

PROJECTES FOTOGRÀFICS AMB CÀMERA RÈFLEX (VI)



TREBALL DE RECERCA
Sara García Mejías
Tutor: Josep Marí Torres
Novembre 2024

ÍNDEX

Resum	4
Pròleg i Objectius	5
MARC TEÒRIC.....	6
1. Introducció i Antecedents	6
1.1. Treballant la Fotografia a l'Escola	6
1.2. El Triangle Fotogràfic	7
1.2.1. Velocitat d'Obturació	7
1.2.2. Obertura del Diafragma	7
1.2.3. Sensibilitat ISO	8
1.2.4. Relació entre els Tres Elements	9
1.3. Distància Focal i Profunditat de Camp	9
2. Tipus d'Objectius Fotogràfics	10
2.1. Classificació d'Objectius segons la Distància Focal	10
2.1.1. Gran Angular	10
2.1.2. Objectius Estàndard	11
2.1.3. Teleobjectius	12
2.2. Objectius amb Zoom vs. Objectius Fixos	12
2.3. Objectius Macro	13
4. Tècnica del time-lapse.....	14
4.1. Què és un time-lapse?	14
PART PRÀCTICA.....	15
5. Projectes tècnics	15
5.1 Time Lapse de l'extracció del pi del Pati de les tortugues	15
5.1.1 Material utilitzat	16
5.1.2 Elecció de l'Escena i Condicions de Llum	16
5.1.3 Paràmetres de la Càmera per a time-lapse	17
5.1.4 Edició i Postproducció de time-lapse	17
5.1.5 Resultats i discussió	20
5.2. Velocitat d'obturació	22

5.3. Fotografia sense llum adient.....	22
5.4 L'ús del ISO en fotografia a museus.....	23
6. Projectes biològics	25
6.2 Sortida al Montseny.....	25
6.2.1. Pol·linitzadors.....	26
6.2.2 Perseguint espiadimonis	27
6.2.3 Estètica foliar i floral	28
6.2.4 Escarabat Blau (<i>Hoplia coerulea</i>)	29
6.2. Sortida al CRARC	30
6.2.1 Accions amb les tortugues de l'escola	31
6.2.2 Diversitat reptiliana al CRARC	32
6.2.3 Registre d'una serp empassant-se una presa	33
6.3 Delta del Llobregat.....	34
6.3.1 Rèptils al Delta del Llobregat	35
6.3.2 Líquens i libèl·lules vistoses	36
6.3.3 Libèl·lules no tan vistoses i altres espècies del Delta del Llobregat	37
6.4 Sant Feliu de Llobregat	38
6.4.1 Pètals de pluja.....	38
7. Fotografia de viatges.....	40
7.1 Fotografia Arquitectònica	40
7.1.1 Viena	41
7.1.2 Bratislava.....	43
7.1.3 Budapest	46
7.2 Altres fotografies dels viatges.....	48
8. Conclusions	50
9. Bibliografia	51
10. Annex fotocronològic.....	53

Abstract

This research project is part of the school's Working on Photography program, and therefore references previous research projects. The main goal has been to explore the possibilities of the DSLR camera to improve image quality, despite not being able to participate in any formal course this year. With the help of my tutor, I have researched and learned about the technical aspects of photography, including manual controls and the use of specific lenses. I have focused particularly on macro photography, which has allowed me to capture tiny details of nature, as well as on time-lapse technique, applied in a project documenting the felling of a tree. Additionally, I took architectural and art photographs during trips to cities such as Vienna, Bratislava, and Budapest, aiming to capture their cultural beauty. The practical work is divided into three parts: the first one focuses on technical projects, with special emphasis on time-lapse techniques and experimenting with aspects such as shutter speed and exposure time. The second part includes biological projects conducted during various field trips with the research group (at Montseny Natural Park, the CRARC, and the Delta del Llobregat) as well as individually (in Sant Feliu de Llobregat). Finally, the third part encompasses photographic projects of architecture and urban landscapes from the trips. This work has allowed me to improve as a photographer, delving into advanced techniques and connecting my passion for photography with my interest in nature and culture.

Resumen

Este trabajo de investigación se enmarca dentro del proyecto Trabajando la Fotografía de la escuela, y por ello se hace referencia a trabajos de investigación anteriores. El objetivo principal ha sido explorar las posibilidades de la cámara réflex para mejorar la calidad de las imágenes, a pesar de no haber podido participar en ningún curso formal este año. Gracias a la ayuda de mi tutor, he investigado y aprendido sobre los aspectos técnicos de la fotografía, como los controles manuales y el uso de objetivos específicos. En particular, me he centrado en la macrofotografía, que me ha permitido capturar detalles minúsculos de la naturaleza, así como en la técnica del time-lapse, aplicada en un proyecto de seguimiento de la tala de un árbol. Además, he realizado fotografías de arquitectura y arte en viajes a ciudades como Viena, Bratislava y Budapest, buscando reflejar su belleza cultural. El trabajo práctico se divide en tres partes: una primera dedicada a proyectos técnicos, con especial dedicación a la técnica de time-lapse y a experimentar con aspectos como la velocidad de obturación y el tiempo de exposición. La segunda parte incluye proyectos biológicos realizados en diversas salidas con el grupo de investigación (en el Parque Natural del Montseny, el CRARC y el Delta del Llobregat) y también de manera particular (en Sant Feliu de Llobregat). Finalmente, en la tercera parte se incluyen los proyectos fotográficos de arquitectura y paisajes urbanos de los viajes. Este trabajo me ha permitido mejorar como fotógrafa, profundizando en técnicas avanzadas y conectando mi pasión por la fotografía con mi interés por la naturaleza y la cultura.

Resum

Aquest treball de recerca s'emmarca dins el projecte Treballant la fotografia de l'escola, i per això es fa referència a treballs de recerca anteriors. L'objectiu principal ha estat explorar les possibilitats de la càmera réflex per millorar la qualitat de les imatges, tot i no haver pogut participar en cap curs formal aquest any. Gràcies a l'ajuda del meu tutor, he investigat i après sobre els aspectes tècnics de la fotografia, com els controls manuals i l'ús d'objectius específics. M'he centrat especialment en la macrofotografia, que m'ha permès capturar detalls minúsculs de la natura, així com en la tècnica del time-lapse, aplicada en un projecte de seguiment de l'extracció d'un arbre del Pati de les tortugues. A més, he realitzat fotografies d'arquitectura i art en viatges a ciutats com Viena, Bratislava i Budapest, buscant reflectir la seva bellesa cultural. El treball pràctic es divideix en tres parts: una primera dedicada a projectes tècnics, amb especial dedicació a la tècnica time-lapse i a experimentar amb aspectes com la velocitat d'obturació i el temps d'exposició. La segona part inclou projectes biològics realitzats en diverses sortides amb el grup de recerca (al Parc Natural del Montseny, el CRARC i el Delta del Llobregat) i també de manera particular (Sant Feliu de Llobregat). Finalment, en la tercera part s'inclouen els projectes fotogràfics d'arquitectura i paisatges urbans dels viatges. Aquest treball m'ha permès millorar com a fotògrafa, aprofundint en tècniques avançades i connectant la meua passió per la fotografia amb l'interès per la natura i la cultura.

Pròleg i Objectius

La fotografia ha estat una passió constant en la meua vida des de ben petita. Recordo com em captivaven les imatges que podia capturar amb la meua càmera compacta, regalada pels meus pares quan encara era una nena. Sempre m'ha agradat fotografiar animals, paisatges i monuments, aprofitant cada oportunitat per immortalitzar moments únics. Aquesta passió es va consolidar quan vaig participar en diversos concursos de fotografia. Recordo especialment el concurs de Fotografia Biològica, on vaig quedar finalista durant la meua infantesa, i més recentment, el concurs de Fotografia Matemàtica, on vaig obtenir la distinció de finalista en la categoria de batxillerat l'any 2023-2024.

Quan vaig decidir sobre que volia fer el meu treball de recerca, tenia clar que seria de fotografia, explorant en profunditat l'ús de la càmera rèflex, un instrument que des de fa temps em fascina. El meu tutor va ser una gran ajuda a l'hora de definir un tema concret que em permetés aprofundir en aquesta disciplina, suggerint que, a més d'un estudi general sobre la càmera rèflex, m'especialitzés en dos àmbits que a més sempre m'han cridat l'atenció: els objectius macro i la tècnica del time-lapse.

Amb aquest treball, pretenc no només entendre el funcionament tècnic de la càmera rèflex, sinó també aprofundir en l'ús dels objectius macro per capturar detalls minúsculs de la natura que sovint passen desapercebuts. A més, investigaré la tècnica del time-lapse, que permet mostrar de manera dinàmica i visualment atractiva els canvis que es produeixen en l'entorn al llarg del temps, un concepte que sempre m'ha meravellat. També espero poder aplicar aquests coneixements en projectes fotogràfics específics, principalment en l'àmbit de la fotografia biològica, on sempre he sentit una connexió especial.

A banda d'aquests projectes, també vull incloure al meu treball una col·lecció d'imatges capturades durant viatges recents a ciutats com Viena, Bratislava i Budapest. Aquestes imatges se centraran en l'arquitectura i les obres d'art que em van impressionar durant les visites a aquests llocs, explorant com la fotografia pot capturar i transmetre la bellesa i la complexitat d'aquests elements culturals.

En concret, els objectius del meu treball de recerca són:

- Aprendre a utilitzar i comprendre a fons la càmera rèflex, amb especial atenció els controls manuals i aquells aspectes tècnics que afecten la qualitat de les imatges.
- Investigar i conèixer els diferents tipus d'objectius fotogràfics, amb un enfocament especial en els objectius macro.
- Experimentar amb la tècnica del time-lapse, documentant els processos biològics o fenòmens naturals.
- Aplicar els coneixements adquirits per a la realització de projectes fotogràfics en l'àmbit biològic, explorant la fauna, la flora i altres elements naturals.
- Capturar i analitzar imatges d'arquitectura i obres d'art durant viatges a ciutats com Viena, Praga, Bratislava i Budapest, enfocant-me en la seva representació fotogràfica.
- Col·laborar, juntament amb les meues companyes Marta Cendrós 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.

Amb aquests objectius, espero no només millorar les meues habilitats com a fotògrafa, sinó també deixar una empremta en el món de la fotografia biològica i artística, combinant la meua passió per la natura i la cultura amb la meua curiositat per les tècniques fotogràfiques més avançades.

MARC TEÒRIC

1. Introducció i Antecedents

1.1. Treballant la Fotografia a l'Escola

A l'escola, des dels seus inicis, s'ha impartit la fotografia ; és a dir, que l'escola ha pogut experimentar aquest canvi des de la fotografia analògica a la fotografia digital, d'aquesta manera també ha experimentat el canvi del laboratori fotogràfic antic a l'actual estació digital principal i dues de secundàries.

En alguns dels treballs de recerca anteriors ja s'explica l'evolució del projecte Treballant la fotografia de l'escola (Mar Prieto, 2014; Laia Ginestà, 2015; Ariadna Gorriz, 2017). Estem acostumats a veure fotografies científiques, matemàtiques i filosòfiques exposades en alguns passadissos. Des de ben petits ja es fomenta la fotografia a l'escola, a partir de tercer de primària ja pots participar en alguns concursos. De més grans, ja comencem a interessar-nos més per la fotografia, a part de poder participar al Concurs de fotografia Matemàtica (des de 3r de Primària fins a 2n de Batxillerat), també pots participar al concurs Biolmatges organitzat pel col·legi de biòlegs de Catalunya (des de 4t de Primària fins a 2n de Batxillerat).



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)



Figura 2. Utilitzant càmeres rèflex per reportatge de natura al Garraf (esquerra), observació amb digiscoping a primera hora del matí, (centre) i fotografia nocturna (dreta) a les Planes de Son (primers de maig de 2022).

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

1.2. El Triangle Fotogràfic

El triangle fotogràfic o d'exposició fa referència als tres paràmetres d'exposició de la imatge, els quals són l'obertura, l'ISO i la velocitat. Per aconseguir els resultats que vulguem s'ha de buscar l'equilibri correcte entre aquestes tres variables. Al modificar aquests paràmetres també afecta altres aspectes a part de l'exposició, per això s'ha de tenir en compte la composició i la tècnica. Bryan Peterson anomena aquests factors "El Triangle fotogràfic" (Peterson, 2008).

1.2.1. Velocitat d'Obturació

Es fa servir per referir-se al temps d'exposició d'una foto, que és el període de temps que l'obturador està obert i durant el qual el sensor rep la llum. Aquest valor s'expressa sempre en segons i en fraccions de segon.

La majoria de càmeres actuals poden assolir velocitats des de 30s fins a 1/4000s, i totes les rèflex i algunes de les compactes més avançades tenen un mode anomenat BULB, que deixa l'obturador obert el temps que es vulgui, i així poder arribar a exposicions d'hores.

Depenent de la foto que vulguem fer, necessitarem una velocitat més alta o més baixa d'obturació, però cal tenir en compte que una exposició correcta també depèn de l'obertura del diafragma i del valor ISO. Cada imatge requerirà una certa velocitat, que serà la que ens farà que els objectes surtin quietes o moguts (si estan en moviment). Variant a voluntat aquest paràmetre, sobretot en els extrems, podem influir molt en l'aspecte final de la imatge.

Per congelar el moviment s'ha d'utilitzar una velocitat suficientment ràpida per tal que al fer la foto a l'objecte o persona, no quedi moguda. És més difícil aconseguir congelar el moviment si la cosa a la que s'està fotografiant es mou en paral·lel.

En general amb velocitats de 1/500s o 1/1000s ja poden congelar molts tipus de moviment. Per exemple un vehicle en moviment.

S'han de tenir en compte tres factors a l'hora de congelar el moviment: la distància entre la càmera i l'objecte, la direcció en que aquest s'està movent i l'objectiu que es fa servir.

La distància entre la càmera i l'acció a fotografiar és important perquè com més lluny estigui l'acció, menys velocitat es necessitarà per poder aturar el moviment.

La direcció del moviment també és important perquè serà més fàcil aturar un moviment si ve de cara a nosaltres que si el tenim en paral·lel. Això passa perquè a l'estar de cantó, el moviment es veu més perquè la posició va variant constantment. Si l'objecte ve directe cap a nosaltres, la seva posició varia, però respecte a nosaltres sempre està a la mateixa alçada i no es nota tant el moviment.

1.2.2 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).

1.2.3. 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 foscor 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.

1.2.4 Relació entre els Tres Elements

L'obertura, la velocitat d'obturació i l'ISO formen el que es coneix com el triangle d'exposició, un sistema interconnectat on cada element afecta directament els altres dos, determinant així la quantitat de llum que arriba al sensor i, en conseqüència, l'exposició de la imatge. Quan s'ajusta l'obertura, es modifica la quantitat de llum que passa per l'objectiu, amb implicacions sobre la profunditat de camp i la nitidesa de la imatge. Una obertura gran (nombre f baix) permet que entri més llum, la qual cosa pot requerir una velocitat d'obturació més ràpida per evitar la sobreexposició o un ISO més baix per mantenir la sensibilitat controlada i minimitzar el soroll digital. Al contrari, una obertura més petita (nombre f alt) deixa entrar menys llum, per la qual cosa és possible que es necessiti una velocitat d'obturació més lenta per capturar la quantitat de llum necessària o un ISO més alt per compensar la manca de llum i aconseguir una exposició correcta.

La velocitat d'obturació, que determina el temps durant el qual el sensor està exposat a la llum, també té un impacte significatiu en la imatge final. Una velocitat d'obturació ràpida redueix el temps d'exposició, congelant el moviment però limitant la quantitat de llum que arriba al sensor, fet que pot necessitar una obertura més gran o un ISO més alt per evitar la subexposició. Per altra banda, una velocitat d'obturació lenta permet que entri més llum, però pot introduir moviment borrosos, especialment si la càmera o els objectes en escena es mouen, la qual cosa pot requerir una obertura més petita o un ISO més baix per evitar la sobreexposició. L'ISO, per la seva banda, determina la sensibilitat del sensor a la llum: un ISO més alt augmenta la sensibilitat i facilita l'exposició en condicions de poca llum, però també incrementa el soroll digital, que pot comprometre la qualitat de la imatge. Per això, un canvi en l'ISO requereix ajustar l'obertura i la velocitat d'obturació per mantenir l'exposició adequada, evitant així problemes com la sobreexposició, la subexposició o l'excés de soroll. Així, la interdependència d'aquests tres paràmetres exigeix una comprensió profunda i un equilibri acurat per tal de crear imatges amb l'exposició, la nitidesa i la qualitat desitjades².

1.3. Distància Focal i Profunditat de Camp

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 35 mm" 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

² <https://digital-photography-school.com/learning-exposure-in-digital-photography/>

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 EOS 1100D, el quocient entre la diagonal del negatiu de 35 mm (43,2 mm) i la diagonal del sensor de la càmera (26,68 mm)¹⁶ 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 18-55 mm muntat en aquesta càmera, equival a un 28,8-88 mm en dfe, és a dir, de gran angular a tele curt. També he utilitzat 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).

Un altre exemple d'una càmera de l'escola que he utilitzat és l'Olympus OMD-E-M1X, una mirrorless avançada que compta amb un sensor de format micro quatre/terços, amb unes dimensions de 17,3 x 13,0 mm. En aquest cas, el factor multiplicador és de 2, ja que la diagonal del sensor micro quatre/terços és aproximadament la meitat de la del negatiu de 35 mm. Això significa que un objectiu de 25 mm en aquesta càmera equival a un objectiu de 50 mm en una càmera de format complet, i un objectiu de 12 mm seria un gran angular amb **un equivalent de 24 mm en dfe**.

Tot i haver utilitzat aquesta càmera en algunes ocasions, les que més he fet servir són càmeres rèflex full frame. A l'escola, la Nikon D610 és la que he utilitzat amb més freqüència, mentre que la meua càmera personal és la Nikon D850, una altra rèflex full frame, que no necessita cap factor multiplicador perquè el seu sensor té les mateixes dimensions que el negatiu de 35 mm (full frame). Aquesta característica permet que els objectius es comportin de manera idèntica al que indicaria la distància focal sense cap conversió, cosa que facilita un control més precís sobre la profunditat de camp i l'enquadrament.

2. Tipus d'Objectius fotogràfics

2.1. Classificació d'Objectius segons la Distància Focal

La distància focal és un paràmetre fonamental en fotografia que determina l'angle de visió d'un objectiu i la mida aparent dels objectes a la imatge. Els objectius es classifiquen segons la seva distància focal en tres categories principals: gran angular, estàndard i teleobjectiu. Els objectius gran angular tenen una distància focal curta, capturant un ampli angle de visió i oferint una major sensació de profunditat. Els objectius estàndard proporcionen una perspectiva natural similar a la de l'ull humà, amb una distància focal mitjana. Finalment, els teleobjectius tenen una distància focal llarga, permetent apropar visualment subjectes distants i comprimint la perspectiva. Aquesta classificació és essencial per comprendre com cada objectiu afecta la composició i la representació de l'escena en la fotografia.³

2.1.1. Gran Angular

Els objectius gran angular es caracteritzen per tenir una distància focal curta, generalment inferior a 35 mm en càmeres de format complet, cosa que influeix directament en l'angle de visió. En comparació amb

³ <https://www.studocu.com/ph/document/canossa-college-san-pablo-city/forensic-photography/classification-of-lens-to-focal-length/56294898>

objectius de distàncies focals més llargues, els gran angulars capturen una visió més àmplia del que es troba davant de la càmera.

Per exemple, un objectiu de 24 mm en una càmera de format complet pot capturar un angle de visió de més de 84 graus, mentre que un de 50 mm ofereix aproximadament 47 graus. Això permet incloure més elements en el marc, fent-los ideals per a paisatges amplis, interiors petits o situacions on es vulgui capturar una àrea més gran que la que permetrien altres tipus d'objectius.

A més, la distància focal curta també afecta la perspectiva de les imatges, ja que els gran angulars tendeixen a exagerar la distància entre elements propers i llunyans. Això fa que els objectes propers semblin més grans en relació amb els llunyans, creant una sensació de profunditat i distorsionant les proporcions. Aquest efecte es pot utilitzar creativament per aconseguir imatges amb més profunditat o per destacar determinats elements dins de la composició.

Tot i les possibilitats creatives que ofereixen, com una visió més immersiva i dinàmica, també cal tenir en compte les possibles distorsions que poden afectar l'aparença dels objectes en primer pla o els fons.⁴

2.1.2. Objectius Estàndard

Els objectius estàndard es caracteritzen per tenir una distància focal que proporciona una perspectiva natural similar a la de la visió humana. Aquests objectius solen tenir una distància focal que oscil·la entre els 35 mm i els 70 mm en càmeres de format complet, amb els 50 mm considerats com la distància focal estàndard per excel·lència. Aquesta distància focal és important perquè permet capturar imatges amb proporcions i perspectives que es perceben com naturals i equilibrades pels espectadors.

Amb una distància focal de 50 mm, l'angle de visió capturat és, com ja hem dit, d'aproximadament 47 graus, que s'aproxima molt a com els humans veiem el món. Aquesta qualitat fa que els objectius estàndard siguin molt versàtils i adequats per a una àmplia gamma de situacions fotogràfiques, des de retrats fins a fotografia de carrer i fins i tot paisatges. A diferència dels objectius gran angulars, els objectius estàndard no exageren la perspectiva, mantenint les proporcions dels objectes properes a la realitat. Els elements de la imatge no es veuen distorsionats ni allunyats de la seva mida real, cosa que permet una representació fidel i equilibrada de les escenes.

A més, la distància focal dels objectius estàndard ofereix un bon equilibri entre l'angle de visió i l'ampliació, permetent capturar imatges nítides i detallades sense necessitat d'apropar-se o allunyar-se excessivament del subjecte. Aquesta característica els converteix en una opció ideal per a fotògrafs que necessiten un objectiu que sigui capaç de gestionar una varietat de situacions sense requerir múltiples canvis d'equipament.⁵

Els objectius estàndard són apreciats per la seva capacitat de capturar imatges que es perceben com a naturals, sense les distorsions òptiques associades amb altres tipus d'objectius. La seva distància focal permet que els fotògrafs treballin amb una perspectiva que resulta familiar i còmoda per als espectadors, fent-los ideals per a qualsevol tipus de fotografia on es busca una representació realista i sense exageracions de la realitat.

⁴ <https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/wide-angle-lenses.htm>

⁵ <https://www.photographymad.com/pages/view/standard-lenses>

2.1.3. Teleobjectius

Els teleobjectius es caracteritzen per tenir una distància focal llarga que permet capturar imatges a distàncies considerablement llargues amb un alt nivell de detall. Aquest tipus d'objectius sol començar a partir dels 70 mm i pot arribar fins als 600 mm o més en càmeres de format complet. La seva distància focal llarga proporciona la capacitat de magnificar subjectes distants, fent-los aparèixer més propers en el marc de la imatge.

Per exemple, amb una distància focal de 200 mm, l'angle de visió capturat és considerablement reduït, al voltant dels 12 graus. Aquesta reducció permet als fotògrafs aïllar subjectes distants amb gran precisió i crear un efecte de compressió que fa que els elements en primer pla i en segon pla apareguin més propers entre si. Aquesta compressió pot ser utilitzada creativament per destacar detalls i textures, així com per augmentar la sensació de profunditat i densitat en les imatges.

Els teleobjectius són especialment útils en àmbits com la fotografia de fauna, esports o altres situacions en què el fotògraf necessita capturar subjectes que es troben lluny sense necessitat d'acostar-s'hi físicament. Aquesta capacitat de capturar imatges de subjectes distants amb detall també permet als fotògrafs aïllar el subjecte del fons, gràcies a la profunditat de camp reduïda que ofereixen, creant un bokeh (desenfocament) suau i agradable que ajuda a enfocar l'atenció en el subjecte principal.

No obstant això, els teleobjectius presenten alguns reptes. A causa de la seva llargada focal, les petites sacsejades es poden amplificar, el que pot provocar imatges borroses si no es fa servir un trípode o un sistema d'estabilització. A més, els teleobjectius sovint són més pesats i voluminosos que altres tipus d'objectius, el que pot afectar la comoditat durant llargues sessions de fotografia objectius. La seva distància focal permet als fotògrafs explorar perspectives i composicions que serien difícils de capturar amb altres tipus d'objectius, fent-los una eina indispensable per a moltes especialitats fotogràfiques.⁶

2.2. Objectius amb Zoom vs. Objectius Fixos

Els objectius amb zoom i els objectius fixos tenen diferents característiques que els fan adequats per a diverses situacions fotogràfiques. Els objectius amb zoom ofereixen una distància focal variable, el que permet als fotògrafs ajustar el rang de magnificació sense haver de canviar d'objectiu. Aquesta versatilitat és útil en situacions on el fotògraf necessita canviar ràpidament l'enquadrament o capturar subjectes a diverses distàncies, com en la fotografia de vida salvatge o esdeveniments. A més, els objectius amb zoom poden reduir la necessitat de portar múltiples objectius, fent-los pràctics per a situacions en què l'espai i el pes són factors importants. No obstant això, poden tenir una qualitat d'imatge lleugerament inferior i una obertura màxima més petita en comparació amb els objectius fixos.

D'altra banda, els objectius fixos tenen una distància focal constant i no permeten ajustar el zoom. Aquesta característica pot oferir una millor qualitat d'imatge, amb una major nitidesa i menys distorsió, ja que els dissenys òptics dels objectius fixos solen ser més simples. A més, els objectius fixos solen tenir una obertura màxima més gran, el que permet capturar més llum i obtenir una profunditat de camp més reduïda, ideal per a retrats o fotografia en condicions de poca llum. Encara que no ofereixen la mateixa flexibilitat en termes de rang focal, la seva superior qualitat d'imatge i capacitat per a treballar amb menys llum fan que siguin una elecció popular per a molts fotògrafs que busquen màxima precisió i claredat en les seves imatges.

⁶ <https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/telephoto-lenses.htm>

2.3. Objectius Macro

Els objectius macro són dissenyats específicament per capturar imatges de subjectes a una escala molt petita amb un alt nivell de detall. La seva principal característica és la capacitat de fer enfocament a distàncies molt curtes, permetent que els fotògrafs capturin subjectes amb una gran magnificació i una resolució altament precisa. Aquests objectius tenen una relació d'ampliació 1:1, el que significa que el subjecte s'imprimeix en el sensor de la càmera amb la mateixa mida real que el subjecte en la realitat.

Els objectius macro solen tenir una distància focal que pot variar entre 50 mm i 200 mm, amb els 100 mm i 105 mm sent opcions populars per la seva versatilitat. La distància focal més llarga permet una major distància entre el fotògraf i el subjecte, cosa que pot ser útil per capturar insectes o altres subjectes que poden espantar-se fàcilment. D'altra banda, les distàncies focals més curtes ofereixen una millor manipulació en espais reduïts.

Una de les qualitats distintives dels objectius macro és la seva capacitat per a oferir un enfocament molt proper al subjecte, cosa que permet capturar detalls que serien difícils de veure a simple vista. A més, aquests objectius solen estar dissenyats per reduir la distorsió i les aberracions òptiques, la qual cosa ajuda a garantir que les imatges siguin nítides i clares, fins i tot a les distàncies d'enfocament properes.

En fotografia macro, també és important considerar l'ús d'accessoris com trípodes, anells d'extensió o enfocadors de macro per ajudar a estabilitzar la càmera i obtenir imatges més nítides, ja que qualsevol moviment mínim pot afectar la qualitat de la imatge. Els objectius macro són ideals per capturar detalls de flora, fauna, petits objectes i textures, oferint una perspectiva única i detallada d'aspectes que sovint passen desapercebuts a primera vista.⁷

Sigma 105 mm f/2.8 DG Macro HSM per muntura Nikon⁸

Sigma és el nom d'una empresa que es dedica a fabricar objectius per altres marques, sobretot per càmeres Canon i Nikon. Un dels objectius macro que més he utilitzat és el Sigma 105 mm f/2.8 DG Macro HSM per muntura Nikon, el qual ofereix unes característiques avançades que el fan ideal per a la fotografia macro:

- **Distància focal de 105 mm:** Ideal per capturar subjectes a distàncies segures, com insectes o petits animals, sense espantar-los. Quan s'utilitza amb càmeres de format complet, com la Nikon D610, aquesta distància focal es manté inalterada, essent realment de 105 mm.
- **Obertura màxima de f/2.8:** Proporciona un bon control sobre la profunditat de camp, permetent desenfocar el fons i destacar el subjecte amb un bokeh agradable. També és útil per treballar amb poca llum.

⁷ <https://www.cambridgeincolour.com/tutorials/macro-lenses.htm>

⁸ Informació extreta de <http://www.conFiguracionvisual.com/2009/11/16/completa-guia-sobre-siglas-y-denominaciones-de-objetivos-y-lentes-fotograficos/>

- **DG (Digital Grade):** Està dissenyat tant per a càmeres full frame com per a càmeres APS-C, cosa que el fa molt versàtil.
- **Macro:** Optimitzat per treballar a distàncies molt curtes, amb una gran correcció d'aberracions òptiques i una excel·lent qualitat d'imatge, especialment a alta resolució.
- **HSM (HyperSonic Motor):** El motor d'enfocament ultrasònic garanteix un enfocament automàtic ràpid, precís i silenciós, ideal per a situacions en què el soroll pot ser un problema, com la fotografia de fauna. indica que l'objectiu utilitza un moviment de gir del motor per ones ultrasòniques (HyperSonic Motor) per garantir un AF (autofocus) silenciós i d'alta velocitat
- **Enfocament intern:** El barril de l'objectiu no s'estén durant l'enfocament, fent-lo més còmode d'utilitzar a prop del subjecte.

Aquest objectiu és conegut per la seva qualitat òptica, amb imatges nítides i detallades, oferint una excel·lent opció per a fotògrafs de macro, ja sigui per a la fotografia de natura, productes o retrats de detalls intricats.



Figura 3. Fotografia d'objectiu Sigma 105 mm f/2.8 DG Macro HSM per muntura Nikon

4. Tècnica del time-lapse

Al cap d'un mes d'iniciar els nostres treballs de recerca el nostre tutor ens va dir que seria interessant fer un time-lapse de l'extracció del pi insigne (*Pinus radiata*) del Pati de les tortugues, perquè amb les seves arrels havia foradat la lona del basal (que perdia aigua) i que s'havia de treure per aquest i altres motius (vegeu annex fotocronològic del dia 06/03/2024). Aquesta extracció es faria durant la primera setmana de juliol. Com jo era la única de les tres que seria a Sant Feliu a primers de juliol, vaig resultar ser l'encarregada de preparar el tim-lapse com un dels projectes (de caire tècnic) i vaig començar a buscar informació d'aquesta tècnica.

4.1. Què és un time-lapse?

S'anomena *time-lapse* a una seqüència de vídeo accelerada que sovint s'utilitza per mostrar processos molt lents, imperceptibles o gairebé imperceptibles per l'ull humà.

Hi ha un precedent d'utilització d'aquesta tècnica a l'escola en el que s'hi va dedicar un treball de recerca: "La tècnica fotogràfica *time-lapse* i la seva aplicació biològica a l'Escola" (Sonia Marías, 2015), en el que s'explica de forma exhaustiva aquesta tècnica.

Hi ha dos mètodes que es poden seguir per tal de realitzar un *time-lapse*: el primer seria gravar una seqüència amb una càmera de vídeo i posteriorment accelerar-lo amb un programa editor de vídeos; el segon mètode, i el que seguirem nosaltres, és el que es coneix com a "fotografia a intervals". Es tracta de programar la càmera per tal que capturi imatges cada cert temps durant un període de temps determinat.

Després, amb un programa d'edició s'uneixen totes les imatges i es crea un vídeo. S'acaba aconseguint el mateix efecte d'acceleració que amb el vídeo però aquest segon mètode té diversos avantatges. Com que estem utilitzant una càmera de fotos i no una de vídeo, ens permet obtenir una resolució major. Un altre avantatge és que podem decidir el temps d'exposició ja que es tracta d'imatges independents, en canvi, en un vídeo el temps d'exposició és constant. És per això que farem servir aquest segon mètode. I un tercer avantatge, possiblement el més important quan es tracta de processos llargs, és l'economia en la informació emmagatzemada en el cas de la fotografia a intervals en relació al vídeo (no hi ha targetes prou potents per enregistrar moltes hores de vídeo a una resolució acceptable) mentre que en la fotografia a intervals, com ja hem dit, podem decidir els temps i allargar els intervals. L'inconvenient en aquest cas és que es pot donar un efecte de "saltos".

PART PRÀCTICA

La metodologia utilitzada per a la presentació de les fotografies en aquest treball segueix un enfocament uniforme, excepte en els casos en què s'indica explícitament el contrari; les imatges presentades són sempre les originals, sense cap retall ni modificació en l'enquadrament. 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 presa de fotografies per adquirir coneixements tècnics en fotografia, entre ells el d'aplicar la tècnica time-lapse per enregistrar l'extracció d'un pi del Pati de les tortugues. El segon grup, anomenat "Projectes biològics", és el més extens i inclou els treballs realitzats durant diverses sortides de camp amb un grup de recerca, en llocs com el Parc Natural del Montseny, el CRARC i el Delta del Llobregat. Finalment, el tercer grup, titulat " Fotografia de viatges", consisteix en reportatges fotogràfics d'arquitectura realitzats durant els meus viatges a diversos països.

5. Projectes tècnics

5.1 Time Lapse de l'extracció del pi del Pati de les tortugues

L'extracció del pi insigne del Pati de les Tortugues és una iniciativa significativa dins de les activitats escolars per a la millora i conservació dels espais exteriors (vegeu annex fotocronològic del dia 02/07/2024). Aquest projecte inclou diverses mesures per garantir la seguretat de les tortugues del pati, com ara la instal·lació de tanques i la col·locació de lones per protegir el basal de serradures durant els treballs d'extracció. Per documentar el procés visualment, s'ha planificat un time-lapse complet i fotografies manuals que permetin capturar cada fase del projecte de manera detallada.

5.1.1 Material utilitzat

Per a la documentació de l'extracció del pi insigne al Pati de les Tortugues, s'ha fet servir un equip fotogràfic específic per capturar tots els detalls del procés des de diferents perspectives (Figura 4). La càmera principal, una Olympus OMD-E-M1X equipada amb bateria doble i un intervalòmetre intern, és la que s'ha utilitzat per al time-lapse del projecte, amb un objectiu Olympus 14-45mm f/4 (28-90mm en dfe). Aquesta càmera ha estat muntada sobre un trípode situat al primer pis per garantir una vista completa i estable del procés d'extracció des d'un angle elevat i sense obstruccions.

Per complementar el time-lapse, s'ha utilitzat una Canon 80D amb un objectiu Canon 15-85mm f/3.5-5.6 IS USM per capturar imatges laterals i moments específics des d'un angle més proper, capturant detalls com el tall de les branques i el treball de descens dels troncs amb el sistema de corriola. Aquesta segona càmera ha estat col·locada en una posició que ofereix una visió diferent i més pròxima, documentant les fases clau del procés amb imatges manuals.

Per protegir l'espai, s'ha col·locat una lona de plàstic sobre el basal per evitar que hi caiguessin serradures durant l'extracció, i s'han instal·lat tanques per delimitar la zona de treball, assegurant que les tortugues romanguessin segures i no interferissin amb les operacions.



Figura 4. Situació d'on es va situar el trípode amb la càmera Olympus (en posició vertical) per fer el time-lapse (esquerra) i per fer el seguiment lateral (dreta).

5.1.2 Elecció de l'Escena i Condicions de Llum

La preparació d'un time-lapse inclou la selecció acurada de l'escena i les condicions de llum. En aquest cas, abans de l'extracció del pi insigne al Pati de les Tortugues, es va realitzar una anàlisi de l'escenari per assegurar una captura òptima (vegeu AF del dia 20/06/2024). Inicialment, es va detectar que una branca morta d'una robínia interferia amb el camp de visió, per la qual cosa el Josep Marí i el Pol van procedir a treure-la, garantint així una vista lliure del pi.

La càmera es va orientar cap al pi, que es trobava a contrallum, fet que suposava un repte per a la correcta exposició de les imatges. Les condicions de llum a contrallum van requerir un ajustament acurat dels paràmetres d'exposició per equilibrar la il·luminació del pi amb la llum de fons, evitant que el contrallum afectés la qualitat de la captura.

5.1.3 Paràmetres de la Càmera per a time-lapse

Per a la captura del time-lapse de l'extracció del pi insigne, s'han configurat diversos paràmetres a la càmera Olympus OMD-E-M1X. Es va seleccionar el tipus de mesura de l'exposició a *Ponderat al centre*, i el programa semiautomàtic *Prioritat a l'obertura*, fixant-la a f/8 i la ISO, també fixa, a 200. Es va considerar la millor opció, donat que era a contrallum i l'exposició variaria molt a mida que s'anessin tallant les branques. D'aquesta manera la càmera seleccionava la velocitat d'obturació adequada a la llum incident en cada moment.

A més, la càmera va ser programada per fer una captura cada 25 segons, permetent així registrar el procés d'extracció de manera efectiva i continuada. Aquesta configuració és essencial per crear un time-lapse fluid, que reflecteixi de forma precisa el desenvolupament del treball al llarg del temps.

5.1.4 Edició i Postproducció de time-lapse

Per a la creació de time-lapses amb una alta qualitat, es pot utilitzar un programa com Adobe After Effects, especialment quan es necessita un resultat d'alta resolució per a la seva emissió en mitjans de comunicació. No obstant això, en el nostre cas, no requerim una qualitat tan elevada per al projecte que estem desenvolupant (extracció d'un pi), ni per les condicions en què la càmera realitzarà les captures, ja que haurà de treballar en contrallum (vegeu annex fotocronològic del dia 02/07/2024). A més, al utilitzar una càmera Olympus, disposem d'una llicència per al programa OM Workspace, que inclou una funció optimitzada específicament per a la creació de vídeos time-lapse.

A continuació es descriu el procés detallat que hem seguit per tal d'editar el time-lapse:

El primer que hem de fer després d'obrir el programa OM Workspace és seleccionar la pestanya "Archivo" i seleccionar "Importar imágenes", "desde la ubicación especificada" (Figura 5, al mig). A continuació se'ns obra una finestra per seleccionar els arxius a importar. Ens assegurem que estigui marcada la casella que ens interessa de JPEG/RAW/MOV, seleccionem les imatges i cliquem a sobre de "Importar imágenes seleccionadas" (Figura 5, a baix). Tornem a la pantalla d'inici. Cliquem a sobre "Vídeo del intervalo" (Figura 6, a dalt) seleccionem totes les imatges que volem que surtin i cliquem a sobre "exportar", ens sortirà un quadre de diàleg on decidim on volem guardar el vídeo exportat, el format amb el que l'exportem (MOV o MP4), la mida del fotograma, la velocitat (fotogrames per segon) i la qualitat del vídeo (Figura 6, al mig). Tornem a clicar a sobre "Exportar" i ens sortirà un quadre de diàleg amb una mena de rellotge temporitzador (Figura 6, a baix); el vídeo del time-lapse apareixerà allà on ho hem indicat prèviament.

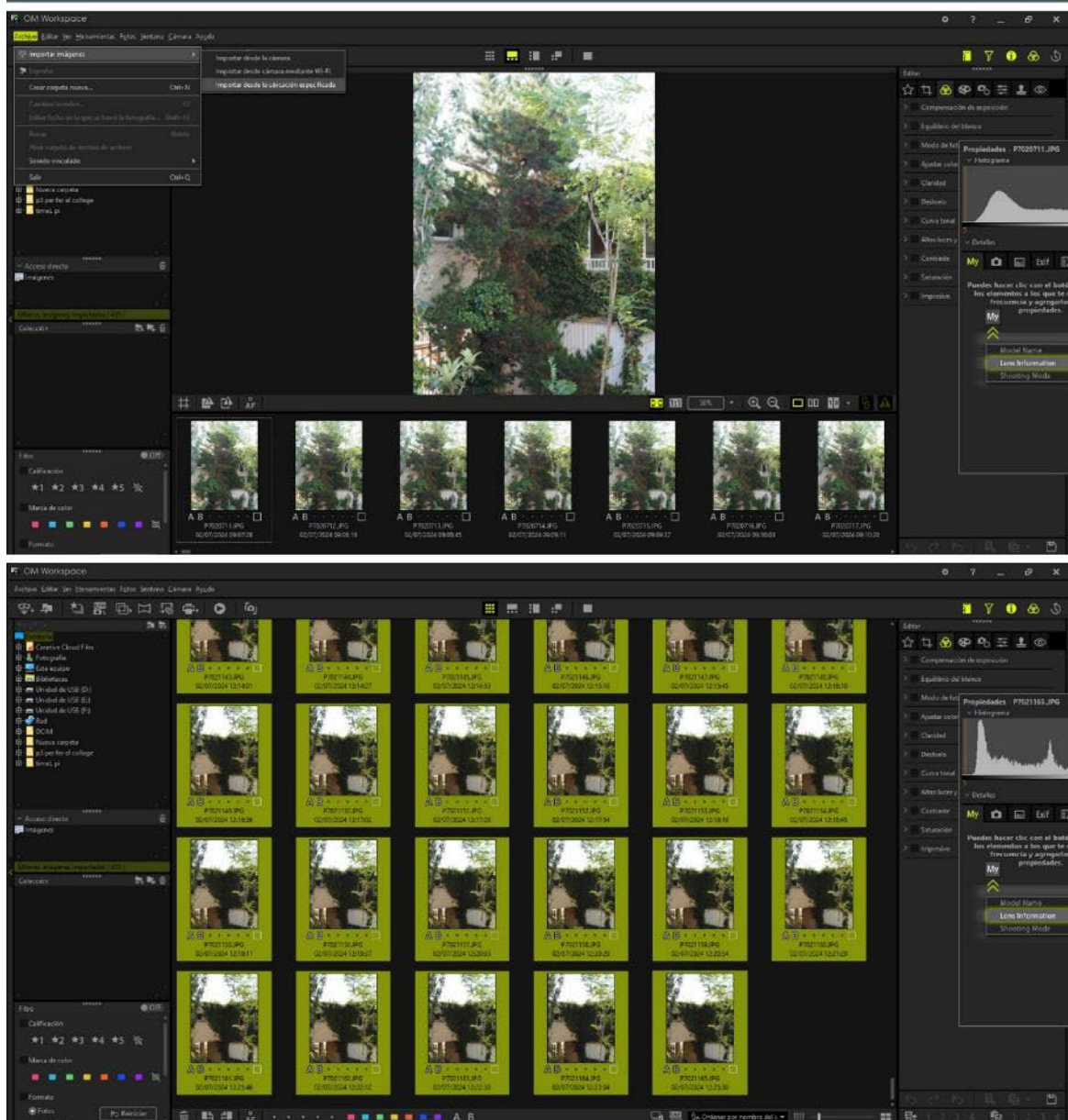


Figura 5. Programa utilitzat per fer el muntatge del vídeo del time-lapse, amb captures de pantalla dels primers passos que s'han de fer importar els arxius de fotos.

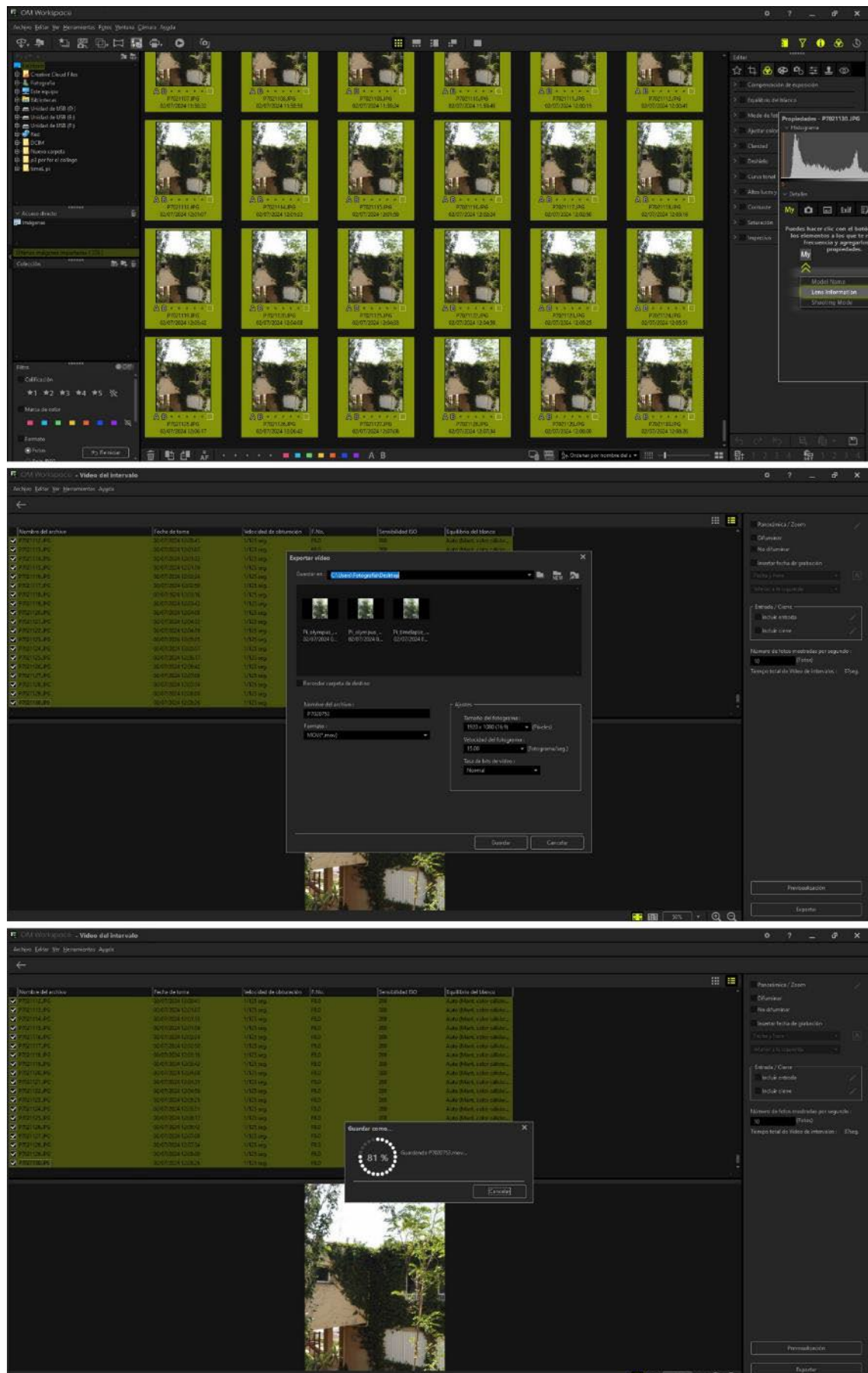


Figura 6. Captures de pantalla de les accions que s'han de portar a terme amb les fotos importades per obtenir el vídeo final del time-lapse (consulteu el text per més informació).

5.1.5 Resultats i discussió

Analitzant *a posteriori* les metadades de les imatges capturades, entre les primeres fotografies (pi sencer) i les últimes (sense el pi), la velocitat d'obturació va anar des de 1/30 s fins a 1/125 s, degut a l'efecte d'anar tallant les branques a contrallum.

Es va considerar que no calia gravar en RAW i que seria suficient fer-ho en format JPEG d'alta resolució. Cada foto oberta en Photoshop ocupa 57,7 MB i uns 7,5 MB en format d'arxiu comprimit JPG. Per tant, el total de fotos realitzades (455) ocupen un arxiu de 3,44 GB.

No obstant, l'arxiu real utilitzat per fer el time-lapse és una mica inferior, perquè es van eliminar algunes fotos de l'inici i del final de la gravació perquè, per seguretat, s'havia programat que comencés a fer captures uns minuts abans i que finalitzés uns minuts després d'haver completat la tala del pi, i aquestes fotografies no aportaven informació rellevant pel time-lapse.

Al final, doncs, es va fer un time-lapse a partir d'un total de 314 fotografies, amb un interval de 25 segons. El vídeo es va editar en format MP4. Tant l'arxiu del vídeo com les fotos originals estan guardades al banc de dades del projecte del Pati de les tortugues.

A part del registre en el document fotocronològic (vegeu annex fotocronològic del dia 02/07/2024), vam decidir fer un petit reportatge fotogràfic amb una altra càmera per mostrar com s'ha desenvolupat part del procés des d'un punt de vista lateral (Figura 7). Aquesta experiència no només m'ha permès aprendre sobre tècniques de fotografia, sinó també apreciar el treball que implica el manteniment d'un entorn adequat per a les tortugues.



Figura7. Seqüència d'alguns dels moments de l'extracció del pi insigne des d'un punt de vista lateral en el que es pot apreciar com es va acabar de tallar (aspecte no visible en el time-lapse).

5.2. Velocitat d'obturació

Al Montseny (vegeu AF del dia 09/07/2024), a part dels projectes biològics (vegeu apartat 6.2) vaig aprofitar per fer fotografies a unes petites cascades d'un rierol de Santa Fe i així poder fer un estudi de l'efecte de la velocitat d'obturació sobre la representació del moviment de l'aigua. En les fotografies es poden comparar dues captures amb velocitats d'obturacions diferents: una amb velocitat lenta (Figura 8) i l'altra a alta velocitat d'obturació (Figura 9). Les diferències són evidents: amb una velocitat lenta, l'aigua es veu fluida i amb un efecte sedós, mentre que amb una velocitat ràpida, l'aigua queda completament congelada, aturada, mostrant amb detall cada part del seu moviment. La ISO es va mantenir en auto.



Figura 8. Fotografies amb velocitat d'obturació lenta (1/30s) i obertura f/10 atorga fluïdesa a l'aigua.



Figura 9. Fotografies dels mateixos indrets amb velocitat d'obturació molt alta (1/4000s) i obertura f/2.8, amb sensació d'aigua aturada.

5.3. Fotografia sense llum adient

Durant la meua estada a Viena, vaig tenir l'oportunitat de visitar la imponent Catedral de Sant Esteve. Malauradament, el dia era molt ennuvolat, i les fotografies que vaig fer van sortir més fosques del que realment reflectia la llum natural de la catedral. En aquell moment, vaig intentar solucionar el problema incrementant la ISO de 1250 a 6400, mantenint la mateixa velocitat d'obturació, i vaig ajustar també l'obertura de f/4 a f/5.6 per millorar la definició dels detalls arquitectònics. Aquests canvis van ajudar a captar més llum i destacar la majestuositat de l'edifici (Figura 10).

No obstant, en revisar les fotos, amb ajuda del meu tutor, vaig adonar-me que el problema principal era que m'havia oblidat de modificar la velocitat d'obturació, que estava fixada en 1/8000, una configuració

massa ràpida que deixava passar molt poca llum. Aquest error va ser el motiu principal de la foscor en les imatges, i en comptes de centrar-me a corregir aquesta configuració essencial, em vaig equivocar intentant compensar amb altres paràmetres.

En un dia ennuvolat, els paràmetres ideals haurien estat una velocitat d'obturació més lenta, com 1/250 o 1/125 s, per deixar entrar més llum; una ISO d'entre 400 i 800 per evitar soroll, i una obertura de f/5.6 o similar, adequada per capturar els detalls de l'arquitectura amb nitidesa. Aquesta combinació hauria permès obtenir una imatge ben il·luminada i detallada malgrat el temps gris.

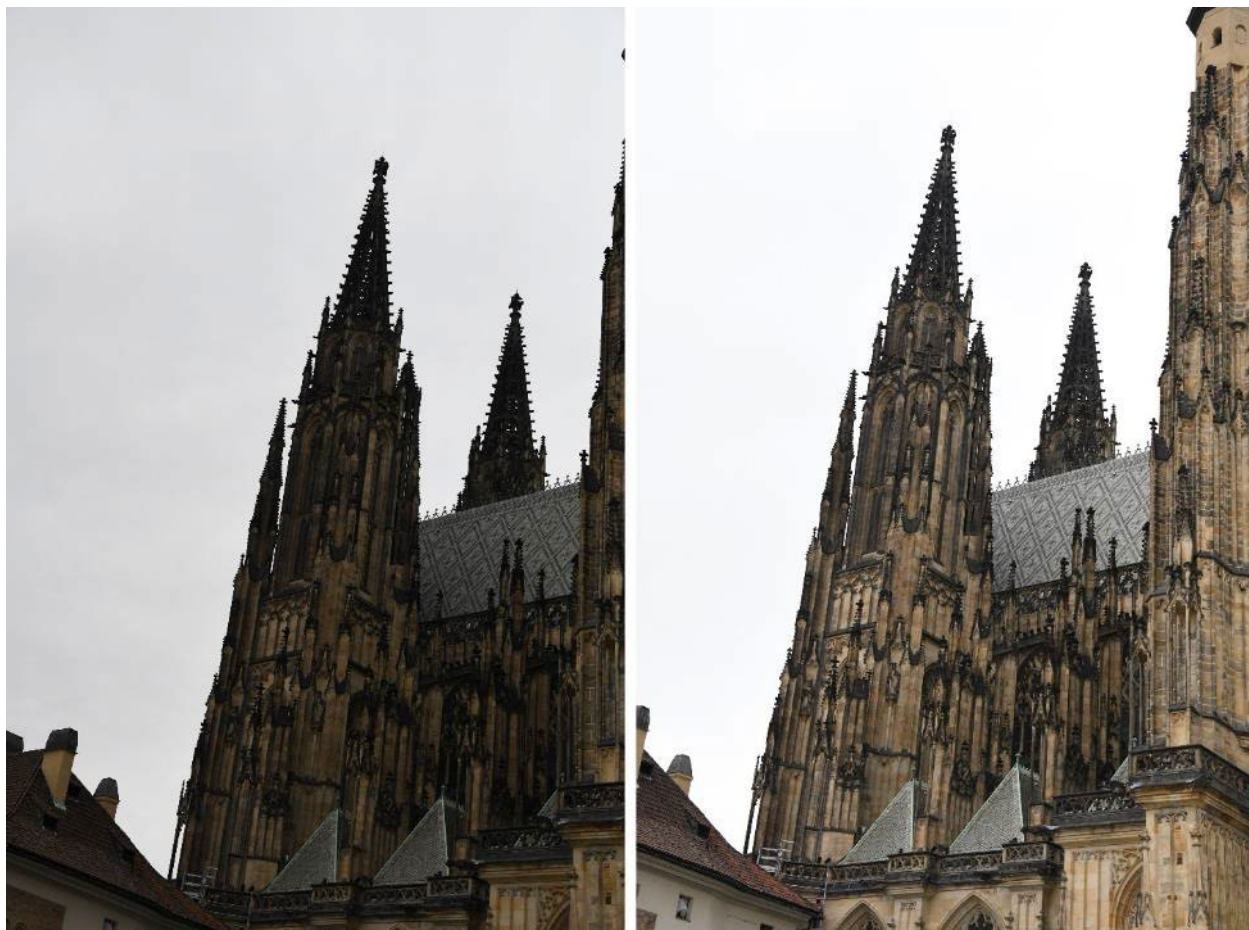


Figura 10. Efecte de variar els controls manualment. A l'esquerra tenim un ISO de 1250 i una obertura de f/4, a la dreta un ISO 6400 i una obertura de f/5.6. Amb una velocitat d'obturació de 1/8000s en els dos casos.

5.4 L'ús del ISO en fotografia a museus

Al Palau Belvedere de Viena, durant un projecte tècnic centrat en la captura d'imatges d'escultures (Figura 11), em vaig trobar amb un repte important: la il·luminació artificial, provinent de focus intensos, generava moltes ombres i feia que algunes fotografies es cremessin a causa de l'excés de llum. Per solucionar-ho, vaig ajustar els paràmetres de la càmera. Reduint l'ISO a 1600, vaig disminuir la sensibilitat del sensor a la llum, reduint així el risc de sobreexposició, però sense perdre la capacitat de captar detalls en zones fosques. A més, vaig augmentar l'obertura a f/3.2, fet que va permetre una entrada de llum més controlada, creant un millor equilibri entre les àrees il·luminades i les ombrejades. Aquest canvi va ajudar a mantenir la profunditat de camp suficient per destacar els volums i textures de les escultures sense perdre qualitat per l'excés de llum.



Figura 11. Fotografies de diferents escultures al Palau Belvedere de Viena ajustant els controls de càmera manualment (ISO 1600, obertura f/3.2, velocitat d'obturació 1/100s).

6. Projectes biològics

6.2 Sortida al Montseny

La sortida al Montseny per a la fotografia biològica s'ha consolidat com una activitat emblemàtica dins del projecte fotogràfic de l'escola. Basant-nos en els documents fotocronològics i els treballs de recerca de cursos passats, és evident que aquesta activitat s'ha realitzat cada any des del curs 2008-2009, amb l'excepció dels dos anys de pandèmia. Aquest any, la sortida es va dur a terme a primers de juliol (vegeu annex fotocronològic del dia 09/07/2029).

Em van acompanyar les meves companyes de treball de recerca en fotografia, Marta Cendrós i Emma López, així com Laia Fernández, que comparteix tutor amb nosaltres. Totes vam utilitzar càmeres de l'escola amb objectius macro (excepte la Laia, que portava un objectiu zoom) per immortalitzar diverses plantes i flors que vam descobrir en diversos indrets del massís del Montseny. al llarg de tot el recorregut. En concret jo vaig utilitzar la càmera Nikon D610, que és una càmera de format complet (vegeu apartat 1.3) amb l'objectiu macro Sigma 105mm f/2.8 (vegeu la figura 3).

El primer indret que ens vam aturar va ser l'esplanada de Sant Marçal, una zona despullada d'arbres però plena de matolls i vegetació baixa, on vam observar una gran diversitat de flors i insectes pol·linitzadors (Figura 12).

Després de Sant Marçal ens vam dirigir a l'interior de la fageda de Santa Fe, un indret amb molta menys llum i vam baixar fins un rierol, on vam observar un parell d'espiadimonis, un d'ells amb les ales d'un color blau brillant molt bonic, però que només es feia visible quan passava a prop de l'aigua per zones il·luminades amb llum directa del sol (Figura 13, a baix), mentre que en els llocs on no incidia la llum directa, vam veure que la d'ales blaves també es feia visible per contrast quan volava per sobre d'una roca de color clar (Figura 13, a dalt).

A continuació ens vam aturar a prop del centre de natura, on vam deixar el cotxe i vam descobrir que hi havia uns arbres molt grans a prop i vam continuar per un bosc de faig i avets, no gaire espès, en el que es podien observar molt bé fulles de faig a contrallum i on també vam descobrir unes flors molt boniques (*Lilium martagon*). Aquí vaig aprofitar per fer unes fotografies de caire estètic (Figura 14).

A la cua del pantà de Santa Fe, després d'haver completat el projecte tècnic sobre la velocitat d'obturació en els salts d'aigua (vegeu apartat 5.1), vam trobar un escarabat blau (Figura 15), un exemplar que havíem estat buscant per tota la fageda, com és habitual en aquesta sortida des del seu descobriment (Natalia Garcia, 2010). L'escarabat blau, *Hoplia coerulea*, ja havia estat observat durant els estius de 2020 (Alba Jiménez, 2019) i 2024 (Mireia Garcia, 2023). Encara que aquest escarabat es troba habitualment sobre flors, no exerceix la funció de pol·linitzador com altres insectes que podem observar (vegeu la figura 8). El seu bonic 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 o groguenques, 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 marronós⁹.

⁹ <http://www.xtec.cat/~jbarber1/Galeria/Coleopters/Hoplia%20coerulea.htm>

6.2.1. Pol·linitzadors



Figura 12. Biodiversitat de pol·linitzadors i flors a l'esplanada de Sant Marsal (Montseny), capturats amb objectiu macro Sigma 105mm.

6.2.2 Perseguint espiadimonis



Figura 13. Intentant fotografiar espiadimonis en dos ambientes lumínicos diferentes. Amb poca llum i alt contrast de llums i ombres (a dalt) i amb llum directa i elevat contrast cromàtic (a baix).

6.2.3 Estètica foliar i floral



Figura 14. Jugant amb contrallums foliars (a dalt) i amb l'enfocament selectiu (a baix) per intentar ressaltar el component estètic en fotografia biològica. Fulles de faig (*Fagus sylvatica*) i flors de *Lilium martagon*, respectivament. Fotografies realitzades a Santa Fe del Montseny.

6.2.4 Escarabat Blau (*Hoplia coerulea*)

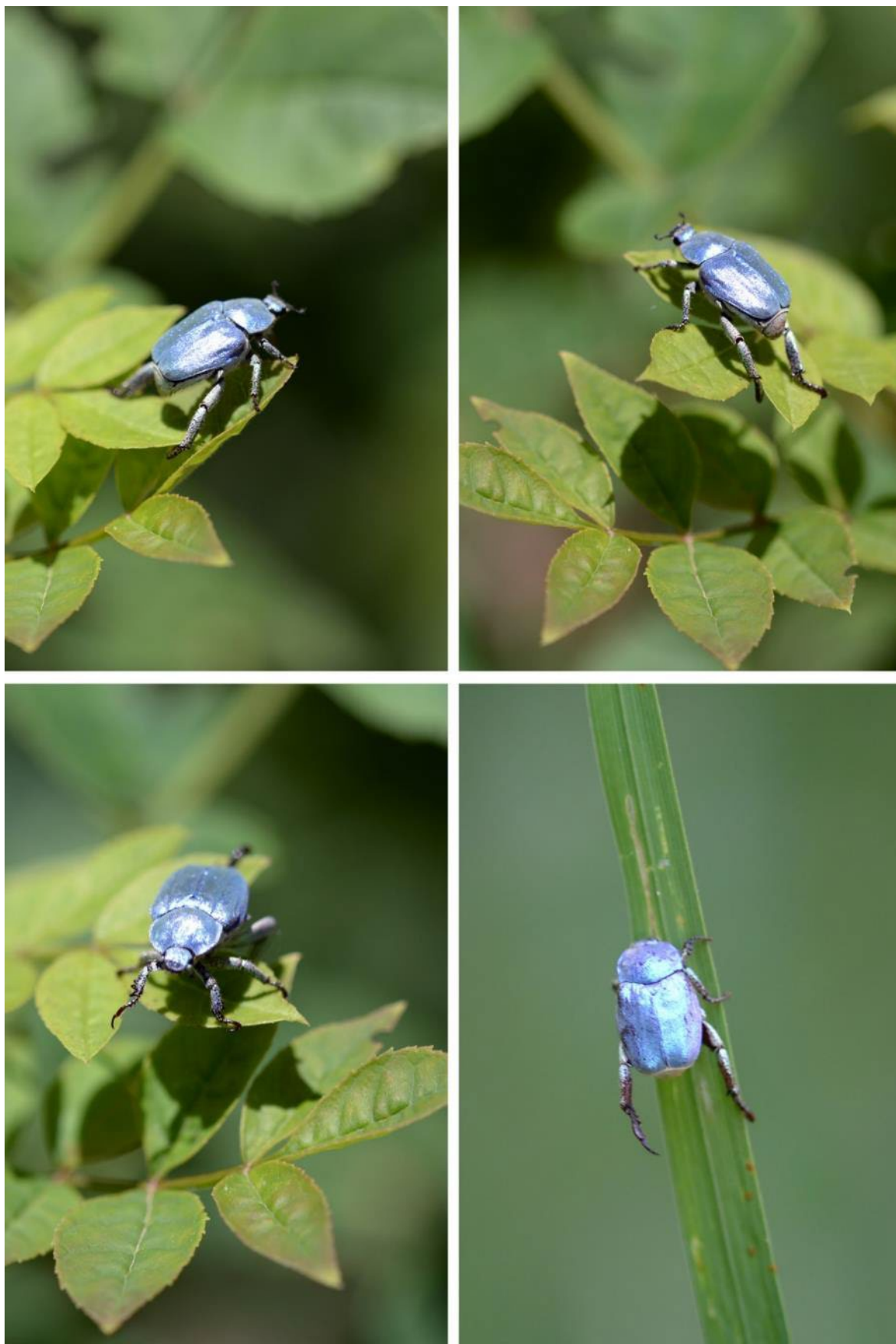


Figura 15. Escarabat blau (*Hoplia coerulea*) mascle en diferents posicions i postures, mostrant el seu dors de color blau llampant per atraure la femella.

6.2. Sortida al CRARC

El 10 de juliol de 2023, es va realitzar la visita oficial al CRARC (Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya). L'objectiu principal de la visita va ser dur a terme el control veterinari de les tortugues grans, lliurar les tortugues petites que havien nascut a l'escola l'any anterior i realitzar la necròpsia de dues tortugues mortes. Tots els esdeveniments es van enregistrar fotogràficament per incloure'ls en el document fotocronològic (vegeu annex fotocronològic del dia 10/07/2024). A més, vam aprofitar l'ocasió per explorar les instal·lacions, tant internes com externes, i fer reportatges fotogràfics amb un enfocament biològic.

Durant la visita al CRARC, es van dur a terme quatre procediments clau amb les tortugues de l'escola que vaig intentar resumir en un reportatge de quatre grups de dues imatges, que es mostren, de dalt a baix, a la figura 16 i que s'expliquen a continuació.

Ecografia (Figura 16, primer grup, a dalt). Es va fer una ecografia a les tortugues femelles grans per revisar l'estat dels seus òrgans interns i confirmar si tenien fol·licles o ous formats. Després d'apagar els llums per millorar la visibilitat, el Dr. Martínez-Silvestre (Director científic del CRARC), va mostrar a la pantalla els diferents òrgans, com el fetge i els ronyons, mentre es capturaven imatges importants per si calia després enviar-les a l'escola o a un especialista. No es van detectar ni fol·licles ni ous en cap de les dues tortugues femella de la unitat reproductora de l'escola, confirmant que no hi haurà més postes aquest any.

Anàlisi clínica de les juvenils (Figura 16, segon grup). Es va decidir fer una anàlisi bioquímica a una de les tortugues juvenils (PQ4), la més gran de la sèrie nascuda a l'escola. Amb una xeringa heparinitzada, es va extreure 0,1 mL de sang, un procés complicat per la mida petita de l'animal, però que finalment va tenir èxit. La mostra es va analitzar amb una màquina de laboratori, que va proporcionar resultats (que van resultar normals) al cap de pocs minuts.

Necròpsia (Figura 16, tercer grup). Es van realitzar necròpsies a dues tortugues mortes, PQ8 i PQ12, per intentar determinar les causes de la seva mort. La PQ12 presentava atrèsia hepàtica (fetge reduït) i uns ronyons de mida gran però en bon estat. No es va trobar una causa de mort clara, però es sospita que podria haver-se ofegat. Els resultats de la PQ8 eren similars, amb un fetge normal i una bufeta amb una petita quantitat d'àcid úric, també dins dels paràmetres normals.

Administració d'antiparasitari (Figura 16, últim grup). Com a última activitat, es va subministrar un antiparasitari a les tres tortugues grans per prevenir qualsevol infecció o infestació parasitària. Aquest procés és part del manteniment anual de la seva salut.

Durant la visita per les diferents instal·lacions del CRARC, vam tenir l'oportunitat de comprovar i fotografiar la gran diversitat de rèptils que els han arribat al centre (Figura 17), així com observar algunes accions, com el procés complet d'una serp empassant-se una presa (Figura 18).

6.2.1 Accions amb les tortugues de l'escola

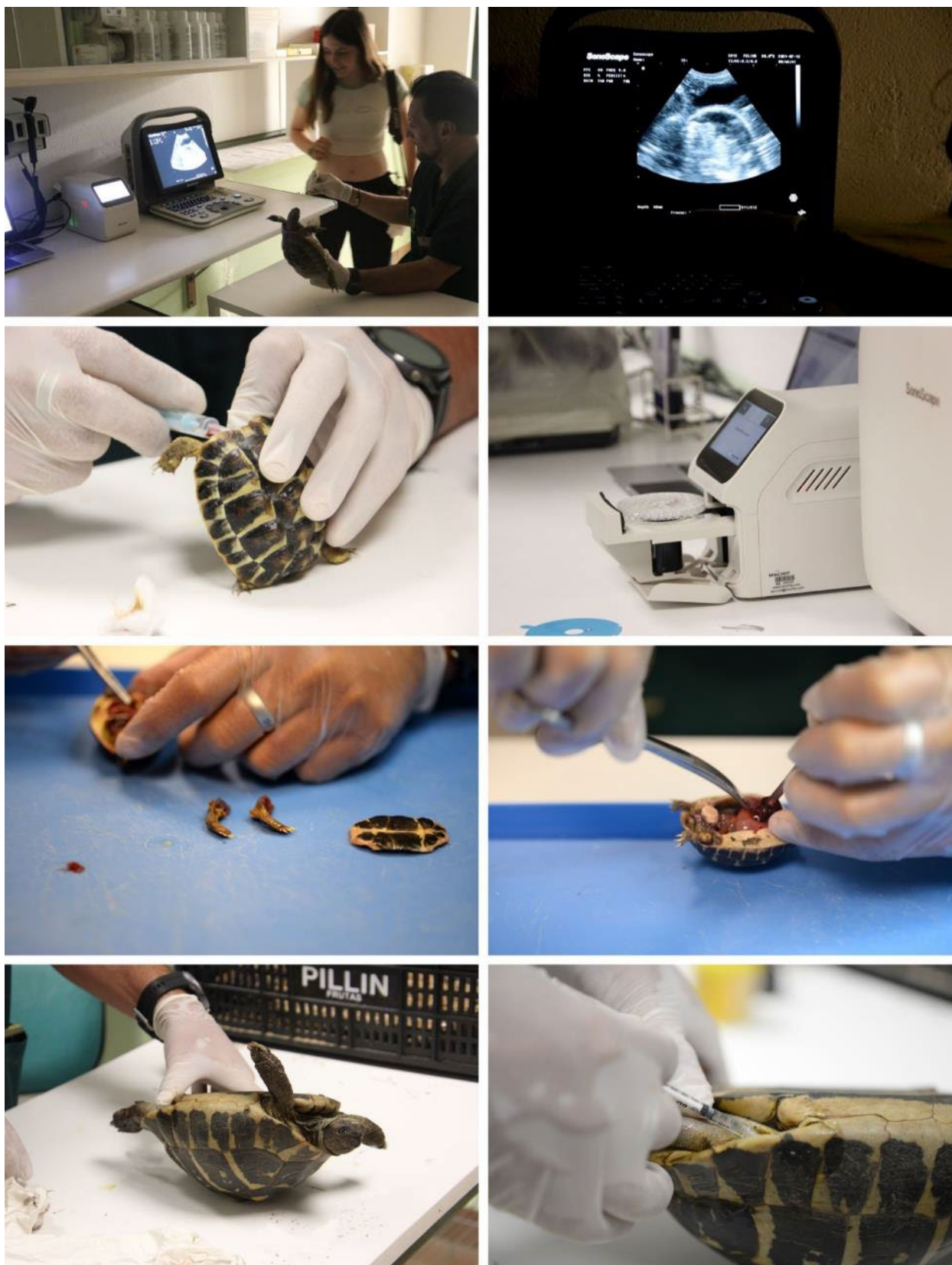


Figura 16. Reportatge les quatre principals accions (en grups de dues imatges) que es van fer al CRARC amb les tortugues de l'escola. De dalt a baix: ecografies, anàlisi clínica de juvenils, necròpsia i administració d'antiparasitari.

6.2.2 Diversitat reptiliana al CRARC

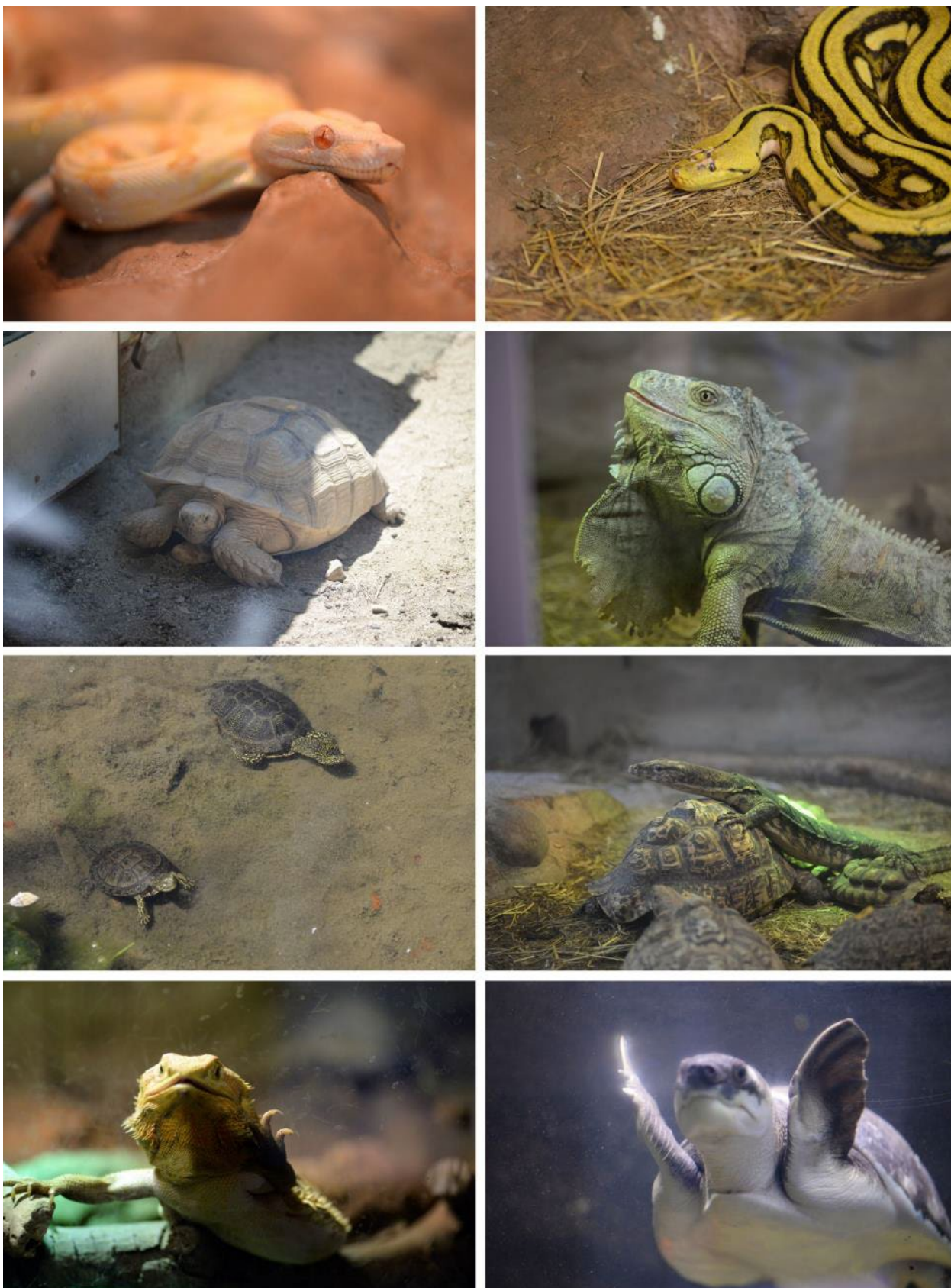


Figura 17. Petit recull fotogràfic que mostra la gran diversitat reptiliana d'espècies acollides al CRARC i exposats al públic a les seves instal·lacions.

6.2.3 Registre d'una serp empassant-se una presa

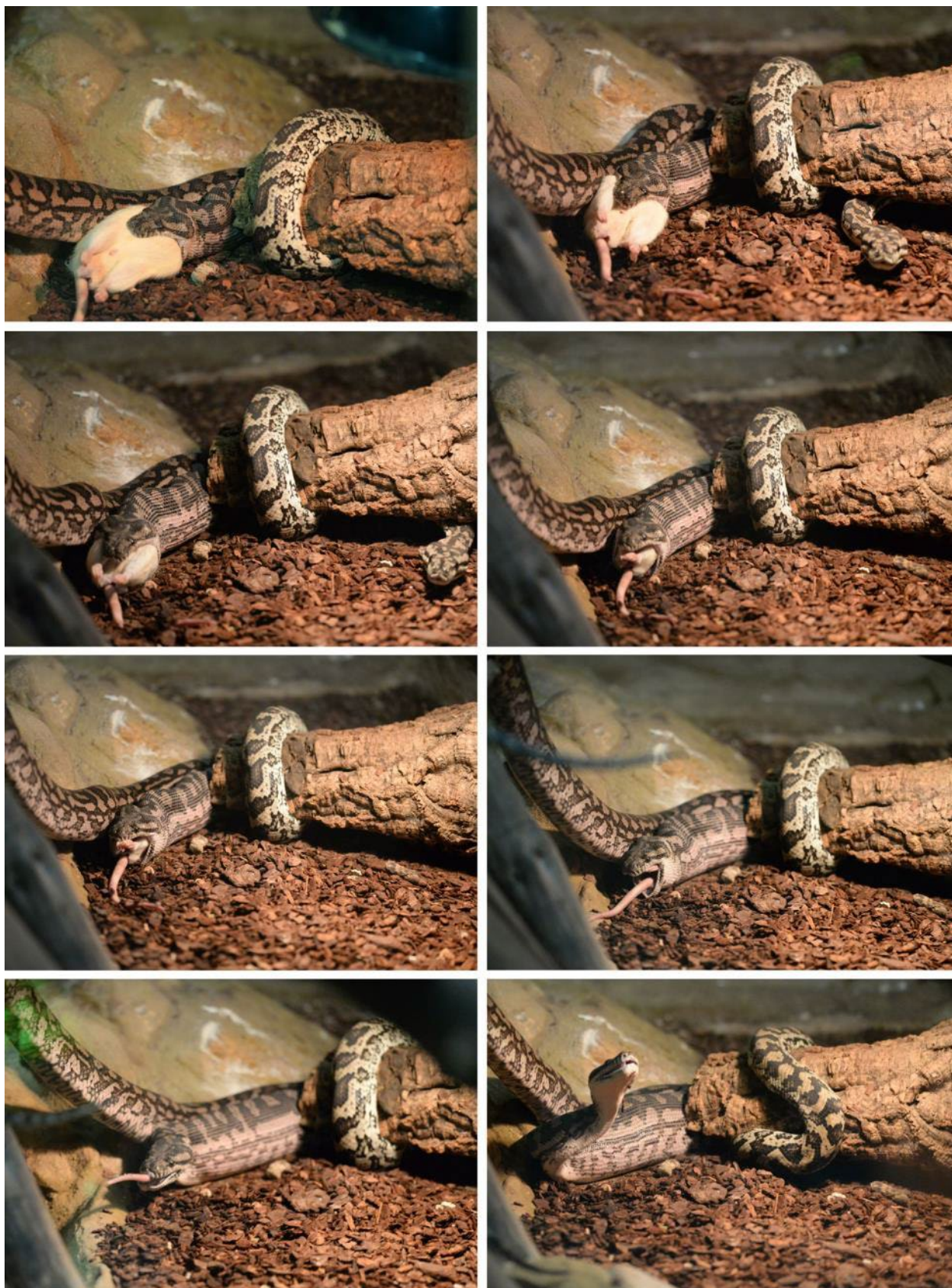


Figura 18. Seqüència completa de com una serp s'empassa una presa. Es pot observar com té les mandíbules desenganxades (a dalt) fins que les torna a encaixar, un cop s'ha empassat la presa (a baix, a la dreta).

6.3 Delta del Llobregat

Durant una de les sortides relacionades amb els nostres treballs de recerca, vam visitar el Delta del Llobregat per observar i fotografiar la fauna local (vegeu annex fotocronològic del dia 10/09/2024). En aquesta visita jo vaig utilitzar la càmera Canon EOS 550D amb un objectiu zoom de molt llarg recorregut (el Tamron 18-400 mm) de l'escola, una eina molt versàtil que em va permetre captar imatges tant de prop com de lluny.

Tot i que no era la millor època per veure ocells, en vam veure alguns cap al final, però sobretot vam poder observar altres espècies. Entre elles, diversos tipus de rèptils, com una cria de vidriol (*Anguis fragilis*), una sargantana roquera i alguns exemplars de tortugues de Florida (*Trachemys scripta*), que són invasores¹⁰ a l'aigua (Figura 19).

A més d'aquests animals, la sortida ens va oferir l'oportunitat d'explorar la fotografia d'elements de la natura que sovint passen desapercebuts, com les taques de líquens presents en la fusta i altres superfícies. Els líquens (associacions simbiòtiques entre alga i fongs) són bioindicadors de la qualitat de l'aire (no aguanten la contaminació) i tenen un creixement molt lent. Per això ens va cridar l'atenció trobar una corda totalment coberta del líquen xantòria (*Xanthoria parietina*). Això volia dir que la corda feia molt temps que estava allí i el més curiós és que encara estava en bon estat (Figura 20, a dalt). Molt a prop d'allí vam trobar una vistosa libèl·lula vermella, que després vam poder identificar com *Sympetrum sanguineum* (Figura 20, a baix).

D'aquesta manera vam poder comprovar que una libèl·lula poc vistosa, de color marronós, que trobarem a prop, en realitat es tractava de la femella de la mateixa espècie, que presenta un acusat dimorfisme sexual cromàtic¹¹ (Figura 21, a dalt). Després vam trobar un saltamartí banyut (*Acrida cinerea*), que estava molt quiet i ens va permetre acostar-nos, i algunes espècies d'ocells, com un corb marí i diverses flors de plantes relativament freqüents als camins (baladre) i a les dunes (lliri de mar, *Pancratium maritimum*)¹².

¹⁰https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce_eei_reptiles.html

¹¹<https://iberianodonataucm.myspecies.info/node/77>

¹²<https://herbarivirtual.uib.es/ca/general/879/especie/pancratium-maritimum-l->

6.3.1 Rèptils al Delta del Llobregat



Figura 19. Rèptils al Delta del Llobregat (de dalt a baix): Cria de vidriol, sargantana que havia patit autotomia de la cua i tortuga de Florida (espècie invasora).

6.3.2 Líquens i libèl·lules vistoses



Figura 20. Líquen xantòria (*Xanthoria parietina*) (a dalt) i libèl·lula vermella (*Sympetrum sanguineum*) a baix.

6.3.3 Libèl·lules no tan vistoses i altres espècies del Delta del Llobregat



Figura 21. De dalt a baix: exemplar femella de libèl·lula vermella (*Sympetrum sanguineum*), saltamartí banyut (*Acrida cinerea*) i dues espècies d'ocells i de plantes freqüents al Delta del Llobregat.

6.4 Sant Feliu de Llobregat

Després d'una pluja recent, vaig visitar el parc del Roserar de Sant Feliu de Llobregat amb l'objectiu de fer fotos de les flors amb gotes d'aigua. Vaig portar la meva càmera Nikon D850 i l'objectiu macro Sigma 105 mm f/2.8 DG Macro HSM per a muntura Nikon, que em va permetre apropar-me als detalls de cada flor.

L'ambient era ideal: l'aire fresc i la llum suau després de la pluja creaven condicions perfectes per a la fotografia. Les gotes d'aigua brillaven als pètals, afegint un efecte visual atractiu. Em vaig centrar a ajustar la profunditat de camp per obtenir un enfocament nítid en les gotes d'aigua, mentre mantenia el fons desenfocat, per destacar les flors. Això no em va costar gaire perquè la combinació d'una gran obertura i una curta distància al subjecte, que són característiques dels objectius macro, ja fan que la distància focal sigui molt reduïda (Figura 22).

Vaig configurar la càmera per capturar les textures de les gotes i la llum que les il·luminava. La combinació de la Nikon D850 amb l'objectiu macro em va proporcionar la qualitat d'imatge que buscava, i em va permetre documentar les flors al parc del roserar en un moment molt visual (Figura 23).

6.4.1 Pètals de pluja



Figura 22. Pètal de rosa mantingut molt obert possiblement pel pes de les gotes d'aigua. En aquesta fotografia es pot apreciar l'efecte de l'enfocament selectiu que fa destacar el motiu (les gotes d'aigua) del fons desenfocat, gràcies a la poca profunditat de camp. Fotografia realitzada al parc del Roserar amb l'objectiu macro Sigma 105 mm.



Figura 23. Roses de diferents colors decorades amb les gotes d'una pluja recent al parc del Roserar el 26/10/2024 a la tarda. El dia ennuvolat, sense cap llum dominant, ajuda a ressaltar encara més la bellesa d'aquestes flors.

7. Fotografia de viatges

7.1 Fotografia Arquitectònica

Aquest estiu he tingut l'oportunitat de viatjar a quatre capitals europees que brillen per la seva rica història i arquitectura: Viena (figures 24 i 25), Bratislava (figures 26, 27 i 28) i Budapest (figures 29 i 30). En cada una d'aquestes ciutats, he aprofitat l'ocasió per fer un petit reportatge fotogràfic per intentar capturar l'essència arquitectònica dels seus edificis més emblemàtics, una experiència que ha estat realment enriquidora per a mi.

Les característiques arquitectòniques reflecteixen les influències culturals que han marcat la seva història. A Viena, els edificis barrocs es fusionen amb el neoclassicisme i el modernisme, creant una sensació d'elegància. Bratislava té un encant particular amb edificis històrics de pedra i construccions modernes que enriqueixen el paisatge. Finalment, Budapest és famosa per les seves construccions neogòtiques i l'arquitectura eclèctica.

Cada capital ofereix un mosaic arquitectònic que reflecteix les seves arrels i evolució. Els edificis no només són estètics, sinó que també representen la cultura i les tradicions locals. Aquesta diversitat arquitectònica enriqueix l'experiència de viatge i convida a reflexionar sobre la relació entre l'arquitectura i la cultura. Espero que aquest reportatge transmeti la bellesa i la complexitat d'aquests llocs especials. Les fotografies següents van ser fetes amb la meua càmera Nikon D850 i el meu objectiu zoom estàndar Nikon AF-S NIKKOR 24-70mm f/2.8E ED VR.

7.1.1 Viena

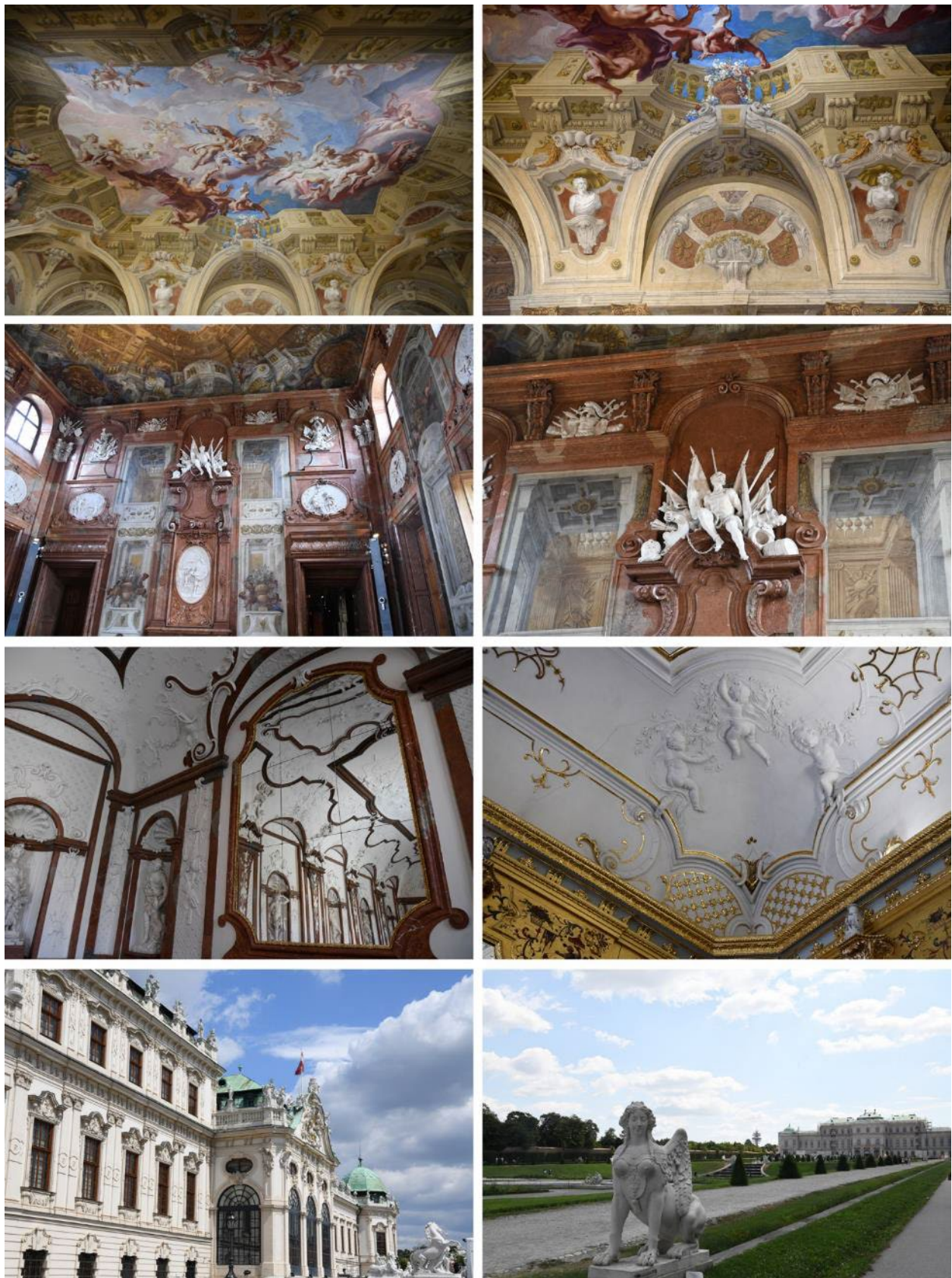


Figura 24. Reportatge fotogràfic dels detalls decoratius, ornamentals i arquitectònics del Palau Belvedere, tant de l'exterior com de l'interior, un magnífic exemple de l'estil barroc conegut per acollir l'obra El petó de Gustav Klimt.

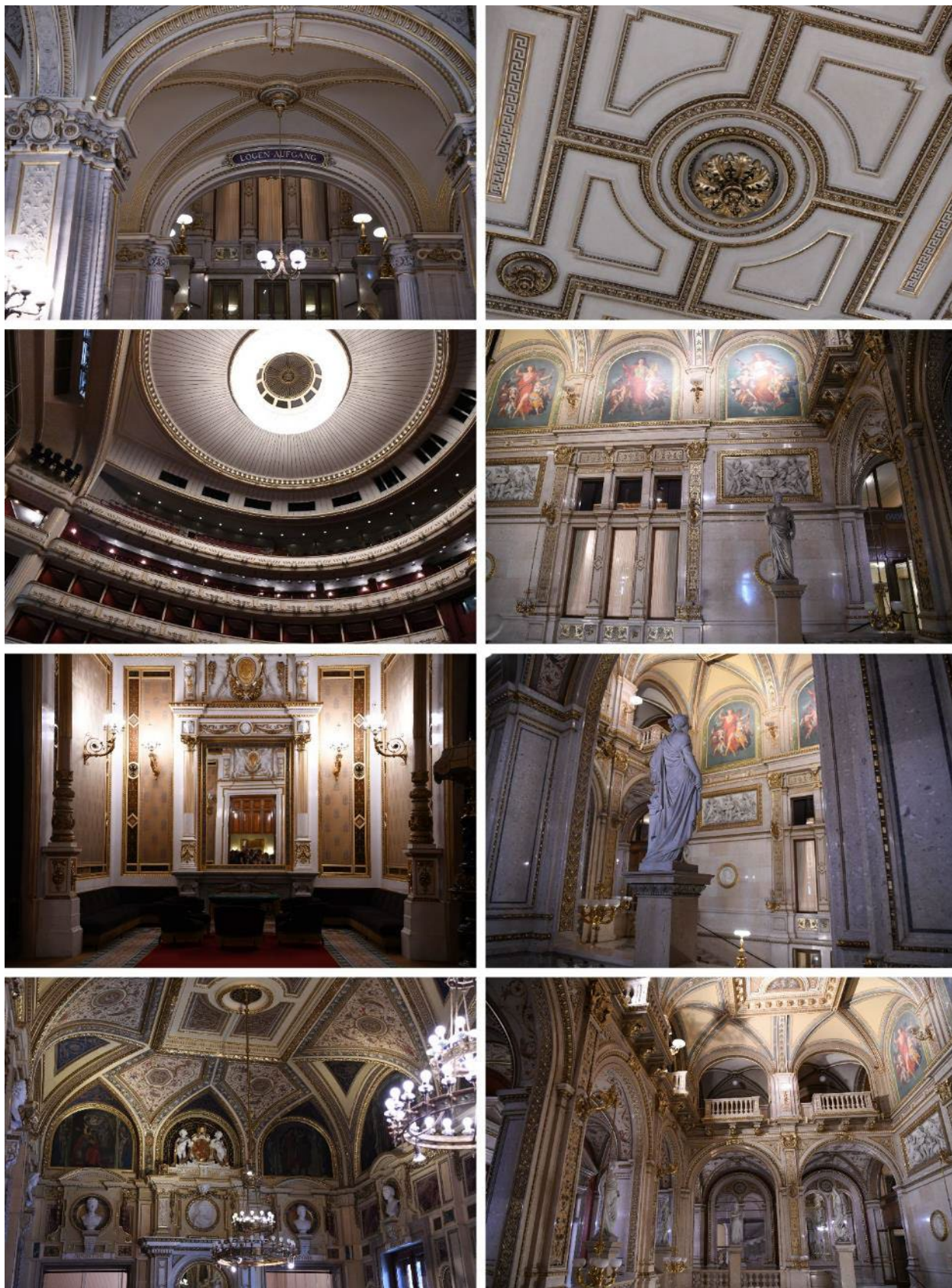


Figura 25. Reportatge fotogràfic dels detalls decoratius, ornamentals i arquitectònics de la famosa Òpera de Viena, construïda en estil neorrenacentista al segle XIX, que mostra l'elegància clàssica i la rica ornamentació pròpia de l'època.

7.1.2 Bratislava



Figura 26. Fotografies de l'actual ajuntament de Bratislava i l'antic ajuntament, que mostren la contrastant estètica entre l'arquitectura moderna i la gòtica-renaixentista.



Figura 27. Demostració de la combinació d'estils arquitectònics a Bratislava: la Universitat Comenius amb el seu estil funcionalista monumental dels anys 30, i el pont SNP, exemple de l'arquitectura brutalista i futurista dels anys 70.



Figura 28. Recull fotogràfic de l'original església blava o església de Santa Elisabet, construïda entre 1907 i 1908, que destaca pel seu estil modernista.

7.1.3 Budapest



Figura 29. Recull fotogràfic de diversos monuments emblemàtics de la ciutat de Budapest.



Figura 30. Recull fotogràfic de petits detalls arquitectònics de decoració del reconegut cafè New York, situat a Budapest, construït el 1894, destacant el seu estil eclèctic i ornamentació exquisida.

7.2 Altres fotografies dels viatges



Figura 31. Reportatge fotogràfic fet a la ciutat de Budapest d'un globus aerostàtic.



Figura 32. Fotografies del parc Stadpark situat a Viena. A baix un teix (*Taxus baccata*), una conífera mostrant el seu fals fruit, que és l'única part de la planta que no és tòxica.

8. Conclusions

A mesura que he anat avançant en aquest treball de recerca, he pogut consolidar i ampliar els meus coneixements sobre la fotografia, especialment en l'ús de la càmera rèflex, un instrument que des de fa temps em fascina. Tot i que ja tenia una base prèvia, aquest treball m'ha permès aprofundir en molts aspectes tècnics que desconeixia o que només coneixia superficialment. He après a utilitzar amb més precisió els controls manuals, com la velocitat d'obturació, l'obertura del diafragma i la sensibilitat ISO, elements clau per aconseguir una bona fotografia.

Un dels objectius més importants d'aquest treball era investigar i experimentar amb els objectius macro, i realment he pogut veure com aquest tipus d'objectiu és ideal per captar detalls minúsculs de la natura que sovint passen desapercebuts a simple vista. A través de les meves fotografies macro, he pogut apreciar aspectes biològics fascinants, des d'insectes fins a textures i formes que normalment no m'hauria fixat. Aquesta experiència m'ha fet comprendre millor la interrelació entre la fotografia i la biologia, i com una imatge pot revelar aspectes científics que no es perceben a simple vista.

D'altra banda, l'experimentació amb la tècnica del time-lapse ha estat una de les parts més creatives del treball. Aquesta tècnica m'ha permès captar els canvis subtils que es produeixen amb el pas del temps, i ha estat especialment interessant quan vaig documentar la tala d'un arbre. Va ser un procés visualment impactant que, en pocs segons, mostra com un arbre que havia estat allà durant anys és retirat de manera ràpida. Aquesta experiència m'ha ensenyat com el time-lapse pot ser una eina poderosa per visualitzar transformacions que són difícils de percebre en temps real.

A més, un dels aspectes que més he gaudit ha estat la realització de fotografies durant els meus viatges a ciutats com Viena, Bratislava i Budapest. A través d'aquestes fotografies, he pogut captar la bellesa i complexitat de l'arquitectura i el patrimoni cultural d'aquests llocs. He après que la fotografia d'arquitectura no només consisteix en captar edificis, sinó que requereix entendre com la llum, els angles i l'espai poden influir en el resultat final.

En el marc del projecte del Pati de les Tortugues, la col·laboració amb les meves companyes Marta Cendrós i Emma López ha estat una experiència molt enriquidora. He tingut l'oportunitat de participar en el seguiment de les tortugues de l'escola, documentant-ne el procés d'hibernació i altres moments importants del seu cicle de vida. Això m'ha permès veure com la fotografia pot ser una eina valuosa per documentar processos biològics i crear un arxiu visual que pot ser utilitzat per a futurs estudis i projectes educatius.

En resum, aquest treball de recerca ha estat una experiència molt gratificant que m'ha permès aprofundir en la meva passió per la fotografia. He aconseguit els objectius que em vaig proposar, tant en l'àmbit tècnic com creatiu, i he descobert noves formes de veure i interpretar el món que m'envolta. A més, m'ha fet adonar que la fotografia és molt més que una afició per a mi; és una manera d'expressar-me i d'explorar la natura i l'art des d'una perspectiva més personal i profunda. Tot i que encara em queda molt per aprendre, aquest treball ha estat un gran primer pas en el meu camí com a fotògrafa, i estic emocionada per continuar explorant aquesta passió en el futur.

9. 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

BADIA, RICARD. Web oficial. Manual ràpid de fotografia bàsica. Disponible a Internet: <https://ricarbadia.com/>

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>

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

Formato del sensor de Imagen – Wikipedia, la enciclopedia libre. Disponible a Internet: https://es.wikipedia.org/wiki/Formato_del_sensor_de_imagen

FotoLlum. Objectius de les càmeres rèflex (I) (II). Disponible a Internet: <https://fotollum.com/objectius-de-la-camera-reflex/> <https://fotollum.com/objectius-de-la-camera-reflex-ii/>

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

FREEMAN, M. (2009). *Compendio del fotografia digital*. 1a ed. Evergreen GmbH, Köln. ISBN: 978-3-8365-1475-0 Printed in China. 640 pp.

GARCIA, MIREIA. (2023) Projectes fotogràfics amb càmera reflex.

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_biologica_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](http://issuu.com/escolamestral/docs/tr_xavihdez?mode=window&background%20Color=%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>

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) *Fotografía 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
- 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/1
- RIVAS, R. (2020). *LA FOTOGRAFÍA CON MÓVILES. VISIÓN Y TÉCNICA FOTOGRÁFICA (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.



20/06/2024 Aviat es traurà el pi insigne del Pati de les tortugues (veieu AF del dia 06/03/2024) i volem fer un time-lapse del procés d'extracció. Hem estudiat a quin lloc hem de situar la càmera i resulta que hi ha una branca (morta) d'una robínia que ens tapa el pi. De manera que el Josep Marí i el Pol la treuen per tal de tenir lliure el camp de visió. El Josep Marí també ens explica que l'escola ha comprat (amb subvenció de Laboratoris Almirall) una càmera Olympus OM-D E-M1X d'ocasió a Foto K per poder seguir utilitzant els objectius Olympus, ja que les antigues càmeres Olympus de l'escola ja estan descatalogades i no es poden arreglar. Li ha entregat la càmera a la Sara perquè s'estudiï el tema del time-lapse amb aquesta càmera (més informació en el TR de la Sara).



01/07/2024 Demà venen a treure el pi. Per això, amb l'ajuda del Pol hem fet una tanca, que inclou la ZVS i pràcticament tota la zona de postes, perquè les tortugues grans estiguin protegides durant les obres i puguin fer alguna posta més. La nostra sorpresa és que a última hora, quan anàvem a deixar a dintre de la nova tanca les tortugues, ens hem trobat amb el fet que la femella gran estava fent niu per la part de fora, ben arran de la tanca. De manera que només hem posat a dins la tanca les altres dues tortugues i hem deixat que aquesta segueixi fent la posta i demà a primera hora ja la introduïrem a dins la tanca.



02/07/2024 La Sara i el Josep Marí arriben abans de les 8:30h a l'escola. Comproven que la tortuga gran va acabar la posta, correspon a la quarta posta (3a de la tortuga gran). De només dos ous. A continuació pugen al terrat del segon pis per fer unes últimes fotos del pi i munten la càmera amb el trípode al 1r pis per el time-lapse, que la Sara ja ha programat (més informació en el TR de la Sara).



Arriben els tècnics. El Pol ja havia col·locat una lona de plàstic a sobre del bassal per evitar que hi entrin totes les serradures. Es comença tallant les branques des de baix cap a dalt.



Un cop es tenen totes les branques tallades, es comença amb el tronc. Per això el tècnic munta un sistema de corriola perquè es puguin baixar els troncs tallats amb seguretat.



La Sara, a part del time-lapse, també fa un seguiment manual del procés des d'un angle més favorable. La totalitat dels troncs tallats es porten a Infantil perquè les mestres els han demanat.



04/07/2024 Avui comença la restauració del bassal. Col·loquem la càmera amb el tríode per fer-ne un time-lapse. Recollim aigua del bassal en diversos dipòsits amb plantes aquàtiques (nenúfars i elodea), peixos i granotes. En la part més fonda del bassal hi ha acumulat sediment anòxic que és recollit en saquets.



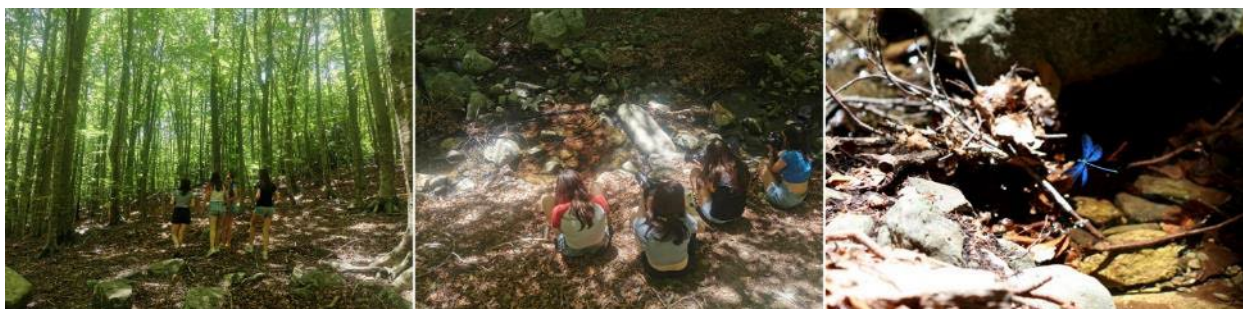
09/07/2024 Sortida de fotografia de natura al Montseny. A diferència d'anys anteriors, que només hi havia un alumne que feia el TR de fotografia, aquest any som 3. A més a més ens hi acompanya la Laia Fernández, que s'acaba d'incorporar a l'escola per fer 2n de batxillerat i també té com a tutor de treball 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.



Tornem a agafar el cotxe i ens aturem al pàrquing que hi ha proper al centre de natura. Al costat hi ha uns arbres molt alts, sequoies (*Sequoia sempervirens*) que, segons el Josep Marí són joves, però ja són realment grans.



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.

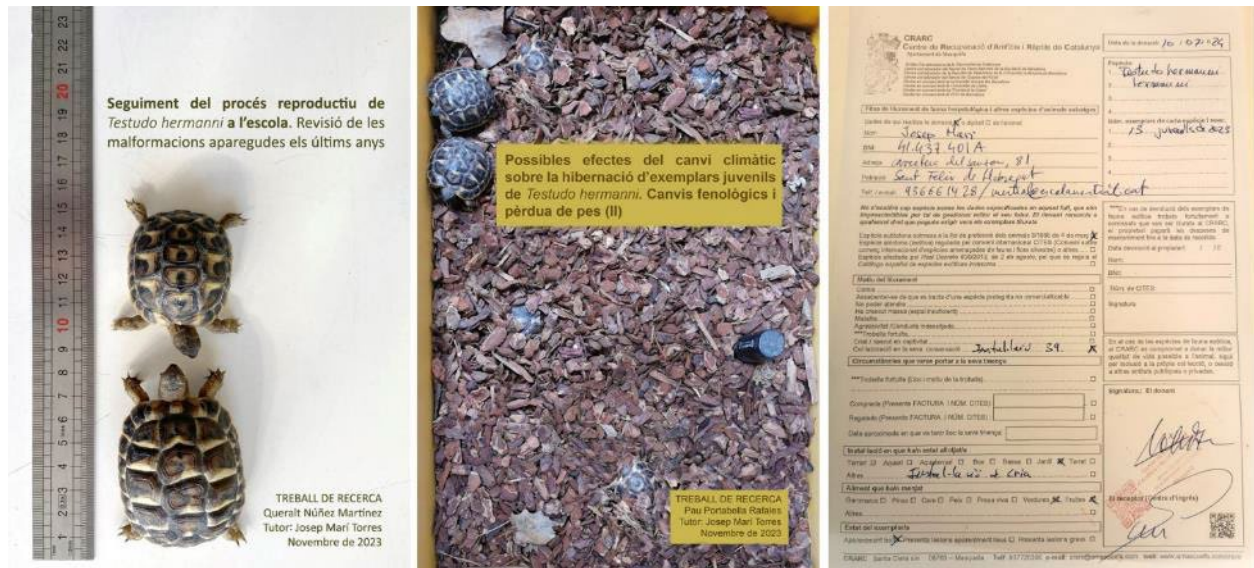


10/07/2024 Avui fem la visita de control anual de les tortugues grans al CRARC i per lliurar les tortugues juvenils nascudes a l'escola l'estiu passat. Aquesta vegada també portem les dues tortugues mortes, la pq8 (vegeu AF del dia 23/02/2024) i la pq12 (vegeu AF del dia 08/03/2024), que les teníem congelades 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 Mari. 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 Mari 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 mes 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 (traïem 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 Pollancre, 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

En primer lloc, vull expressar el meu profund agraïment al meu tutor, Josep Marí, per la seva dedicació, paciència i valuosos consells al llarg de tot el procés. La seva orientació m'ha estat essencial per avançar en aquest treball, així com pel material fotogràfic i els llibres que m'ha proporcionat, les sortides compartides amb els meus companys de recerca i les correccions que han enriquit el projecte.

També estic molt agraïda a l'Albert Martínez-Silvestre, director científic del CRARC, per la seva hospitalitat durant la visita al CRARC (Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya, a Masquefa) i per permetre'ns documentar les revisions i activitats amb les tortugues de l'escola, un material essencial per al document fotocronològic. Al Joaquim Soler, director tècnic del CRARC, li agraeixo la seva generositat per permetre'ns accedir lliurement a les instal·lacions i fotografiar els animals.

També vull donar les gràcies a l'empresa Almirall S.A. (Laboratori I+D de Sant Feliu de Llobregat), ja que gràcies a la seva subvenció, l'Escola ha pogut adquirir una part dels equips digitals que he utilitzat en aquest treball.

Als alumnes que van formar part del projecte Treballant la Fotografia de l'escola, perquè, gràcies a la seva dedicació en els seus treballs, he pogut obtenir noves idees i comprendre amb més facilitat la part tècnica i teòrica de les càmeres i dels 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*.

També vull agrair a les meves companyes de treball de recerca, Emma López, Marta Cendrós i Laia Fernàndez, per la seva implicació en les tasques del Pati de les Tortugues i en les sortides realitzades durant tot l'any dedicat al projecte.

Finalment, un agraïment especial als meus pares, per haver-me proporcionat el material necessari per a aquest treball, per acompanyar-me en els viatges i en les pràctiques fotogràfiques sempre que podien, i per donar-me suport en tot moment.

