocitat d'obturació afecta directament la quantitat de llum que arriba al sensor i, per tant, la il·luminació de la fotografia. Una velocitat ràpida (temps d'exposició curt) farà que l'obturador s'obri i es tanqui ràpidament, deixant passar molt poca llum, la qual cosa pot requerir ajustar els altres paràmetres del triangle d'exposició, com l'obertura del diafragma o la sensibilitat ISO, per tal que la foto quedi ben exposada. Per contra, una velocitat lenta (temps d'exposició llarg) permetrà que l'obturador romangui obert més temps, deixant passar més llum i reduint la necessitat d'utilitzar una alta sensibilitat ISO o una gran obertura de diafragma per aconseguir una exposició correcta.

La velocitat d'obturació també influeix en la captura del moviment. Es considera que una velocitat d'obturació és ràpida quan és superior a 1/60 de segon, la qual cosa permet congelar el moviment i obtenir imatges estàtiques, com en la fotografia d'esports. Amb velocitats com 1/500 o 1/1000 de segon, és possible capturar fins i tot moviments ràpids com el d'un vehicle en moviment. No obstant això, la capacitat de congelar el moviment depèn de factors com la distància entre la càmera i l'objecte, la direcció del moviment i l'objectiu utilitzat. És més fàcil congelar el moviment d'un objecte que es mou cap a la càmera que d'un que es mou en paral·lel, ja que el moviment lateral és més visible.

D'altra banda, una velocitat d'obturació lenta, inferior a 1/60 de segon, pot captar el moviment i crear un efecte de borrositat, útil per transmetre sensació de dinamisme o per capturar efectes especials com el "filat" d'un cotxe en moviment o l'efecte seda en l'aigua d'un riu o cascada. En aquests casos, sovint és necessari utilitzar un trípode per evitar que tota la imatge surti moguda.

1.2.3 Sensibilitat ISO

La velocitat d'obturació i l'obertura del diafragma són els principals controls a través dels quals la llum arriba de manera natural al sensor de la càmera. Tanmateix, quan aquestes configuracions no són suficients per aconseguir una bona exposició, es recorre a l'ISO, que amplifica digitalment el senyal per guanyar llum.

L'ISO (International Organization for Standardization) indica la sensibilitat del sensor fotogràfic a la llum. Inicialment, el valor ISO mesurava la fotosensibilitat de les pel·lícules fotogràfiques, però avui dia també s'aplica a la sensibilitat del sensor de les càmeres digitals. Les càmeres digitals només tenen una sensibilitat ISO real, que sol coincidir amb el valor ISO mínim que es pot seleccionar. Les sensibilitats superiors s'assoleixen amplificant el senyal rebut pels fotosensors, cosa que genera soroll. Per tant, a major ISO, major soroll.

El soroll es un patró constant i proporcional relacionat amb l'equip electrònic i els seus components. En el soroll influeixen la mida del sensor i la temperatura.

La mida del sensor ja que com més gran sigui el píxel i, per tant, el sensor, menys soroll generarà. Això explica per què les càmeres digitals amb sensors més petits, com les compactes, tendeixen a generar més soroll en comparació amb les càmeres rèflex, que tenen sensors de majors dimensions. Alguns models de càmeres rèflex són coneguts per generar molt poc soroll, gràcies a l'optimització dels seus components electrònics (Mellado, 2011; Ona Callejón, 2022).

La temperatura també influeix en la generació de soroll. A mesura que els fotosensors s'escalfen, el soroll augmenta. Per això, les càmeres inclouen sistemes de dissipació de calor per evitar que s'escalfin massa, especialment en exposicions llargues com en la fotografia nocturna, on el soroll pot ser més evident.

És recomanable ajustar primer la velocitat d'obturació i el diafragma per controlar l'entrada de llum, i deixar l'ISO al mínim necessari per evitar soroll. No obstant això, hi ha situacions, com quan hi ha molta

fosc o quan es necessita una gran profunditat de camp, on augmentar l'ISO és inevitable per aconseguir una exposició adequada. L'important és conèixer bé la càmera i saber fins a quin punt es pot augmentar l'ISO sense que la qualitat de la imatge es vegi massa compromesa.

1.3 Distància focal i distància focal equivalent a càmera de 35 mm

Conèixer la distància focal d'un objectiu és fonamental per saber si el que estem fotografiant respon al que realment veiem (distància focal normal) o diferent de com ho veiem amb els nostres ulls (gran angular i teleobjectiu). A diferència de la fotografia analògica, en la que ràpidament es va aconseguir l'estàndard de 35 mm (tant les compactes com les rèflex utilitzaven la pel·lícula de 35 mm), en fotografia digital no hi ha un estàndard i per això cal recórrer a l'anomenada "distància focal equivalent (dfe) a càmera de 35mm" en la que sabem que una distància focal normal correspon als 50 mm (en realitat 43,2 mm) i que per sota d'aquest valor correspon a gran angular i per sobre a teleobjectiu.

En les càmeres digitals, la pel·lícula és substituïda per un sensor de mides variables, generalment força més petit que les del negatiu de 35 mm. En el món de la fotografia digital no hi ha cap estàndard en la mida del sensor fotogràfic. Per aquesta raó, quan volem dir a quina distància focal estem fotografiant, hem de mirar la relació que hi ha entre la diagonal del sensor de la càmera que utilitzem i el del negatiu de 35 mm, per tal d'establir un factor multiplicador entre ells. És així com aconseguim designar el camp de visió i la distància focal utilitzada. Per exemple, en el cas de la meua Canon EOS1100D, el quocient entre la diagonal del negatiu de 35 mm (43,2 mm) i la diagonal del sensor de la càmera (26,68mm) és d'1,6. Per tant, aquest és el factor multiplicador que hem d'utilitzar per transformar les distàncies focals marcades a l'objectiu en distàncies focals equivalents (dfe) a la càmera de 35 mm. Així, l'objectiu 18-55mm muntat en aquesta càmera, equival a un 28,8-88 mm en dfe, és a dir, de gran angular a tele curt.

2. Tipus de càmeres i objectius

2.1 Tipus de càmeres digitals d'objectius intercanviables (mercat actual)

Al principi d'aquest treball de recerca, jo no tenia gaires coneixements dels tipus de càmeres digitals que existeixen i revisant treballs de recerca de fotografia anteriors de l'escola vaig descobrir que cada any es fa una petita revisió de l'evolució dels tipus de càmeres que es poden adquirir en el mercat, en base a les dues principals cases de fotografia de Barcelona, Casanova Foto i Foto K. Per altra banda, cal fer constar que un del tipus de càmera digital que va ser molt popular, l'anomenada càmera compacta, ha estat radicalment substituïda per les càmeres que incorporen els smartphones, cada vegada de més qualitat (Ariadna Gorriz, 2017; Eloi Zamora, 2021). Aquí ens centrarem en les càmeres d'objectius intercanviables, les tradicionals càmeres rèflex (amb mirall) i les més modernes, càmeres sense mirall, com veurem tot seguit.

El terme *rèflex*, tradicionalment associat a les úniques càmeres d'objectius intercanviables, actualment no és del tot correcte perquè en els últims anys han sorgit al mercat unes càmeres sense mirall (i per tant no són *rèflex*) d'objectius intercanviables sota diverses denominacions: Càmeres EVIL (Electronic Viewfinder Interchangeable Lenses), càmeres MILC (Mirrorless Interchangeable Lens Camera), càmeres MSC (Mirrorless System Camera) i càmeres DSLM (Digital Single Lens Mirrorless). Aquesta varietat de termes respon a la seva curta història, però sembla que s'ha imposat aquesta última denominació (DSLM) perquè són càmeres d'un sol objectiu (però intercanviable) com les càmeres *rèflex* (DSLR), i sense el mirall d'aquestes (d'aquí la M, de Mirrorless). Per altra banda, també han existit càmeres *rèflex* analògiques d'objectiu fixe. En un treball de recerca anterior (Mar Prieto, 2014) es fa una anàlisi exhaustiva de tota aquesta terminologia. Però el terme Mirrorless sembla que ha estat definitivament l'escollit per utilitzar en els catàlegs publicitaris i en els portals web oficials dels distribuïdors de càmeres més grans de Barcelona, com Foto Casanova (Figura 3), on apareix aquest terme al costat del de càmeres *rèflex* de fa dos anys (Ona Callejón, 2022) i ja apareixia així fa cinc anys (Alba Jiménez, 2019) i es repetia fa tres anys (Eloi Zamora, 2021). Actualment Foto Casanova manté el nom de Mirrorless (o càmeres sense mirall) per aquest tipus de càmeres i en fa 3 subcategories: mirrorless professionals, mirrorless avançades i mirrorless bàsiques.

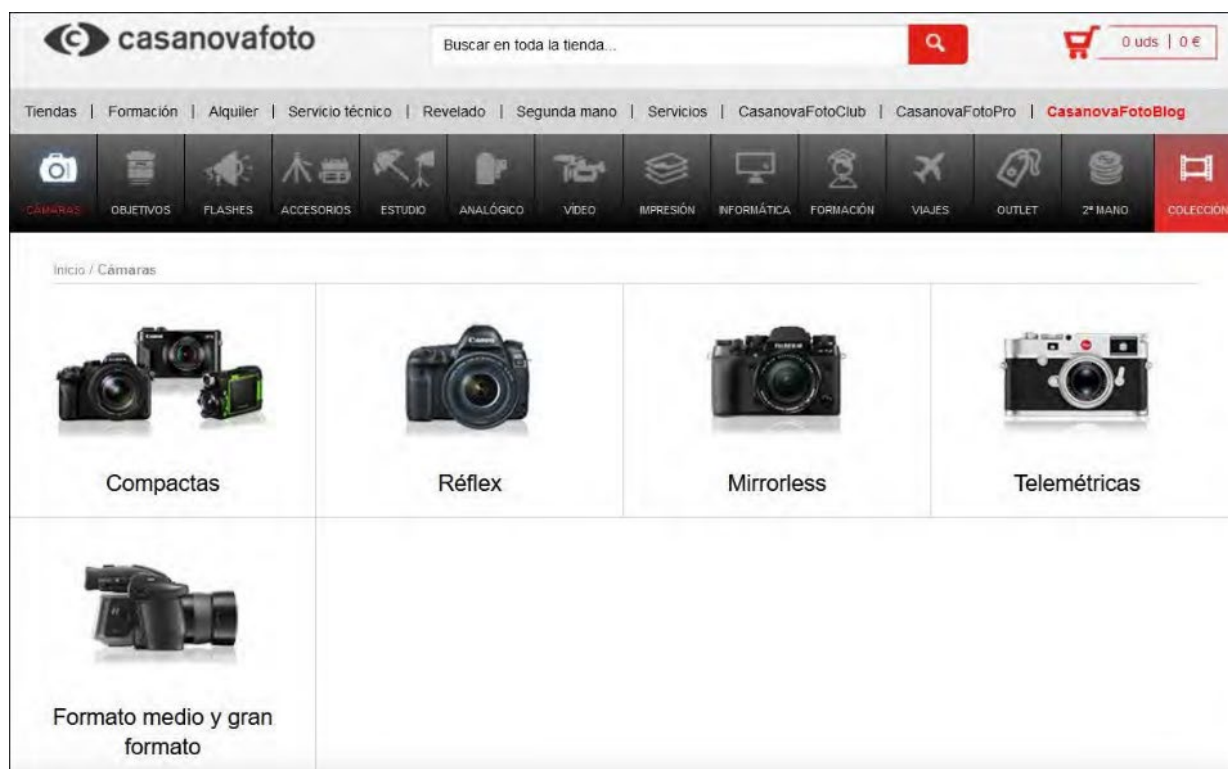


Figura 3. Captura de pantalla d'un fragment de la secció càmeres del portal web de Foto Casanova en la que podem observar el terme Mirrorless al costat de *Rèflex*, *Compactes* i altres. (Figura extreta de Ona Callejón, 2022).

Per la seva banda, Foto K, opta per fer-ne una classificació per marques (Figura 4). Les càmeres que més he utilitzat en aquest treball han estat, apart de la meua Canon ja esmentada, altres models de càmera rèflex de Canon (EOS 550D i EOS 80D) de l'escola amb el mateix factor multiplicador de focal d'1,6, i la càmera Nikon D610 de format complet (fullframe).

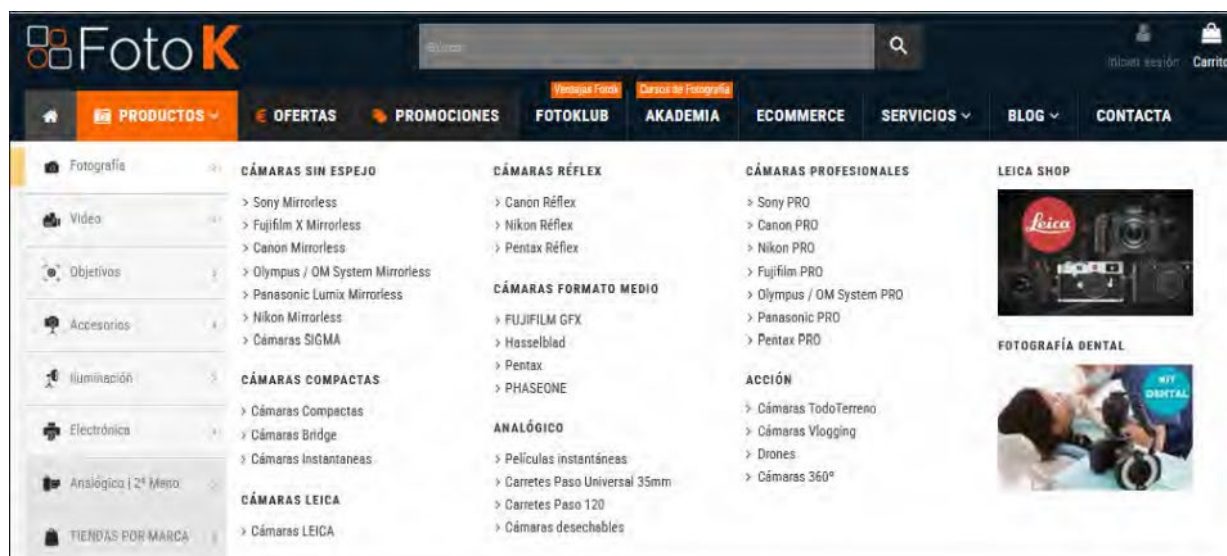


Figura 4. Captura de pantalla d'un fragment de la secció càmeres del portal web de Foto K en la que podem observar el terme Mirrorless associat a les diferents marques a sota de l'apartat càmeres sense mirall. També hi podem observar la classificació actual dels diferents tipus de càmeres.

2.2 Paràmetres que defineixen un objectiu fotogràfic

Per poder classificar els objectius tenim dos paràmetres principals que en defineixen les característiques. Aquests dos paràmetres són la longitud focal i l'obertura màxima del diafragma. Evidentment els objectius no només es diferencien entre ells per aquests dos paràmetres sinó que en tenen d'altres de secundaris, com ara la marca de l'objectiu, si té o no té macro, les sigles que indiquen la compatibilitat amb diferents càmeres i l'estabilitzador d'imatge, entre molts altres.

La distància focal es defineix com la distància que hi ha entre el centre de la lent i el focus. Els objectius fixes (sense zoom) que són considerats com de longitud focal normal són de 50 mm per les càmeres de 35 mm, 100 mm per les càmeres de format 6x7 cm i de 150 mm per les càmeres de 12x10 cm. Aquestes combinacions proporcionen un angle de visió de 45 graus (Langford *et al.*, 2011).

L'altre paràmetre principal d'un objectiu és l'obertura màxima del diafragma. L'obertura del diafragma s'indica, com hem vist abans, amb els nombres $f/$.

Un dels requisits que ha de tenir un bon objectiu és poder obrir el diafragma al màxim, com podria ser fins a $f/2$ o $f/1.4$ (diafragma molt lluminós). Que un diafragma pugui obrir-se fins a tal punt vol dir que és capaç de captar molta llum i, per tant, que pot fer fotografies a una velocitat d'obturació molt ràpida. Aquesta dada, l'obertura màxima, va gravada al cos de l'objectiu.

Hi ha altres paràmetres que defineixen les característiques d'un objectiu. Un d'ells seria la marca. Les marques més valorades² que hi ha actualment al mercat són Nikon, Canon, Olympus i Sony, juntament amb les d'empreses que es dediquen a fabricar objectius per aquestes marques, com Tamron i Sigma. Un altre seria els adjectius que tenen, és a dir, les diferents funcions que poden tenir. Un exemple seria l'adjectiu "macro". Les diferents funcions que pot tenir l'objectiu li donen valor.

² Pel públic en general, ja que existeixen altres marques de més prestigi com Contax, Leica, etc.

Uns altres paràmetres podrien ser l'estabilitzador d'imatge (VR, IS, VC), si és silenciós (USM) i si té aberracions corregides (APO), entre altres.

Posem com a exemple l'objectiu que més he utilitzat (Figura 5) durant la sortida al Montseny (vegeu AF del dia (09/07/2024)). Per conèixer el significat de les sigles dels paràmetres d'un objectiu, que sol ser diferent per cada marca, es pot consultar una pàgina web³.

Canon EF 100mm f/2.8 Macro IS USM



Figura 5. Objectiu macro Canon EF 100mm f/2.8 Macro 1:1 USM (esquerra) i dibuix de la disposició interna dels grups òptics (dreta).

- Les sigles EF (Electro Focus) volen dir que són objectius amb muntura EF, la qual és usada en totes les càmeres de la línia Cànon EOS. És l'evolució de la muntura FD, utilitzant muntura tipus baioneta amb contactes elèctrics, permetent que la comunicació entre la càmera i l'objectiu sigui digital i no mecànica. Al seu torn, la denominació EF per "Electro-Focus" és deguda al fet que el seu enfocament automàtic és provocat per un motor dedicat dins de l'objectiu.
- Les sigles IS (Image Stabilizer) signifiquen que aquests objectius posseeixen un Sistema estabilitzador amb el qual l'objectiu detecta la força i direcció de les vibracions de la càmera, desplaçant alguns dels seus elements òptics interns en direcció contrària per a aconseguir una imatge més nítida enfront de moviments/vibracions generades per l'usuari (ex: tremoleig) o l'ambient (ex: vent).
- Les sigles USM (UltraSonic Motor) volen dir que són objectius amb un motor que transforma l'oscil·lació d'ones ultrasòniques en moviments lineals o rotacionals, sent un sistema d'enfocament molt ràpid i silenciós.
- El nom Macro indica que l'objectiu està dissenyat per a fotografia macro, cosa que significa que pot enfocar subjectes molt pròxims, permetent capturar detalls fins. Aquest objectiu té una relació de magnificació de 1:1, cosa que significa que pot capturar imatges de la grandària real del subjecte.
- El número 100mm és la distància focal de l'objectiu, cosa que significa que és un teleobjectiu curt. Això permet obtenir un bon acostament als subjectes, ideal per a retrats i macrofotografia.
- El número f/2.8 indica el valor d'obertura màxima. Una obertura de f/2.8 permet entrar una quantitat adequada de llum, la qual cosa és útil per a fotografiar en condicions de poca llum i per a aconseguir un bon desenfocament del fons.

³ [Completa guía en español sobre Siglas, Acronimos y Denominaciones de Objetivos y Lentes Fotograficos \(configuracionvisual.com\)](http://completa.guia.en.espanol.sobre.siglas.acronimos.y.denominaciones.de.objetivos.y.lentes.fotograficos.configuracionvisual.com)

2.3 Tipus d'objectius per càmera reflex

2.3.1 Objectiu normal i classificació clàssica

En fotografia es coneix com a objectiu normal a aquell que la seva distància focal és igual a la diagonal del format en el que s'exposa la imatge (diagonal de la pel·lícula o del sensor digital). Amb aquest objectiu en resulta un angle de visió d'uns 45°, cosa que s'aproxima bastant al camp visual de l'ull humà immòbil. Com ja hem dit anteriorment, quan contemplem una imatge realitzada amb un objectiu normal tenim la impressió d'estar en una perspectiva natural, sense distorsió de línies, com ocorre amb un objectiu gran angular, ni compressió de la perspectiva, com passa amb un teleobjectiu.

L'objectiu normal s'agafa de referència per fer una classificació, la classificació clàssica, basada en l'estàndard de la càmera de 35 mm. En aquest cas, la distància focal normal és de 50 mm. Els objectius que tenen una distància focal menor que l'objectiu normal se'ls anomena gran angulars i els que tenen una distància focal major, teleobjectius. A dins d'aquests hi ha objectius amb valors més extrems que tenen nom propi, tan en el cas dels grans angulars (gran angular extrem i ull de peix), com en els teleobjectius (tele curt, tele llarg i tele extrem o súperteleobjectiu).

Però aquesta classificació basada en el valor de 50 mm només és vàlida (a part de les càmeres analògiques de 35 mm) per les càmeres reflex digitals de format complet. Per això hem insistit tant en aquest aspecte i hem detallat com trobar el factor multiplicador de distància focal de la càmera que estem utilitzant per transformar les dades de longitud focal no estàndard en distàncies focals equivalents a càmera de 35 mm.

2.3.2 Objectius de focal fixe i objectius zoom

Un zoom és un objectiu de distància focal variable, modificada per una sèrie d'elements interns desplaçables. El control de la distància focal normalment es porta a terme amb una anella independent o en alguns zooms tele mitjançant la mateixa anella d'enfocament, que es mou cap endavant i cap endarrere. Els zooms de bona qualitat són òpticament complexos i la correcció de les aberracions òptiques ha de ser l'adequada per mantenir una bona qualitat d'imatge. Els més útils són els que cobreixen una gama de distàncies focals entre angular i normal (28-70 mm) (Langford et al., 2011).

Jo he utilitzat dos objectius zoom: Canon EF-S 15-85mm f/3.5-5.6 IS USM i Canon EF 75-300mm f/4-5.6.

2.3.3 Objectius especials

A part de la classificació clàssica d'objectius fotogràfics per càmeres reflex d'un sol objectiu (SLR) que acabem de veure, n'hi ha varies més, però aquí només esmentarem, a dins d'aquest apartat, els angulars extrems i els objectius macro.

2.3.3.1 Angulars extrems i ull de peix

Els objectius amb un angle de visió més gran de 80 graus són considerats angulars extrems i amb més de 150 graus ja parlem d'ull de peix. Aquests objectius mostren una distorsió de gran angular, provocant que els objectes que estiguin a prop dels voltants de la imatge semblin més llargs del que són i per tant que apareguin deformats. Aquesta distorsió es dissimula si s'enquadren escenes plenes com per exemple el cel o terra.

2.3.3.2 Objectius macro

Els objectius macro estan fets per treballar a distàncies molt curtes, oferint així la màxima correcció de les aberracions òptiques. La macrofotografia es un dels aspectes fotogràfics més estudiats a l'escola i amb el que s'hi han realitzat diversos treballs de recerca específics (Alba Soria, 2008; Laura Pascual, 2009; Ariadna Simon, 2010; Natàlia Garcia, 2011; Sandra Roig, 2012; Júlia Alguacil, 2013 i Ariadna Górriz, 2017). Un dels objectius macro que més he utilitzat és el Canon EF 100mm f/2.8 Macro IS USM, ja detallat anteriorment (vegeu la figura 5).

MARC PRÀCTIC

La metodologia utilitzada per a presentar les fotos en el treball és sempre la mateixa, excepte que s'especifiqui expressament; les fotografies són sempre les originals, sense retallar ni modificar l'enquadrament⁴. No obstant això, les fotografies capturades amb càmeres d'alta resolució ocupen un espai considerable (en MB), fet que fa necessari reduir la seva resolució per facilitar-ne la presentació en un treball amb moltes imatges, però garantint una mínima compressió per preservar la qualitat necessària. Un dels primers reptes tècnics que vaig haver d'assumir va ser aprendre a utilitzar un programa d'edició d'imatges, com Adobe Photoshop, per fer aquestes modificacions de manera adequada.

El treball pràctic es divideix en tres grups de projectes desenvolupats al llarg de l'any. El primer grup, denominat "Projectes tècnics", està centrat en l'ús de la càmera i la captura de fotografies per adquirir coneixements tècnics en fotografia. El segon grup, anomenat "Projectes biològics", és el més extens, i inclou els treballs fets durant tres sortides de camp amb el grup de recerca de l'escola a tres indrets de Catalunya (Parc Natural del Montseny, CRARC i Delta del Llobregat) i també fotografies del meu viatge a Tanzània amb la família. Finalment, el tercer grup, titulat "Altres projectes", consisteix en reportatges fotogràfics d'arquitectura, escultures, flors i colors apagats, realitzats durant el meu viatge a Itàlia i també algunes fotografies fetes a Sant Feliu de Llobregat.

3. Projectes tècnics

3.1 Velocitat d'obturació

Al Montseny (vegeu AF del dia 09/07/2024), a part dels projectes de fotografia biològica (vegeu apartat 4.1) també vaig fer fotografies d'uns petits salts d'aigua i vaig fer un estudi de la velocitat d'obturació. A la figura 6 es fan les comparacions de les dues fotos amb una velocitat alta i l'altra baixa. Es poden diferenciar fàcilment, a la fotografia feta amb una velocitat d'obturació baixa es pot observar com l'efecte que fa l'aigua és de moviment suau, amb una sensació de fluïdesa, mentre que en les fotografies fetes amb una velocitat d'obturació ràpida, el flux queda interromput, aturat, i es fan visibles les gotes d'aigua al caure (cascada).

Les fotografies són fetes amb l'objectiu macro Canon 100 mm muntat en la càmera Canon EOS 40D. Les dues fotografies de dalt i les dues de baix de la figura 6 són fetes a diferent distància de la cascada perquè al ser un objectiu de focal fixa, no té zoom, però es van utilitzar les mateixes velocitats d'obturació en els dos grups de fotografies.

⁴ Aquesta era una exigència del meu tutor del treball.



Figura 6. Efecte de la velocitat d'obturació sobre la imatge de l'aigua quan cau per una petita cascada. Una velocitat d'obturació molt alta (1/2000 s) atura les gotes d'aigua (dreta), mentre que una velocitat lenta (1/15 s) li atorga un aspecte molt marcat de fluïdesa (esquerra). Les imatges inferiors corresponen a una zona agafada de més a prop que les dues superiors, mantenint els mateixos valors de velocitat d'obturació esmentats (Fotografies realitzades a Santa Fe del Montseny).

Aquesta tècnica també la vaig poder realitzar quan vaig anar de viatge i vaig poder fer fotografies a una foguera, on vam anar a la nit, gràcies a la velocitat d'obturació. En aquest cas no hi ha comparació entre alta velocitat i baixa, sinó que només hi ha la fotografia realitzada amb una velocitat d'obturació ràpida, ja que sinó la fotografia no es veia amb tanta definició, quedava borrosa (Figura 7).

Aquestes imatges del foc les vaig fer amb la meva càmera Canon EOS R50 amb un teleobjectiu Canon 75-300 mm.



Figura 7. Fotografiant el foc a alta velocitat. Fotografies realitzades a $f/4$, $1/2000$ s i 6400 ISO. En les imatges només canvia la distància focal, que és de 75mm (a dalt), 260mm (vertical) i 210mm (a baix).

A mi aquesta tècnica m'agrada molt, per tant, sempre que veig l'oportunitat intento fer fotos amb una velocitat alta i després una altra baixa, amb el mateix enquadrament. En les fotografies no només canvia que les gotes o la cosa fotografiada estigui més quieta sinó que la il·luminació i la definició també ho fan perquè potser has d'augmentar molt la ISO, el tercer paràmetre del triangle fotogràfic (vegeu l'apartat 1.2). Quan tens una velocitat d'obturació alta i no tens un diafragma molt obert perquè la càmera no pot obrir més, la fotografia queda més fosca que quan la velocitat es baixa, ja que així li dona més temps a captar més llum que si té una velocitat alta. Per això entra en joc el 3r paràmetre, la ISO. Un dia de pluja vaig voler fer aquestes comparacions amb les gotes d'aigua.

Aquí també vaig utilitzar la meua càmera Canon EOS R50 però vaig utilitzar dos objectius diferents, en les quatre primeres vaig utilitzar un objectiu zoom curt Canon 18-45 mm, i en les altres dues un objectiu zoom llarg Canon 75-300 mm.



Figura 8. Fotografies de la dreta amb els següents paràmetres $f/6.3$, $1/4000$ s, 6400 ISO. Les de l'esquerra amb els següents $f/6.3$, $1/60$ s, 320 ISO. Les quatre primeres amb una distància focal de 41 mm, i les dues últimes amb 220 mm, on s'aprecia més detall i definició en la que té una ISO més baixa, malgrat que més fosca.

3.2 Astrofotografia

L'astrofotografia és un tipus especialitzat de fotografia que consisteix en la captació d'imatge dels cossos celestes, de vegades amb unes tècniques i un material específic (Casado, 2011). L'ús de la fotografia dins l'astronomia presenta una sèrie d'avantatges en relació amb l'observació directa, ja que en exposicions durant un temps prou llarg, també queden recollides radiacions visibles d'intensitat massa feble per poder ser percebudes per l'ull humà, fins i tot amb l'ajuda de potents telescopis.

A mi m'agrada molt la fotografia al cel sigui de nit o amb postes de sol, així que vaig intentar fer unes fotografies a la lluna. Jo no tinc cap material, com un trípode o un telescopi, per fer fotografies a la lluna, però vaig voler fer-ne al balcó de la meua casa en dos dies diferents, ja que així es podria veure la lluna quasi plena i una creixent (Figura 9).

En comptes d'utilitzar un trípode com es suggereix vaig utilitzar la barana del balcó per guanyar estabilitat i perquè es pogués arribar a veure de ben a prop la lluna vaig utilitzar un tele objectiu Canon 75-300 mm amb la meua càmera EOS R50.

En una de les imatges la lluna està creixent i té com una forma de la lletra C al revés. I en l'altra la lluna ja està més plena però no del tot. M'hauria agradat fer una fotografia a la lluna plena però en cap d'aquests dos dies havia planejat fer la fotografia sinó que simplement vaig veure la lluna bonica i li vaig fer la fotografia així que no va coincidir.



Figura 9. Fotografies originals de la lluna captada amb l'objectiu Canon 75-300mm a la màxima longitud focal. Les imatges van ser realitzades en dies diferents.

4. Projectes biològics en sortides de l'escola

El reportatge fotogràfic és un relat amb imatges d'un fet, tema, situació o esdeveniment a través de la mirada del fotògraf. Com un relat, pot tenir ordre cronològic, tenir un principi i un final, però també pot ser una sèrie (Peterson, 2012). Els seus inicis van ser de caràcter periodístic i es publicaven a diaris i revistes. A vegades van acompanyats de text, o peus de pàgina. Pot ser un reportatge de fotografies molt preparades o d'instantànies. Si a aquesta modalitat li ajuntem la de fotografia científica obtenim el reportatge fotogràfic de caire científic, o simplement el reportatge científic. Hi ha un treball de recerca anterior dedicat al reportatge fotogràfic de caire científic en el que s'explica a fons aquesta modalitat fotogràfica (Ana Hernández, 2020). Aquí es presentaran petits reportatges a partir de les fotos realitzats en tres sortides amb el nostre tutor (Montseny, CRARC i Delta del Llobregat).

4.1 Sortida al Montseny

La sortida al Montseny per fer fotografia biològica és ja un clàssic del projecte *Treballant la fotografia de l'escola*. Pel que hem vist dels documents fotocronològics és una sortida que s'ha fet cada any des del curs 2008-2009, amb l'única excepció dels dos anys de pandèmia⁵.

Aquest any la sortida la vam fer a principis de juliol (vegeu AF del dia 9/07/2022). Vaig utilitzar la càmera Canon EOS 40 D amb l'objectiu macro Canon 100mm f/2.8 USM (Vegeu la figura 4).

Em van acompanyar les meves companyes de treball de recerca en fotografia, Sara Garcia i Emma López, així com Laia Fernández, que comparteix tutor amb nosaltres. Totes tres van utilitzar càmeres amb objectius macro per immortalitzar diverses plantes i flors que vam descobrir al llarg del camí, alhora que anàvem aprenent el funcionament de la càmera rèflex i les característiques de l'objectiu macro.

Vam anar a dos indrets del massís del Montseny, a l'esplanada de Sant Marçal i a la fageda de Santa Fe, dos ambients molt diferents. A l'esplanada de Sant Marçal hi ha matolls alts però pràcticament sense arbres, on que vam trobar moltes flors i moltíssims insectes pol·linitzadors i on vaig fer moltes fotografies macro. Al ser un macro de distància focal llarga, 160mm, en dfe a càmera de 35mm (vegeu apartat 1.3), no m'havia d'apropar tant al subjecte i vaig poder fotografiar moltes espècies d'insectes i també moltes fotos d'un mateix insecte en diferents posicions.

Només d'arribar vam descobrir una papallona al terra, el Marí la va agafar i li vam fer un munt de fotos aprofitant que estava bastant quieta. Tenia les ales cargolades, potser perquè feia poc que havia nascut i encara no les havia expandit del tot (Figura 10).

⁵ <https://www.escolamestral.cat/mon-cientific/el-pati-de-les-tortugues/fases-anuals-i-documents-fotocronologics/>

4.1.1 Ales irregulars



Figura 10. Papallona amb les ales cargolades a sobre el dit del nostre tutor. En les fotografies de perfil (a sota) es pot apreciar l'espirtrompa enrotllada. Fotografies fetes a Sant Marçal.

Tot seguit vam descobrir un insecte d'aspecte molt cridaner amb les ales amb taques vermelles sobre un fons negre blavís. Després la vam poder identificar, es tracta de l'espècie *Zigaena transalpina* que, malgrat el seu nom específic no només es troba a les muntanyes⁶. Popularment es coneix amb el nom gitana (Figura 11).

⁶ <https://elmedinaturaldelbages.cat/species/gitana-zygaena-transalpina/>

4.1.2 *Zygaena transalpina*



Figura 11. Seqüència de moviments un insecte de coloració ben vistosa, que vam trobar per casualitat i posteriorment vam esbrinar de quin insecte es tractava (*Zygaena transalpina*).

A continuació vaig dedicar una bona estona a intentar captar en detall insectes pol·linitzadors en el moment de succionar el nèctar amb la seva espiritrompa (Figura 12).

4.1.3 Espiritrompa en acció



Figura 12. Diversos insectes “caçats” amb objectiu macro Canon 100mm a Sant Marçal (Montseny), en el moment en que estan xuclant el nèctar de les flors.

Trobem uns quants cards amb la part superior de les tiges plenes de pugó i de formigues. La interacció de les formigues i els pugons és ben coneguda per pagesos i científics. Les formigues s'alimenten de la melassa que excreten els pugons i aquests són defensats per les formigues dels seus predadors i paràsits. Des d'aquest punt de vista podríem considerar que es tracta d'un cas típic de mutualisme o de simbiosi (en el cas que algun dels dos no puguin viure fora d'aquesta interacció). Però també hi ha un tercer implicat, la planta, que aparentment en surt perjudicada. Hi ha un treball de recerca publicat a internet que analitza a fons aquesta interacció entre pugons i formigues⁷. Per altra banda, recentment s'han trobat alguns casos en els que el pugó s'aprofita de la formiga i la parasita⁸. Sense entrar més en aquesta qüestió, jo vaig dedicar els esforços a fotografiar amb el màxim detall les formigues i els pugons. Vaig optar pel format vertical (Figura 13). De les 4 fotografies presentades, les dues de baix estan modificades respecte la foto original, la de l'esquerra l'havia fet en format horitzontal i la vaig retallar en format vertical (mantenint l'augment original) i amb la de la dreta, vaig el mateix, però amb un retall ampliat respecte l'original de 2 augments⁹.

⁷ https://www.edubcn.cat/rsc_gene/treballs_recerca/2012-2013-09-2-TR.pdf

⁸ <https://www.csic.es/es/actualidad-del-csic/identificados-dos-tipos-opuestos-de-simbiosis-entre-hormigas-y-pulgones>

⁹ Amb el permís del tutor.

4.1.4 Formigues i pugons



Figura 13. Detall de la relació interespecífica (mutualisme) entre formigues i pugons. Mida macro original, excepte la foto de baix a la dreta, que està augmentada (X2).

Una altra espècie fotogrènica que també ha estat fotografiada anteriorment segons el Marí, és la damisel·la blava (*Calopteryx virgo*). Hem vist que ha estat citada i fotografiada en el document fotocronològic de 2019-2020¹⁰ i que dues fotos fetes per la Carla Duran a aquesta damisel·la blava en la sortida al Montseny aquell mateix any van resultar guardonades. Una en el concurs biennal de Bioimatges (vegeu apartat 1,1) de la convocatòria 2019¹¹ i una altra seleccionada per formar part del calendari anual de fotografies de Física de la Societat Catalana de Física¹². Jo també la vaig intentar fotografiar, però al veure que estava quieta a cap lloc més de pocs segons, vaig intentar fer-ne dos reportatges en vol, un en el que el protagonisme és el seu color blau elèctric en ple vol perquè passava per un indret del rierol en el que entrava un raig de llum (Figura 14), i un altre en el que es podia veure com un exemplar en ple vol s'anava acostant a un altre que estava aturat a sobre una roca, però que al final va passar de llarg (Figura 15).

També a la fageda ja quan era el migdia i tocava el sol, vam poder fer algunes fotografies de fulles de faig (*Fagus sylvatica*) a contrallum d'algunes branques que estaven més avall. Les branques i les fulles del faig es disposen paral·lelament al terra i fan molta ombra, però aquí el faig es barrejava amb l'abet i hi havia algunes clarianes (Figura 16).

I en un indret més ombrívol, la de baixada cap el pantà, vam trobar un grup de lliris grans de color vermellós, molt bonics. De nom científic *Lilium martagon* i en català es coneix amb el nom de marcòlic. Al fotografiar-ne una flor i anar-m'hi acostant¹³, vaig descobrir una aranya al seu interior (Figura 17).

Després vam arribar a un indret on hi havia un rierol, diversos tolls d'aigua i un petit salt d'aigua. Allà vaig poder fer el projecte tècnic de la velocitat d'obturació amb l'aigua explicat anteriorment (vegeu apartat 3.1). Mentre fèiem el projecte tècnic vam trobar un escarabat blau, que l'havíem estat buscant tota l'estona per la fageda, com és habitual en aquesta sortida des del seu descobriment (Natalia Garcia, 2010). L'escarabat, *Hoplia coerulea*, ja havia estat observat durant els estius de 2020 (Alba Jiménez, 2019) i 2024 (Mireia Garcia, 2023)¹⁴.

En aquests tres treballs de recerca, es descriu amb detall la biologia d'aquesta espècie. Encara que aquest escarabat es troba habitualment sobre flors, no exerceix la funció de pol·linitzador com altres insectes que podem observar. El seu distintiu color blau brillant és una característica dels mascles, que els ajuda a atraure les seves parelles. Mentre els mascles exhibeixen aquest to viu, les femelles presenten una coloració més discreta, de tonalitats marronoses, que les fa passar desapercebudes en el seu entorn. És interessant notar que el blau intens és visible només a la part superior dels mascles, mentre que la seva part inferior és de color marronós (Figura 18).

¹⁰ <https://www.escolamestral.cat/pdf/anexos-fotocronologics/2019-2020%20Document%20fotocronol%C3%B2gic.pdf>

¹¹ <https://bioimatges.com/bioimatges-2019/>

¹² <https://www.escolamestral.cat/mon-cientific/treballant-la-fotografia/premis/>

¹³ Recordem que l'objectiu macro és de focal fixa, és a dir, que no té zoom.

¹⁴ La data del treball surt anterior perquè es presenta al novembre.

4.1.5 Damisel·la blava



Figura 14. Contrast cromàtic del blau elèctric d'aquesta damisel·la blava a sobre el color de fons del rierol, gràcies a l'entrada d'un raig de llum en aquest moment. Fotografies realitzades a l'interior de la fageda de Santa Fe del Montseny.

4.1.6 Espiadimonis amb moviments d'aproximació



Figura 15. Seqüència dels moviments d'un espiadimonis que sembla apropar-se volant a un altre que està quiet a sobre una roca, però al final acaba passant de llarg. Les ales esteses fosques són ben visibles pel contrast amb el gris apagat del fons.

4.1.7 Fulles de faig a contrallum



Figura 16. Fulles de faig (*Fagus sylvatica*) fotografiades a contrallum per ressaltar el seu color verd viu i la nervació pinnada de les fulles disposades horitzontalment, respecte el terra, per tant són fotografies en contrapicat zenital.

4.1.8 Aranya floral



Figura 17. Marcòlic (*Lilium martagon*). La primera fotografia correspon a la poncella (botó floral), les altres tres imatges són apropaments successius que vaig anar fent caminant i mirant a través de l'objectiu macro, fins descobrir una aranya al seu interior. Possiblement es tractava d'una aranya de les flors, tot esperant que s'acostés un insecte pol·linitzador per atacar-lo.

4.1.9 Escarabat blau



Figura 18. Diferents punts de vista de l'escarabat blau (*Hoplita coerulea*) a santa Fe del Montseny. El que em va cridar l'atenció d'aquest insecte és el seu color blau tan brillant.

4.2 Sortida al CRARC

El 10 de juliol de 2023 vam fer la visita oficial al CRARC (Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya). La raó d'aquesta visita és la de fer el control veterinari de les tortugues grans i el lliurament de les petites, nascudes a l'escola l'any anterior. Vam enregistrar fotogràficament tots els esdeveniments per incloure'ls en el document fotocronològic (vegeu AF del dia 10/07/2024), i també vam aprofitar per conèixer les instal·lacions, tant les externes com les internes i fer reportatges de caire biològic, que és el que presentaré aquí.

En aquesta sortida vaig utilitzar la càmera canon EOS 40 D amb l'objectiu macro Canon 100mm, el mateix equip que vaig fer servir en la sortida al Montseny.

El primer que em va cridar l'atenció a l'entrar al CRARC va ser la quantitat de flors de baladre (*Nerium oleander*), totes del mateix color (Figura 19, a dalt). El Josep Marí va comentar que aquest color rosat era el de la varietat autòctona, perquè existeixen moltes altres varietats d'altres colors (a l'escola també en tenim). I que és una planta que es veu molt en carreteres i autopistes perquè aguanta bé la contaminació. Al CRARC es fomenta molt la protecció d'espècies autòctones, sobretot de les que es troben en perill d'extinció. Per això dediquen una gran extensió de les instal·lacions a la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) i disposen d'una gran bassa amb espècies autòctones de plantes com el nenúfar blanc (*Nymphaea alba*)¹⁵, joncs i lliris d'aigua (Figura 19, al mig), i d'animals, com la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*) i la granota verda (Figura 19, a baix). També hi ha uns peixos petits que costen molt de fotografiar perquè són del mateix color verdós que el fons de la bassa. Es tracta del fartet (*Aphanius iberus*)¹⁶, una espècie autòctona en greu perill d'extinció.

Al CRARC hi arriben molts exemplars decomissats per tinença il·legal, a part de les espècies autòctones protegides, com la tortuga mediterrània o la tortuga d'estany esmentades, moltes espècies de rèptils no són d'aquí, són espècies exòtiques, algunes d'elles amb caràcter d'invasores, com la tortuga de Florida (*Trachemys scripta*)¹⁷. Moltes de les espècies de rèptils que arriben al CRARC són exposades al públic i la gran majoria no són autòctones (Figura 20).

Els rèptils són fàcils de fotografiar perquè solen estar-se quiets o fins i tot adormits, com és el cas d'una iguana, que tenia els ulls tancats i després els va anar obrint a poc a poc (Figura 21).

Vam tenir l'ocasió de veure com dues serps s'empassaven una presa (vegeu AF del dia 10/07/2024) i en una de les dues la presa era especialment gran i vam poder observar com, en aquestes situacions, la serp utilitza la resta del cos com a contrapès per ajudar-se en el procés (Figura 22).

¹⁵ és el que tenim també al Bassal del Pati de les tortugues de l'escola.

¹⁶ <https://ca.wikipedia.org/wiki/Fartet#Morfologia>

¹⁷ https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce_eei_reptiles.html

4.2.1 Espècies autòctones

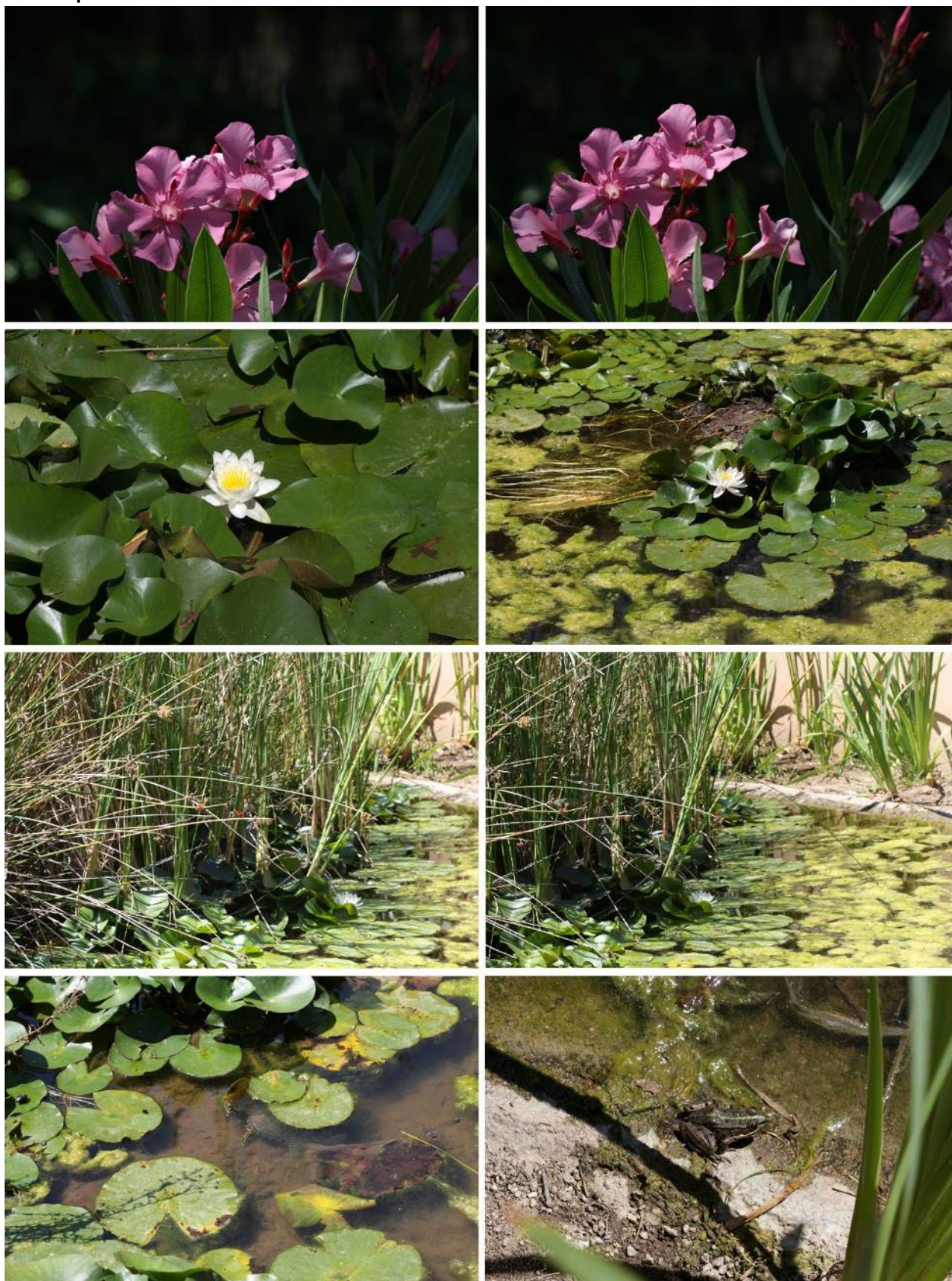


Figura 19. Flors de baladre a l'entrada del CRARC (a dalt) i diverses espècies de plantes (nenúfar blanc, joncs, lliris) i animals (libèl·lula, tortuga d'estany, fartet i granota verda) a la bassa. Totes elles espècies autòctones, i algunes en perill d'extinció.

4.2.2 Rèptils varis, només un autòcton

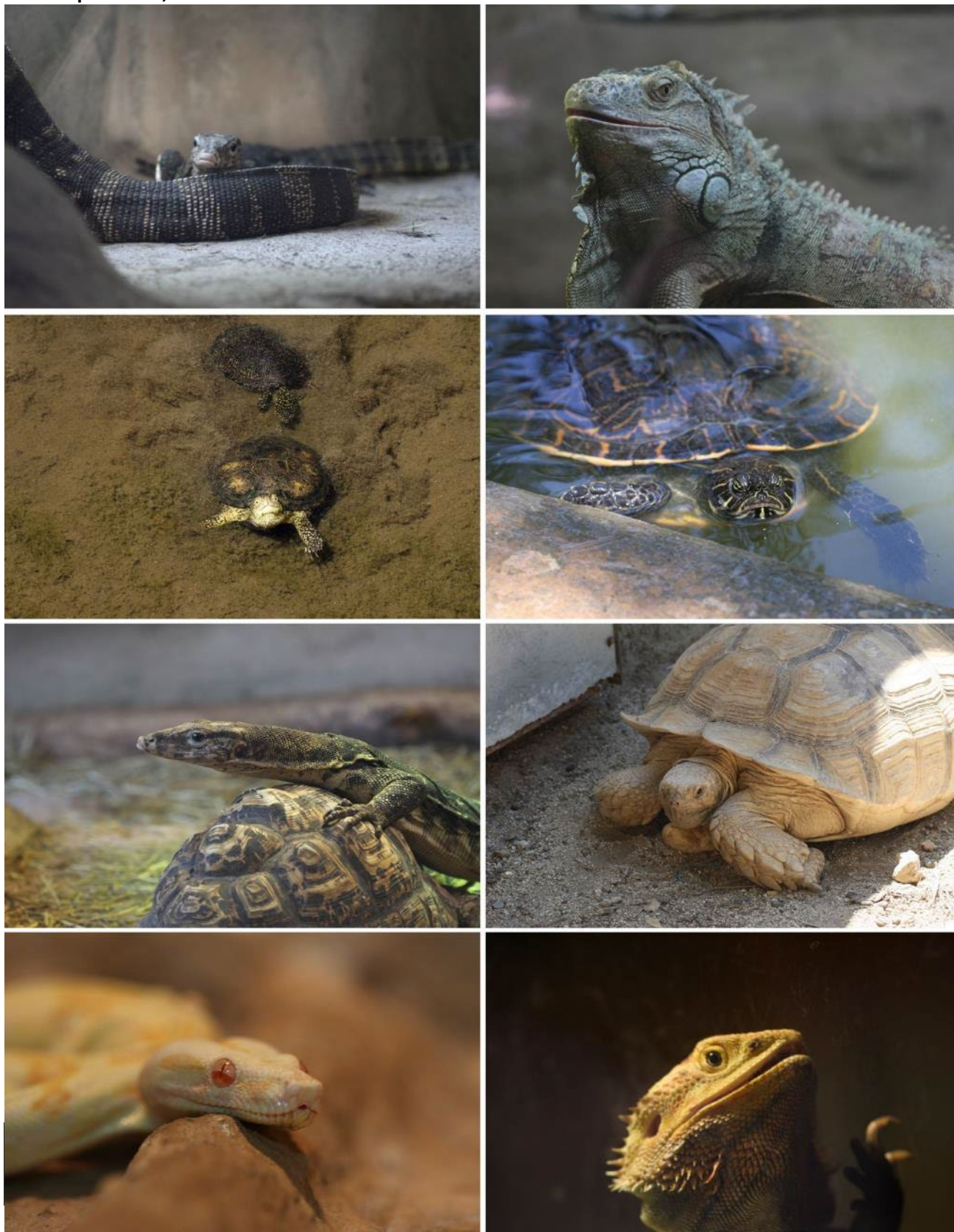


Figura 20. Reportatge d'alguns rèptils del CRARC, amb la intenció de captar les mirades, i també mostrar que la gran majoria de les espècies exposades no són autòctones. De fet només n'hi ha una, la tortuga d'estany, i està en perill d'extinció per culpa de la invasora (tortuga de Florida) que té a la seva dreta (segona filera de fotos).

4.2.3 Iguana verda despertant



Figura 21. Iguana adormida, despertant-se i ben desperta (esquerra) i detalls de la seva pell esquamosa (dreta). Imatges obtingudes a les instal·lacions interiors d'ambient tropical del CRARC.

4.2.4 Seqüència serp menjant



Figura 22. Seqüència d'una serp empassant-se la presa, en la que es fa evident com la serp s'ajuda de la resta del cos, quan la presa és especialment gran en relació a la seva mida.

4.3 Sortida al Delta del Llobregat

La tercera i última sortida relacionada amb els nostres treballs de recerca va ser al Delta del Llobregat per practicar amb el teleobjectiu, especialment per observar i fotografiar ocells, tot i que encara no era la millor època per veure ocells i tampoc per les circumstàncies del delta, perquè hi havia una part que estava en obres (vegeu annex fotocronològic del dia 10/09/2024). En aquesta visita jo vaig utilitzar la càmera Canon EOS 80D amb l'objectiu zoom-tele Canon 75-300 mm (120-480 mm en dfe) de l'escola.

Primer vam fer una volta pel recinte, entrant a dos aguait oberts. Tot i que no vam veure ocells, sí que vam trobar moltes libèl·lules de diferents colors, a les quals vam poder fotografiar. En particular, una de color vermell va romandre força estona sobre una branqueta, fent petits moviments, cosa que em va permetre fotografiar-la en diverses postures i amb diferents nivells d'aproximació (Figura 23). Aquesta libèl·lula vermella, que després vam identificar com *Sympetrum sanguineum*, va resultar ser un exemplar mascle, ja que la femella és d'un color groguenc més apagat, la qual també vam localitzar més endavant (Figura 24).

En el camí de tornada cap al cotxe vam tornar a entrar a l'aguait de La Vidala i vam tenir més sort perquè va passar per davant nostre un martinet blanc (*Egretta garzetta*) que vaig poder fotografiar utilitzant la modalitat de ràfega (Figura 25).

Finalment, alguns detalls més del Delta del Llobregat que em van cridar l'atenció es presenten a la figura 26. Una tortuga de Florida (*Trachemys scripta*), unes fulles de canya que fan un reflex matemàtic sobre l'aigua, un saltamartí banyut (*Acrida cinerea*), una aranya tigre femella¹⁸ (*Argiope lobata*), un corb marí (*Phalacrocorax carbó*), una parella d'ocells en vol, una exúvia (muda) de cigala i un lliri de mar (*Pancratium maritimum*)¹⁹ que vam trobar a les dunes.

¹⁸ Ja que el mascle només mesura 6 mm (https://ca.wikipedia.org/wiki/Argiope_lobata)

¹⁹ <https://herbarivirtual.uib.es/ca/general/879/especie/pancratium-maritimum-l->

4.3.1 Libèl·lula vermella



Figura 23. Mascle de libèl·lula vermella (*Sympetrum sanguineum*) en diferents posicions. Les dues últimes fotografies estan fetes de més a prop, com ve indicat tant per la mida de l'insecte, com per les branquetes. Fotografies realitzades al Delta del Llobregat el 10/09/2024.

4.3.2 Líquens i més libèl·lules



Figura 24. Corda i fusta recoberts del líquen xantòria (*Xantoria parietina*), Femella de *Sympetrum sanguineum*, una libèl·lula blava i un espiadimonis.

4.3.3 Caçat al vol



Figura 25. Martinet blanc (*Egretta garzetta*) passant per davant nosaltres en ple vol. Seqüència de fotografies en ràfega fetes des de l'aguait de la Vidala del Delta del Llobregat.

4.3.4 Altres detalls

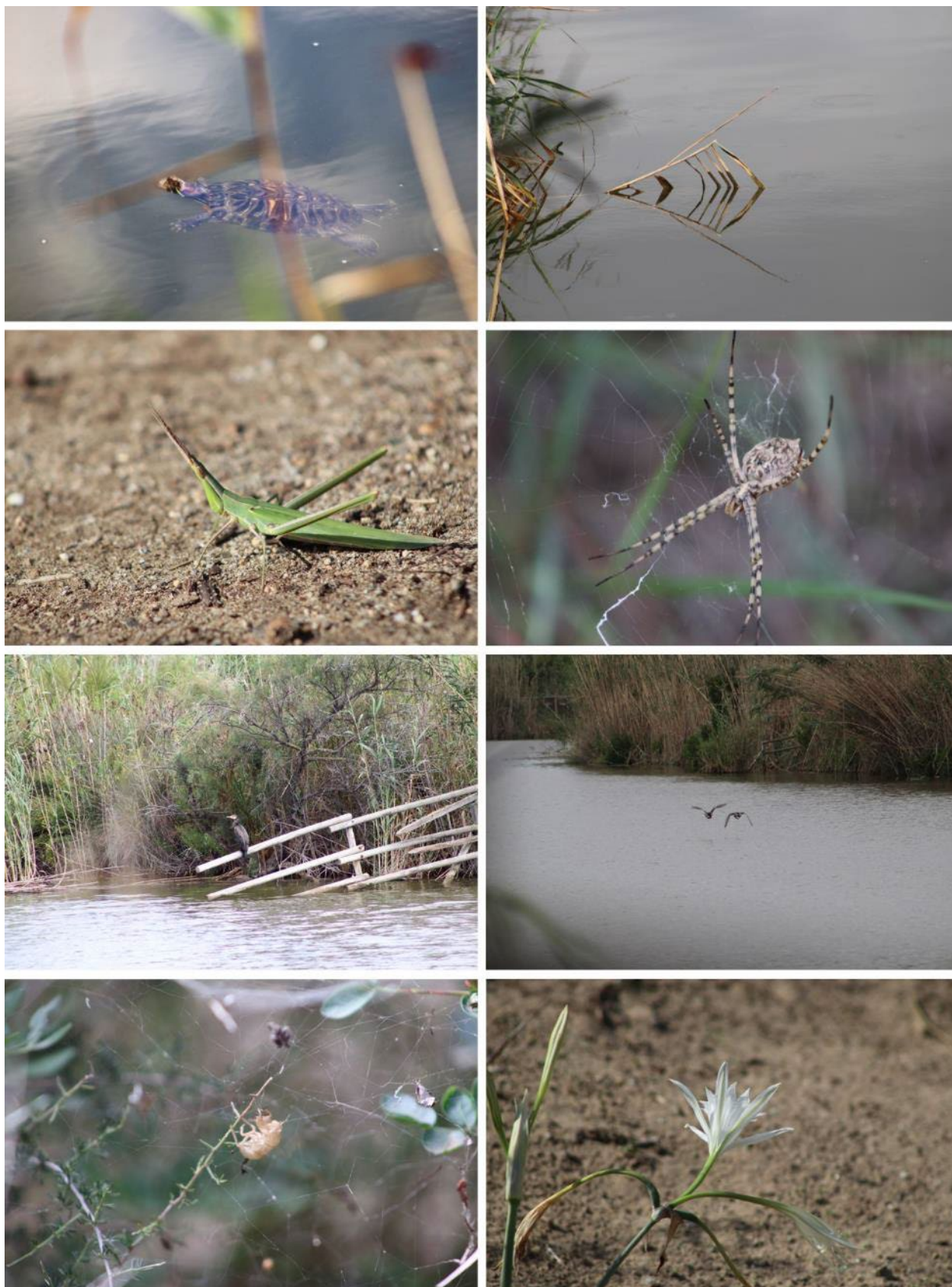


Figura 26. Alguns detalls més del Delta del Llobregat que em van cridar l'atenció. Una tortuga invasora, un reflex matemàtic, un saltamartí banyut, una aranya, un corb marí, una parella d'ocells en vol, una exúvia (muda) de cigala i un lliri de mar que vam trobar a les dunes.

5. Tanzània

En aquest treball de recerca, hi ha una gran presència de fotografia animal, ja que he tingut l'oportunitat de fer diverses sortides amb enfocament biològic amb el meu tutor i les meves companyes. A més, vaig tenir la sort de participar en un safari a Tanzània, on vaig poder posar en pràctica els coneixements adquirits abans de marxar. La fotografia d'animals sempre m'ha apassionat, així que em feia molta il·lusió poder desenvolupar aquesta afició. També vaig buscar consells per millorar les meves tècniques fotogràfiques i ampliar els meus coneixements, amb l'objectiu d'obtenir les millors imatges possibles.

Per al safari, em vaig endur la meua càmera EOS R40 i un teleobjectiu de 75-300 mm²⁰, ja que en fotografia d'animals es recomana utilitzar teleobjectius per captar-los amb detall sense haver d'estar massa a prop. En aquest tipus de fotografia, s'aconsella apropar-se al màxim als animals i intentar mantenir-hi contacte visual per donar més intensitat a la imatge. També és recomanable situar-se a l'altura dels ulls de l'animal o fins i tot per sota, per fer-lo semblar més gran i majestuós.

Durant el safari, vaig recórrer diversos parcs de la zona. El primer que vam visitar va ser el parc de Tarangire, seguit del llac Manyara, on vam passar un dia en cadascun. A continuació, vam anar al parc del Serengeti, on vam estar-hi quatre dies, ja que era el parc més gran que visitàvem. Finalment, vam visitar el parc del Ngorongoro, que vam explorar en un sol dia.

Una de les fotografies que impressionen més d'un animal són quan és un primer pla, és a dir, que està molt a prop i que el focus de la imatge és la cara del animal. Així, jo vaig fer una recopilació de fotos de primers plans d'animals i alguns mantenint contacte visual (Figura 27).

Gràcies a que vaig estar molta estona observant animals vaig poder observar moltes coses d'ells, els seus comportaments, si eren més actius o menys, si menjaven de dia o no, si eren més porucs davant de sorolls o no..., però de les coses que més vaig veure van ser animals alimentant-se, o be perquè havien caçat o perquè eren herbívors i menjaven herbes o bé eren nadons. Així que vaig poder recopilar fotografies on es veuen les cries de mamífers alimentant-se (Vegeu figura 28).

Una fotografia que impacta molt dels animals, sobretot dels depredadors, és aquella en què l'animal sembla bramar. No obstant això, captar aquest moment és molt més difícil del que es podria esperar. Per sort, el que sí que fan amb més freqüència és badallar, un gest que pot donar la impressió que estan bramant, aconseguint un efecte igualment impressionant. Aquestes fotografies són més fàcils d'aconseguir, ja que la majoria de depredadors són més actius a la nit i dediquen el dia a descansar (Vegeu figura 29).

També vaig poder capturar moltes seqüències d'animals en acció, ja que, com he comentat abans, gran part del safari consisteix en observar i analitzar el comportament dels animals (Vegeu figura 30) (Vegeu figura 34). Una de les imatges que personalment m'agrada més és la del lleopard, un animal molt difícil de fotografiar, ja que és solitari i sol descansar o menjar dalt dels arbres. Nosaltres vam tenir la sort de trobar-ne un descansant sobre una roca, justament il·luminat pel sol, que ressaltava els seus colors de manera espectacular (Vegeu figura 38).

Un dels moments més impressionants va ser veure els nyus creuant el riu. Després d'hores d'espera al cotxe, vam poder observar-los travessant el riu tant de cara com d'esquena, ja que hi vam anar al matí i també a la tarda. Aquesta escena impacta molt per la grandària de les enormes manades (Vegeu figura 35). A més de la fotografia d'animals, vaig aprofitar per fer reportatges de la posta de sol. Estant tan a prop de l'equador, el sol es veia molt gran i oferia un espectacle visual impressionant (Vegeu figura 31) (Vegeu figura 32).

²⁰ Que ja coneixia perquè era el mateix model d'objectiu Canon (de l'escola) que havia utilitzat a la sortida al Delta del Llobregat.

5.1 Primer pla



Figura 27. Diferents animals fotografiats buscant la seva mirada o la seva cara amb la màxima distància focal.

5.2 Animals mamant



Figura 28. Diferents espècies de mamífers alimentant als seus cadells.

5.3 Badalls



Figura 29. Recopilació de diferents animals badallant, ja sigui per que estan cansats o per imposar com l'hipopòtam.

5.4 Seqüència d'una lleona pujant un arbre



Figura 30. Seqüència d'una lleona pujant a un arbre per descansar després d'intentar caçar.

5.5 Posta de sol

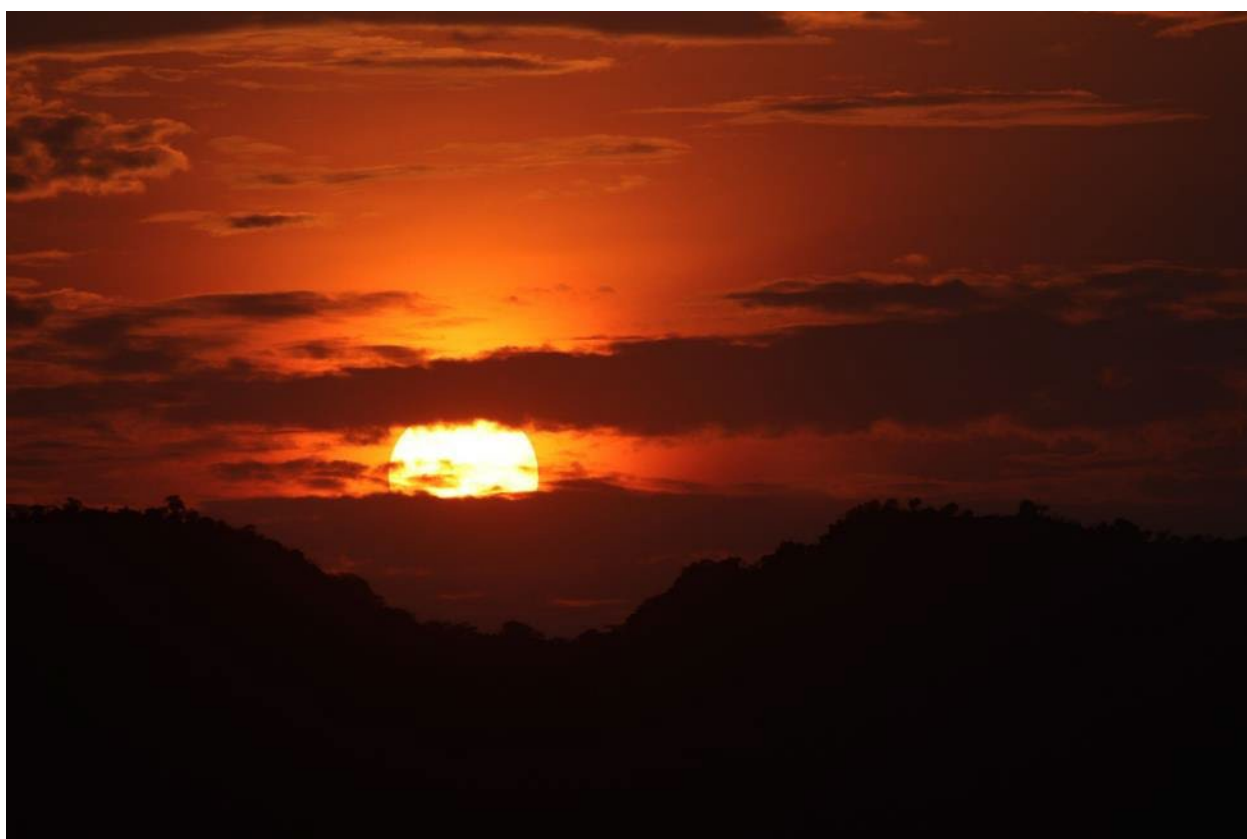
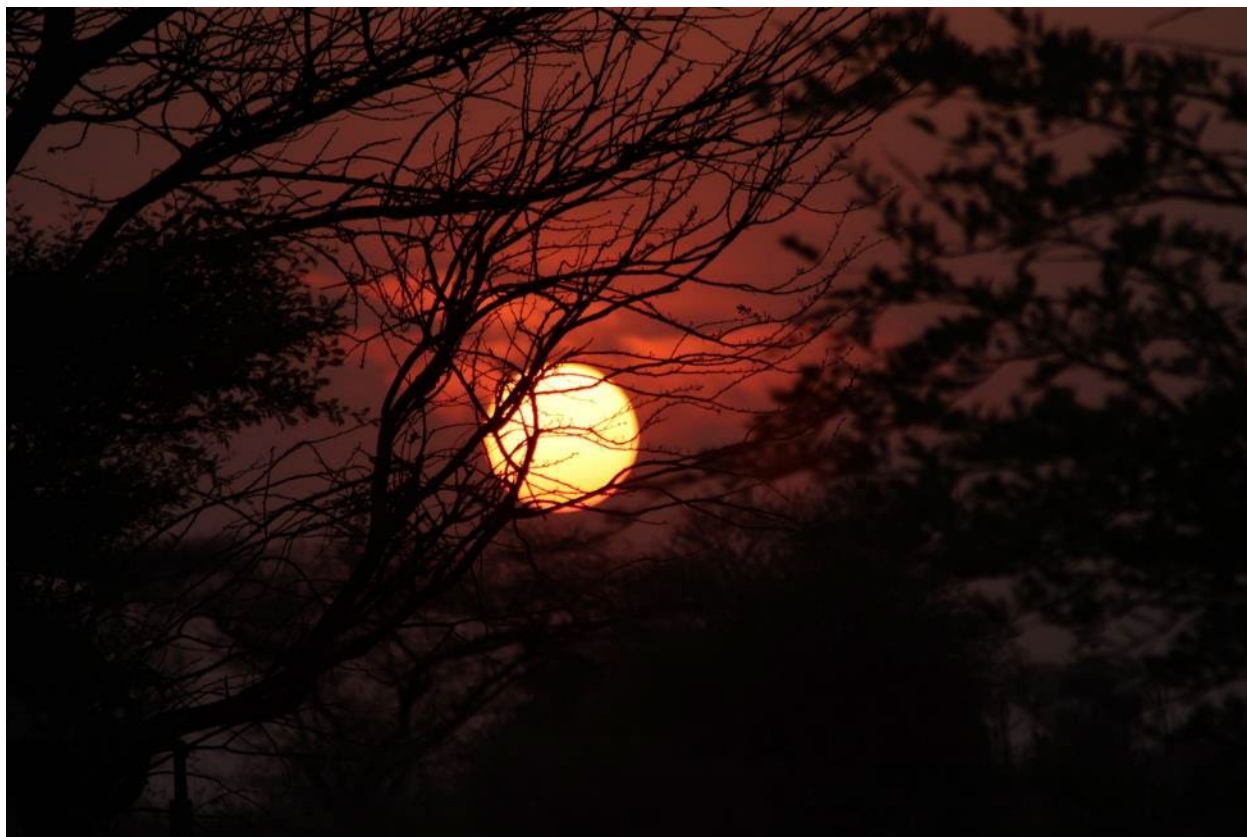


Figura 31. Postes de sol des de diferents perspectives. En la primera esta amagat darrere d'unes branques la segona es veu darrere els núvols.



Figura 32. Posta de sol en diferents moments i en diferents llocs. En la primera el sol encara no s'ha post així que se'l veu sencer i en la segona el sol ja esta quasi amagat i es veu només la meitat.

5.6 Aràcnid



Figura 33. Contrast dels colors vius de l'aranya reposant a la teranyina respecte el fons més fosc

5.7 Elefant



Figura 34. Seqüència d'un elefant tirant-se sorra per sobre.

5.8 Creuada del riu de nyus



Figura 35. Dues manades diferents de nyus creuant el riu. Després unes imatges més properes de les dues creuades del riu.

5.9 Parts lleona

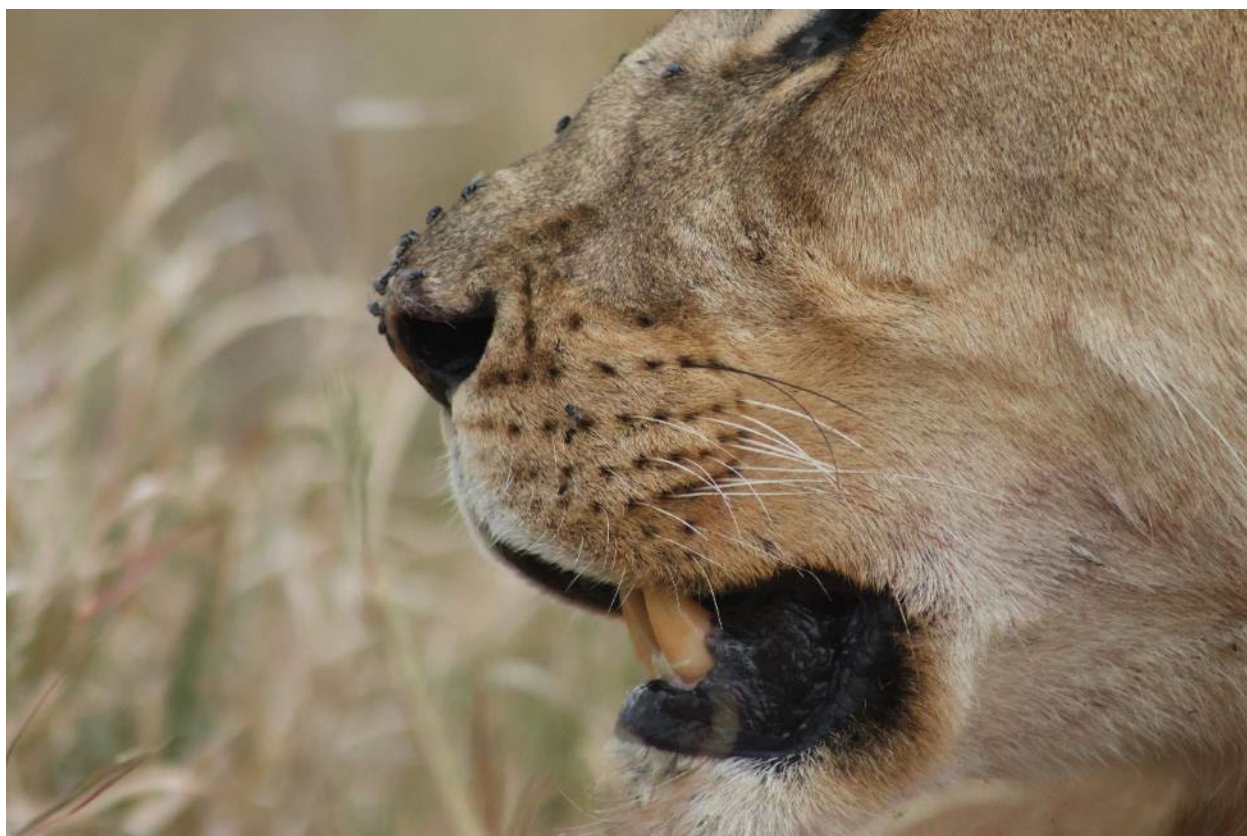


Figura 36. Imatges de proximitat d'una lleona centrades als seus ulls i a la seva boca

5.10 Un cadell de lleó i un lleopard despertant



Figura 38. Un cadell de lleó despertant-se recolzat a una roca i un lleopard descansant també sobre una roca.

5.11 Voltors descansant en arbres



Figura 39. Reportatge de diferents voltors descansant en els arbres o alimentant-se d'animals morts.

6. Viatge a Roma

Durant uns dies de Setmana Santa vaig viatjar amb la meva família a Roma, Itàlia. Allà vaig tenir l'oportunitat de visitar molts museus i gaudir de la bellesa de la ciutat, la seva arquitectura i el seu art. Durant la nostra estada, vam passejar molt pels carrers, admirant els edificis i els seus colors característics. A les fotografies es pot apreciar l'harmonia cromàtica de la ciutat, que transmet una gran sensació de serenitat (Figura 40).

En aquest viatge em vaig fixar especialment en els colors de les imatges, ja que em van cridar molt l'atenció. Al visitar el fòrum romà, vaig observar unes flors de colors vius que contrastaven intensament amb el fons més gris i antic de les ruïnes, en algunes de les fotografies els colors es veuen una mica apagats per culpa del dia gris que feia (Figura 41). Finalment, vam visitar la Ciutat del Vaticà, on vaig poder explorar alguns dels seus museus i aprofitar per fotografiar algunes de les escultures que més em van impressionar. En una escultura vaig poder fer una fotografia general i una altre centrant-me en la cara (Vegeu figura 42), en canvi en les altres imatges no tinc una fotografia amb zoom, cosa que hagués fet que quedés millor (Vegeu figura 43).

Per a aquest projecte de Setmana Santa, el meu tutor em va deixar una càmera Nikon D5100 per poder experimentar amb un equip diferent al meu i, especialment, amb uns objectius de qualitat superior, que em van permetre captar les imatges amb més detall.

6.1 Arquitectura



Figura 40. Edificis fotografiats pels carrers de Roma, Itàlia.

6.2 Colors



Figura 41. Reportatge de diferents flors dins del Foro romano.

6.3 Escultures



Figura 42. Primer una imatge de tota l'escultura a sota la mateixa escultura però amb un zoom a la cara.



Figura 43. Diverses escultures d'alguns dels museus del Vaticà.

7. Conclusions

En primer lloc, voldria destacar com a conclusió que el meu interès per la fotografia amb càmera rèflex ha anat creixent al llarg d'aquest treball de recerca. He adoptat alguns hàbits nous gràcies a la fotografia, com ara l'interès per algunes exposicions fotogràfiques, l'hàbit de portar la càmera quan viatjo o visito llocs d'interès, i una nova manera d'observar el meu entorn per identificar possibles fotografies interessants. A més, m'ha despertat curiositat per diferents àmbits de la fotografia, com la fotografia biològica i la d'arquitectura, encara que aquesta última no l'he pogut posar tant en pràctica.

També vull esmentar que, tot i que aquest treball ja s'hagi acabat i ja no hagi de realitzar projectes fotogràfics constantment per incloure'ls en el treball, continuaré fent-ne pel meu compte, ja que considero que la fotografia ha esdevingut una gran afició per a mi. He aconseguit fer un treball de recerca sobre una temàtica que no té relació directa amb els meus estudis futurs i, a la vegada, he pogut descobrir un art del qual no en tenia gaire coneixement. He explorat les meves capacitats en fotografia, aplicant el que he anat aprenent durant aquest temps per crear imatges atractives per a l'espectador i afrontant les dificultats que m'han sorgit, com les condicions de l'entorn en què em trobava en aquell moment.

En concret i en relació als objectius que es van marcar a l'inici del treball, podem considerar que, globalment, s'han assolit satisfactòriament i en podem esmentar les següents:

- He après el funcionament de la càmera rèflex a nivell general, comprnent el significat i la utilitat dels tecnicismes amb l'ajuda del meu tutor.
- He realitzat projectes fotogràfics tècnics on he posat en pràctica els coneixements adquirits, aconseguint fotografies visualment atractives.
- He realitzat projectes fotogràfics biològics que m'han permès endinsar-me en la macrofotografia i descobrir que es pot aprendre biologia a partir de la fotografia, tant durant les captures, com després, analitzant les fotografies "a posteriori".
- He desenvolupat projectes fotogràfics d'interès personal que m'han permès apreciar la fotografia com una forma d'art.
- He portat a terme el registre fotogràfic de les activitats i sortides relacionades amb el Pati de les tortugues conjuntament amb els meus companys Emma López, Sara Garcia i Laia Fernàndez.
- M'he endinsat en un món que al principi desconeixia i he adquirit coneixements fins al punt que ara puc dir que soc aficionada a la fotografia, amb uns coneixements en aquest àmbit que s'han enriquit considerablement.

8. Bibliografia

ALAMANY, O. (2001). *Fotografiar la naturaleza. Una guía para hacer las mejores fotografías*. Editorial Planeta S.A. (3ª edición). Barcelona.

ALGUACIL, JÚLIA (2013). *Macrofotografia i micromons*. Treball de recerca de batxillerat de l'Escola Mestral. [En línia]. Disponible a Internet: https://issuu.com/escolamestral/docs/macrofotografia_i_micromons_ar_tot

CALLEJÓN, ONA (2022) *Projectes fotogràfics amb camera rèflex (II)*. Treball de Recerca. Escola Mestral. Disponible a Internet: <pendent>Cámaras analógicas. Más allá del visor. Disponible a Internet: <https://camarasanalogicas.com>

CASADO, J.C. (2011). *Fotografía astronómica y atmosférica. Teoría y técnica*. Ediciones Omega. ISBN: 978-84-282-1556-5. Printed in Spain, Barcelona. Clon Festival – Lloret de Mar. Disponible a Internet: <https://lloretdemar.org/es/actividad/clon-festival/>

DAVIS, H. (2010). *Fotografía de aproximación*. Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya, S.A.). ISBN: 978-84-415-2814-7. Printed in Spain, Varoprinter, S.A.

DUBESSET, DENIS (2019). *Los secretos de la fotografía minimalista: Concepto- Composición- Estética*. Editorial Anaya multimedia. ISBN: 9788441540903

FREEMAN, MICHAEL (2018). *El ojo del fotógrafo digital: composición y diseño para captar mejores fotografías digitales*. Editorial Blume. ISBN: 978-8416965328

GARCIA, MIREIA (2023) *Projectes fotogràfics amb càmera rèflex (III)*. Treball de Recerca. Escola Mestral

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>>.

GINESTÀ, LAIA (2015). *Fotografia biològica i composició fotogràfica*. Treball de recerca. Escola Mestral. Premi Bioimatges 2015. Disponible a Internet: http://issuu.com/escolamestral/docs/fotografia_biolologica_i_composici

GORRIZ, ARIADNA (2018). *Fotografia macro. Compacta, smartphone o rèflex*. Treball de recerca. Escola Mestral. DISPONIBLE A INTERNET: < [HTTPS://ISSUU.COM/ESCOLAMESTRAL/DOCS/TR_ARIADNA_VF2_BR](https://issuu.com/escolamestral/docs/TR_ARIADNA_VF2_BR) >HARCOURT D., P. (2002). *Macrofotografía*. Ediciones Omega S.A. Barcelona. ISBN: 84-282-1294-5

HERNÁNDEZ, XAVIER (2011). *Aproximació pràctica al control manual de la imatge digital*. Treball de recerca. Escola Mestral. Premi al VI Fòrum de Treballs de Recerca del Baix Llobregat. Disponible a Internet: http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_xavihdez?mode=window&background Color=%23222222

HODDINOTT, R. (2006). *Digital macro photography*. Photographers' Institute Press, Castle Place, 166 High street, Lewes, East Sussex, BN71XU (United Kindom). ISBN: 1-86108-452-8.

JIMÉNEZ ALBA (2019). *Projectes fotogràfics amb càmera rèflex*. Treball de recerca. Escola Mestral. Disponible a internet: <pendent>

JOVER, MIQUEL. *Guia ràpida per fotografiar les Llàgrimes de Sant Llorenç*. Disponible a Internet: <https://cossentinia.blogspot.com/2016/08/guia-rapida-per-fotografiar-les.html>

LANGFORD, M., FOX, A. & SAWDON, R. (2011). *Fotografía básica. Guía para fotógrafos* (9ª edición). Editorial Omega Barcelona. 464 pp.

MARIAS, SÒNIA (2015). La tècnica fotogràfica time-lapse i la seva aplicació biològica a l'escola. Treball de recerca. Escola Mestral. Diploma amb menció especial i reconeixement pel rigor en la recerca en el 10è fòrum de treballs de recerca del baix Llobregat. Disponible a internet: http://issuu.com/escolamestral/docs/la_tecnica_fotografica_time-lapse

MARTÍNEZ, BERTA (2018). Projectes per a l'optimització de la càmera rèflex digital. Treball de recerca. Escola Mestral. Disponible a internet: < https://issuu.com/escolamestral/docs/tr_berta_martinez >

MELLADO J.M. (2011) FOTOGRAFIA DE ALTA CALIDAD. TÉCNICA Y MÉTODO. PHOTOSHOP CS5. ARTUAL S.L. EDICIONES. BARCELONA. 511 PP.

NIETO, FRAN (2021). El arte de fotografiar el paisaje: de la planificación a la edición. Editorial JdeJ Editores (Fotoruta). ISBN: 9788412362674

NIETO, F. (2015) Fotografia MACRO. Descubre todos sus secretos. FotoRuta colección. JdeJ. Editores. Madrid. 275 pp.

Nikonistas Club. 2.1 Cámaras digitales. Aspectos específicos I. Disponible a Internet: https://www.nikonistas.com/club_es/notices/1. las camaras digitales. aspectos especificos 1 215.php

PEREA J. (2000). El Universo de la fotografía. Universo fotográfico nº2. Revista de fotografía año II. Universidad complutense de Madrid Facultad de Bellas artes - Departamento de dibujo II diseño y artes de la imagen. [En línea]. Disponible a Internet: <https://sinteorianohaypractica.files.wordpress.com/2017/11/perea-los-generos-fotograficos.pdf>

Perseids – Viquipèdia, l'enciclopèdia lliure. Disponible a Internet: <https://ca.wikipedia.org/wiki/Perseids>

PETERSON, B. (2012). *Los secretos de la composición fotográfica*. Ediciones Tutor. ISBN: 978-84-7902-941-8. Printed in Spain, ORYMUS, S.A.

PRIETO, MAR (2014). *Objectiu fotogràfic i fotografia biològica*. Treball de recerca de batxillerat. Escola Mestral. 115 pp. [En línea]. Disponible a Internet: https://issuu.com/escolamestral/docs/objectiu_fotografic_i_fotografia_b/

RIVAS, R. (2020). *LA FOTOGRAFÍA CON MÓVILES*. VISIÓN Y TÉCNICA FOTOGRAFICA (2ª ED.) PHOTOCLUB. EDICIONES ANAYA MULTIMEDIA. ISBN: 978-84-415-4197-9. MADRID. 231 PP.

ROIG, SANDRA (2012). *Aproximació al control de la profunditat de camp en macrofotografia digital*. Treball de recerca de batxillerat de l'Escola Mestral.

RUIZ, J.B. (2009) *El fotógrafo en la naturaleza. Guía completa para la Era Digital*. 2ª Edición. JdeJ Editores. Art FinEditions. ISBN: 978-84-936304-1-6. 415pp.

SIMÓN, ARIADNA (2009). *Micromons*. Treball de recerca. Escola Mestral. <http://issuu.com/escolamestral/docs/micromons?e=1116350/3288068>

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

ZAMORA, ELOI (2021). *Fotografia amb Smarthphone. Aplicació a la Biologia*. Treball de Recerca. Escola Mestral. Disponible a Internet: https://www.escolamestral.cat/treballs-de-recerca/2021-22/TR_eloi_vf_br.pdf

DOCUMENT FOTOCRONOLÒGIC del

Projecte del Pati de les tortugues (curs 2024-2025)



Marta Cendrós López
Sara García Mejías
Emma López Manzano
Novembre de 2024
Escola Mestral

Des de fa 21 anys, des de l'any 2003, quan el Pati de les Tortugues es va convertir en instal·lació col·laboradora del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya (actualment dins de la Subdirecció General de Biodiversitat i Medi Natural del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural), es porta a terme un registre de les activitats relacionades amb la tinença i cria de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) a l'escola. Aquest registre es completa cada any amb les aportacions dels alumnes que hi fan treballs de recerca, independentment del tema concret d'aquests treballs, i es recull en el que anomenem Document fotocronològic.

Tot i que representa un esforç addicional, aquest registre facilita als alumnes la realització de pràctiques variades i ofereix un “fil conductor” per les diferents accions i activitats realitzades al llarg dels anys, permetent-ne una consulta ràpida. Això contribueix a aprendre dels estudis previs i evitar la repetició de treballs ja completats. Així, el projecte es va enriquint i evolucionant amb la participació de tots els alumnes que hi col·laboren.

Per dur a terme aquest registre, es fa servir una metodologia senzilla però eficaç, basada en dues eines: d'una banda, una llibreta de camp tradicional —actualment transformada en un arxiu compartit a Dropbox— on cada alumne anota les activitats que realitza i les idees que li sorgeixen en relació amb el seu treball de recerca; i, d'altra banda, la fotografia digital, una eina moderna que, a més del seu valor gràfic, resulta molt útil per registrar cronològicament tasques i esdeveniments. Gràcies a les metadades de cada arxiu electrònic (com la data, l'hora i altres paràmetres fotogràfics), queda tot enregistrat amb precisió.

Tant les fotografies com els comentaris del document fotocronològic els elaborem sempre de manera col·laborativa, però la responsabilitat principal del registre fotogràfic, l'edició digital (agrupació de les fotos en sèries de tres) i el muntatge final recau tradicionalment en l'alumne que fa el treball de recerca de fotografia, amb l'ajuda del tutor. Això ha estat així en 15 dels darrers 16 anys, en què un dels tres treballs relacionats amb el projecte ha estat de fotografia. D'aquesta manera, es manté viva aquesta eina de consulta i registre d'accions, que resulta molt útil per a qualsevol alumne interessat a participar en el projecte del Pati de les Tortugues o en el projecte “Treballant la fotografia” de l'Escola.

Aquest any, però, suposa una excepció, ja que els tres treballs de recerca són de fotografia, i cap d'ells està dedicat a la biologia de *Testudo hermanni*. Tot i això, els alumnes han assumit el compromís de portar a terme les tasques relacionades amb el projecte del Pati de les Tortugues i de realitzar el document fotocronològic corresponent.

A més, aquest any cal dur a terme accions importants al pati, com l'extracció d'un pi i la reparació del bassal, que requeriran un seguiment fotogràfic detallat. També es posarà en marxa un tractament d'incubació dels ous de tortuga mediterrània, amb l'objectiu d'utilitzar aquestes tortugues en un estudi específic el curs vinent.

Josep Marí

1. Actualització del banc de dades del projecte *Pati de les tortugues*

1.1 Dades de pes i biomètriques de les tortugues

Es manté el seguiment periòdic del pes de les tortugues adultes (tant en el període actiu com durant la hibernació) i juvenils en estudi. Aquestes dades s'incorporen en format Excel a la base de dades, iniciada el 4 de novembre de 2005. També es registra el pes i les dades biomètriques de les tortugues nascudes a l'escola, així com dels ous. Aquests arxius s'actualitzen periòdicament, amb la finalitat de facilitar estudis posteriors a més llarg termini.

1.2 Registres de dades ambientals i efectes del canvi climàtic

Es registren les temperatures de diversos indrets: a nivell de superfície, a la profunditat on les tortugues s'enterren per hibernar, al nivell dels ous de les incubadores, i, des de fa quatre anys, també a la profunditat on les tortugues dipositen els ous a la zona més irradiada del pati. Aquestes dades, enregistrades des de desembre de 2004 amb dispositius DataLogger Escort i Lascar USB, es guarden en una carpeta ("MyLogger Data") que es va actualitzant amb els treballs de recerca dels últims anys, de manera que estiguin disponibles per a treballs actuals o futurs.

1.3 Lliurament al CRARC d'exemplars nascuts a l'escola

Fa uns anys es van dur a terme alliberaments de tortugues nascudes a l'escola al massís del Garraf i a la serra del Montsant. Es tractava de tortugues que havien format part d'estudis de llarga durada (com el procés d'ossificació de la closca, hibernació/no hibernació, creixement...) i que, després de passar uns anys a l'escola, ja havien assolit les mides mínimes per ser alliberades a la natura. Ara, des de fa 11 anys, ens neixen molts exemplars cada any i no els podem mantenir a l'escola; per això, durant la visita anual al CRARC a l'estiu (al juliol o a l'agost), els hi portem perquè hi romanguin fins que sigui el moment adequat per ser alliberades.

1.4 Influència del canvi climàtic en la hibernació de les tortugues juvenils

Des de fa alguns anys, s'ha observat que les tortugues juvenils es desperten de manera intermitent durant la hibernació. Fa dos anys es va començar a fer una observació sistemàtica, tot i que incompleta. El curs passat es va repetir aquesta observació fenològica, implementant les mesures proposades en l'estudi anterior per millorar la supervivència durant la hibernació. Els resultats van mostrar, a més d'una millora en la supervivència, diferències entre les fenofases dels dos tractaments. Les tortugues procedents de la incubadora a 32,2°C (optimitzada per obtenir femelles) es mantenen més temps enterrades i dormen més en comparació amb les tortugues procedents de la incubadora a 31,5°C (temperatura pivotant). Aquest fet planteja la possibilitat que les femelles de tortuga mediterrània reaccionin de manera diferent als mascles davant els canvis ambientals associats al canvi climàtic. Per comprovar aquesta hipòtesi, enguany el tractament 2 es substituirà per un tractament format exclusivament per mascles (incubats a 30,4°C). Així, el proper any es podrà destinar un treball de recerca a verificar aquesta diferència de resposta.

1.5 Document fotocronològic i projectes de fotografia

Es manté un registre fotogràfic de les principals tasques i accions realitzades en el projecte del Pati de les Tortugues, ordenades cronològicament, seguint el mateix format que en anys anteriors (agrupaments generalment de 3 fotografies). La responsabilitat de la part fotogràfica recau, sobretot, en les tres persones que realitzen el treball de recerca de fotografia (Emma López, Marta Cendrós i Sara García).

2. CRONOLOGIA DE LES TASQUES PORTADES A TERME AL PATI DE LES TORTUGUES I DE LES VISITES CONJUNTES REALITZADES DURANT EL PERÍODE QUE VA DES DE FEBRER DE 2022 FINS A NOVEMBRE DEL MATEIX ANY (Document parcial)¹.

08/02/2024 Avui és el primer dia oficial de treball de recerca. La Marta Cendrós, L'Emma López i la Sara Garcia serem les que aquest any durem a terme el nostre treball de recerca (TR) amb el Josep Marí com a tutor. Aquests treballs s'inclouen en el projecte *Treballant la fotografia* de l'escola però també portarem a terme les activitats i presa de dades que es fan a l'escola amb les tortugues al llarg de l'any i que formen part del projecte del *Pati de les tortugues*. Per començar a preparar-ho tot hem creat un grup de WhatsApp i una carpeta compartida al Dropbox entre els quatre, on el nostre tutor ja ens ha penjat bibliografia i algunes tasques. Avui hem realitzat nosaltres tres les mesures i les observacions de les tortugues que estan hibernant (en dates anteriors ho havien fet els de TR del pati de les tortugues de l'any anterior i també alguns companys de biologia de batxillerat). Les tortugues grans hibernen al terrari exterior i les petites en unes caixes a la zona d'hibernació.

23/02/2024 Avui, com cada divendres a l'hora de TR, fem el control fenològic de les tortugues juvenils. Trobem la tortuga pq8 morta. Seguint el protocol d'actuació en aquests casos, li fem una fitxa (amb llaips) amb el nom i data de defunció, l'emboliquem amb parafilm i la posem al congelador del laboratori per poder-li fer una necròpsia quan anem al CRARC.



08/03/2024 Trobem morta la tortuga pq12. L'última vegada en ser pesada, pesava 40g i avui 19g. Suposem que fa alguns dies que ha mort, però posem la data d'avui que és quan l'hem trobada morta. Procedim com amb la tortuga pq8 (vegeu AF del dia 23/02/2024).

11/04/2024 Els alumnes de Fotografia i Fenologia de 4t d'ESO fan les fotos de carnet als nens de P3 (Infantil 3) perquè nosaltres, que érem les encarregades, no podem perquè en el nostre horari de TR estan dormint. Nosaltres farem les de P4 i de P5.



03/05/2024 Avui fem les fotos de P4 i P5. Les fem a primera hora de la tarda, per això no podíem fer les de P3 perquè a aquesta hora encara estan dormint. Un cop finalitzades totes les fotografies, escollim la millor de cada nen, l'editem amb el programa Photoshop, ajustem nivells perquè el fons quedi amb un blanc homogeni, retallem la imatge amb el format carnet i resolució necessària i la gravem amb el nom

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 es troba en el Banc de dades del Pati de les tortugues.

del nen (amb el cognom en primer lloc per facilitar la seva ordenació alfabètica a la carpeta). Després de comentar-ho amb els alumnes de Fotografia de 4t d'ESO, tots coincidim que ha estat una experiència molt interessant i agradable. Per a nosaltres tres, aquest ha estat un dels primers projectes de fotografia, i l'expliquem amb més detall en un article de la revista Trimestral de l'escola.



09/07/2024 Sortida de fotografia de natura al Montseny. A diferència d'anys anteriors, que només hi havia un alumne que feia el TR de fotografia, aquest any som 3. A més a més ens hi acompanya la Laia Fernández, que s'acaba d'incorporar a l'escola per fer 2n de batxillerat i també té com a tutor de treball de recerca al Josep Marí. Agafem una càmera cada una: La Olympus OM-D amb objectiu macro 50mm f/2.0 la Emma, que també utilitzarà la Nikon D300 amb l'objectiu Samyang 8mm (ull de peix), una estona; La Canon 40D amb objectiu macro Canon 100mm f/2.8 la Marta; La Nikon D610 amb l'objectiu macro Sigma 105mm f/2.8 la Sara i la Canon 550D amb objectiu 18-400mm la Laia, que malgrat el seu TR no és de fotografia, també farà fotos. Pugem amb el cotxe del Josep Marí i anem cap el Montseny. Fem la primera parada a Sant Marçal que, segons ens explica, és un indret assolellat on sol haver-hi moltes papallones. Només d'arribar en descobrim una que encara té les ales cargolades i no s'espanta per la nostra presència.



Repassem els paràmetres de les càmeres, per exemple el valor ISO, que el posem al mínim perquè hi ha molta llum. El Josep Marí ens comenta que després, a l'interior de la fageda, hi ha poca llum i que haurem de canviar aquest paràmetre. També ens explica les característiques i aplicacions de l'ull de peix. I ens dediquem a perseguir papallones i altres insectes (més informació en els nostres treballs de recerca).



Deixem San Marçal i ens dirigim a la fageda de Santa Fe i comprovem que sota el faig passa poca llum (ajustem la ISO a auto). Arribem a un rierol i descobrim un parell d'espiadimonis de color blau elèctric molt bonics. Estem molta estona intentant fotografiar-los, però es belluguen molt.



Anem cap a la cua del pantà de Santa Fe, on hi ha unes petites cascades. Però abans ens aturem a menjar una mica. Ho fem a sobre d'una roca gran, entremig d'avets i faigs.



Abans d'arribar a les cascades trobem uns lliris morats (*Lilium martagon*), dos exemplars d'escarabat blau (*Hoplia coerulea*) i més exemplars d'espiadimonis blaus (*Calopteryx virgo*), que han estat molt fotografiats per totes tres. Amb el salt d'aigua hem practicat la velocitat d'obturació (més informació en els nostres treballs de recerca).



De tornada cap al cotxe ens trobem més escarabats blaus i una aranya i un escarabat estrany en el cotxe del Josep Marí. Agafem una bossa de plantatge de fulla ampla per trasplantar a la zona de vegetació semiprotegida per les tortugues. En arribar a l'escola les plantem i ho reguem bé, mentre el Josep Marí descarrega les fotos a la carpeta que tenim compartida. Ha estat un dia molt complet.



10/07/2024 Avui fem la visita de control anual de les tortugues grans al CRARC i per lliurar les tortugues juvenils nascudes a l'escola l'estiu passat. Aquesta vegada també portem les dues tortugues mortes, la pq8 (vegeu AF del dia 23/02/2024) i la pq12 (vegeu AF del dia 08/03/2024), que les teníem congelades al laboratori des de la seva mort per fer-les necròpsia i possibles anàlisis. Com cada any, abans de sortir de l'escola fem una foto dorsoventral i ventrodorsal de les tortugues juvenils que entregarem. Arribem al CRARC a les 10:05h.



En arribar al CRARC ens rep l'Albert Martínez-Silvestre (responsable científic del CRARC) i tot seguit apareix en Joaquim Soler (responsable tècnic del CRARC). En Josep Marí fa les presentacions i els entrega una còpia en paper dels dos treballs de recerca del curs passat relacionats amb les tortugues, el de la Queralt Núñez i el del Pau Portabella. També els hi comenta que els dos treballs de recerca de tortugues del curs passat, el del Miquel Rodríguez i el de la Clàudia Guerra han estat guardonats amb un premi PRJ (Premis Recerca Jove) cada un i que també havia presentat el de la Queralt i el del Pau, però que no se sabrà el resultat fins d'aquí a mig any. També els hi explica que aquest any no hi ha cap treball de recerca de tortugues, sinó que les tres el fem de fotografia, però que ens hem compromès a portar a terme les activitats anuals de seguiment de les tortugues (hibernació, naixements...) i a realitzar les fotografies per el reportatge fotocronològic anual del projecte del Pati de les tortugues d'aquest curs. L'Albert mateix ens fa la recepció de les tortugues juvenils i ens entrega la fitxa de lliurament de les 13 tortugues de la sèrie PQ al CRARC.



A continuació passem al laboratori per la revisió de les tres tortugues grans. Comencem amb l'ecografia de les femelles. Un cop apagada la llum l'Albert ens va ensenyant els diferents òrgans de cada una de les tres tortugues i quan troba una imatge interessant demana que premem el botó de captura (la Marta és l'encarregada) perquè les enviarà al Josep Marí. Totes les tortugues estan bé, però no s'observen fol·licles ni ous formats en cap de les femelles. Per tant, aquest any no hi haurà més postes. La tortuga mitjana només ha fet dues postes (que hàgim trobat) i la gran, tres.



El Josep Marí havia demanat que ens avisessin en el moment de donar menjar a les serps, i ens acaben d'avisar. Per tant, deixem el laboratori i anem cap al recinte interior on hi ha els rèptils que necessiten una temperatura controlada. I podem observar i fotografiar com una serp s'empassa una rata.



Tornem al laboratori. L'Albert pregunta si volem fer anàlisis bioquímiques de mostres de sang i ens ofereix fer una anàlisi a una de les tortugues juvenils de la sèrie PQ que hem portat. El Josep Marí diu que sí, que endavant. Com que ens han dit que havia de tenir una mida gran hem triat la PQ4, que és la més gran d'aquesta generació. Li han tret 0,1mL de sang, amb una xeringa prèviament heparinitzada per tal de

poder utilitzar la sang. Ha costat una mica extreure la sang perquè era molt petita, però al final l'Albert ho ha aconseguit.



La mostra s'ha posat a la màquina i al cap de pocs minuts hem obtingut els resultats, que han estat bastant normals.



A continuació passem a fer les necròpsies. La PQ12 presenta atrèsia hepàtica (fetge petit), els ronyons grans, de color normal. Es troba resta de vitel (que és normal per l'edat). Estómac buit, però sense infecció. No queda clara la causa de la mort, però no es pot descartar que a l'haver-la trobat girada més d'un cop s'hagués ofegat per falta d'aire, però això no es pot determinar per necròpsia. La PQ8 mostra uns resultats a la necròpsia semblants a la PQ12, amb la bufeta amb una mica d'àcid úric, però normal, segons l'Albert.



L'última acció amb les nostres tortugues és l'administració de l'antiparasitari a les 3 tortugues grans. Després de les tasques "oficials" ens disposem a fer una visita per les instal·lacions del CRARC. Seguim l'itinerari marcat. Arribem a una bassa on hi ha nenúfars, peixos autòctons (fartets), granotes i bastants exemplars de tortuga d'estany (*Emys orbicularis*), que és una espècie en perill d'extinció (per culpa de la tortuga de Florida) i està molt protegida. També observem granotes i diverses libèl·lules, però aquestes costen més de fotografiar. Seguim l'itinerari i ens trobem gran quantitat de rèptils, sobretot tortugues.



Tornem a entrar a la sala d'exposició d'espècies tropicals, on hi ha exemplars de grans dimensions i alguns molt populars, com la serp pitó reticulada trobada en un arbre de la Diagonal de Barcelona l'any passat i que va sortir en diversos mitjans, amb l'Albert i el Joaquim fan les explicacions.



Acabem de fer unes fotos de rèptils, recollim les tortugues adultes, ens acomiadem i anem cap al cotxe per tornar a l'escola. Un cop a l'escola, deixem les tortugues a dins la tanca temporal del Pati de les tortugues i preparem els terraris del laboratori (traiem el substrat, netegem bé, desinfectem amb alcohol i posem substrat nou) per quan neixin les tortugues d'aquest any.

10/09/2024 El Josep Marí ens ha citat a primera hora a l'escola per anar al Delta del Llobregat a fer fotos d'ocells. Quan arribem a l'escola comprovem que han nascut les 4 tortugues de la segona i última posta de la tortuga mitjana, dues a cada incubadora. No creiem que neixin més tortugues aquesta temporada, els ous no eclosionat no tenen bon aspecte. Les marquem i les pesem.



A continuació el Josep Marí ens entrega una càmera amb teleobjectiu a cadascuna de nosaltres, la Canon 550D amb objectiu Tamron 18-400 mm a la Sara, La Canon 80D amb l'objectiu Canon 75-300 mm a la Marta i la Olympus OM-D amb l'objectiu Olympus 75-300 a l'Emma. Ens diu que no és la millor època per veure ocells, però avui és un dia que ens va bé a totes i és una sortida per practicar amb el teleobjectiu. Aparquem el cotxe a prop d'una entrada de Remolà-Filipines, una de les zones dels aiguamolls del Delta. En el camí ens trobem una cria de vidriol (*Anguis fragilis*) que aprofitem per fotografiar, utilitzant el teleobjectiu com si fos macro. I ens trobem amb el primer mirador, arran del camí. No veiem ocells, però sí libèl·lules.



Seguim avançant pel camí i arribem a un mirador elevat des d'on es pot contemplar una vista general del Delta. To seguit arribem a l'aguait de la Vidala. Hi estem una estona, però no veiem ocells. Però sí tortugues i libèl·lules.



Arribem al punt d'informació i d'entrada a la zona protegida i ens informen que només hi ha obert l'aguait dels Pollancretes, el de Filipines està en obres i està tancat al públic. Ens hi dirigim, i hi estem una bona estona, però sense gaire èxit. A la sortida de l'aguait ens entretenim fotografiant libèl·lules.



Per últim, decidim travessar la pineda i anar cap a la platja. Durant el trajecte trobem una mena de llagosta banyuda (*Acrida cinerea*) a sobre d'una corda, no s'espanta i es deixa fotografiar lliurement. Arribem a la platja i tampoc veiem ni tan sols gavines, però ja cap a la sortida (que s'ha de travessar el punt d'informació per un altre camí, fotografiem alguns avions, i en el camí de tornada cap al cotxe podem fotografiar alguns ocells, que no havíem vist en el camí d'anada. Arribem a l'escola al migdia, descarreguem les fotos a la carpeta que compartim al servidor i marxem cap a casa.



01/10/2024 Aquest any tenim, per primera vegada, una llanterna per veure l'interior dels ous que no han eclosionat. Això potser permet veure si hi ha embrió mig desenvolupat a l'interior de l'ou. Aleshores ens estalviaríem de fer la dissecció de la majoria d'ous i només caldria fer-la dels que tinguin embrions mig desenvolupats (interessa saber si els ous que no han eclosionat tenen o no embrió, és un dels aspectes que es ve enregistrant cada any). La idea d'utilitzar aquesta tècnica va sorgir arrel d'una visita a l'Institut de Recerca contra la Leucèmia Josep Carreras que vam fer el curs passat en la matèria de Biomedicina. Allà mateix el nostre tutor es va interessar per aquest instrument i en va anotar el model. És el que avui hem utilitzat per observar l'interior dels ous dels que no ha nascut cap tortuga. Es veu molt bé l'interior de l'ou, i en cap d'ells sembla que hi hagi cap embrió desenvolupat.



Hem posat, com fem regularment, exemplars de dent de lleó, plantatge de fulla estreta i fulles d'alfals a les tortugues juvenils, que creixen correctament.



05/11/2024 El proper dimecres és l'entrega definitiva de les tres còpies dels nostres treballs de recerca i com a últim mini-reportatge fotogràfic d'aquest document fotocronològic, i com ja és habitual, hi posem les portades dels nostres treballs.



Agraïments

Primer de tot, agrair al meu tutor Josep Marí, per les hores dedicades a orientar-me i acompanyar-me en aquest treball, pel material fotogràfic i llibres de fotografia que m'ha proporcionat, per les sortides amb els meus companys del treball de recerca de biologia i per les múltiples correccions de la memòria del treball, que l'han anat enriquint.

A l'Albert Martínez-Silvestre, director científic del CRARC, per la seva amabilitat durant la visita al CRARC (Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya a Masquefa) i per poder fotografiar totes les revisions i activitats realitzades amb les tortugues de l'escola per incorporar al document fotocronològic i al Joaquim Soler (director tècnic del CRARC) per deixar-nos fer una visita lliure per totes les instal·lacions del centre i fer fotos dels animals.

Als anteriors alumnes que han format part del projecte Treballant la fotografia de l'escola, perquè gràcies a la seva dedicació en els seus treballs, d'on he pogut treure idees i entendre més fàcilment la part tècnica i teòrica sobre les diferents càmeres i objectius fotogràfics.

Al Raül, el Pol i el Carlos per la seva disponibilitat per obrir-nos l'escola durant el mes de juliol i agost, i per la seva col·laboració en el projecte del *Pati de les tortugues* i de les estacions digitals de l'escola del projecte *Treballant la fotografia*.

Als meus companys de treball de recerca, Emma López, Sara Garcia i Laia Fernàndez, per la seva col·laboració en les tasques del Pati de les tortugues i en les sortides que hem realitzat durant el treball.

Finalment, agraïments als meus pares per haver-me portat a uns viatges on he pogut realitzar molts dels projectes realitzats, per animar-me sempre a fer més fotografies del meu entorn i per ajudar-me a estructurar el meu treball i el funcionament del Word. També vull agrair a les meves amigues per acompanyar-me en alguns dels projectes i per ajudar-me a triar quina fotografia quedaria millor.

