

INTRODUCCIÓ

Per començar un bon treball has d'escollir un bon tema, i aquest era el punt que em faltava a mi. Havia de començar un treball que em portaria moltes hores i era preferible trobar-me còmoda amb el que estava fent. Per això, com sóc del batxillerat científic vaig parlar amb el meu professor de biologia, Fernando Carceller, i va ser ell qui em va proposar un tema interessant per al meu treball. Consistia en fer un estudi al llarg de sis mesos d'una bassa completament nova. Aquest tema m'agradava, perquè jo no volia un treball on hagués d'estar moltes hores buscant informació a internet, volia una recerca més pràctica i aquest tema ho era molt. A més, el món microscòpic m'interessa i fer proves químiques m'agrada. Com que en el meu institut hi ha cicles de química, tenia tot el que era necessari per dur-lo a terme, això ho afavoria molt.

Aquest treball reunia moltes de les coses que buscava per motivar-me a l'hora de fer una recerca i finalment el vaig escollir. Mica en mica vaig anar aprenent i descobrint moltes coses noves.

OBJECTIUS I METODOLOGIA

La hipòtesi del meu treball era comprovar si les condicions que presentava l'aigua de la bassa s'establirien i es mantindrien per donar lloc a una ampla biodiversitat en ella, ja fossin éssers vius aquàtics o que trobaríem pel voltant de la bassa. En resum, si es crearia un ecosistema on tots els factors treballarien per mantenir-lo.

Aquesta hipòtesi va ser corroborada amb un seguiment de la bassa durant sis mesos, fixant-me en els següents punts:

- Si d'una bassa verge, apareix un nou ecosistema carregat d'éssers vius.
- Com varien les condicions de l'aigua.
- Quins organismes trobem a la bassa.
- Quines plantes i insectes podem trobar als voltants.

La metodologia emprada a l'hora de fer el treball ha estat molt pràctica. Han estat sis mesos d'investigació, anant a la bassa un cop per mes i mirant totes les condicions de l'aigua i dels voltants de la bassa. Després a l'institut m'encarregava de fer les proves químiques i les observacions amb el microscopi.

Totes les fotografies utilitzades al treball són pròpies.

LA BASSA

En aquest apartat ens familiaritzarem amb el que serà la productora de tota la informació que anem extraient d'ella, la bassa. Hem de conèixer exactament del que es tracta i on la podem trobar.

Què és?

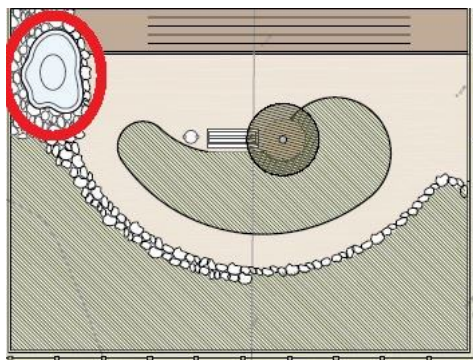
Una bassa és un forat en el terreny, natural o artificial, que s'omple d'aigua dolça. En aquest medi es crea un nou ecosistema completament diferent al de l'exterior, molt ric en organismes i interessant per a l'estudi. Les basses contenen més vida que altres ecosistemes¹ marins.

Totes les basses són diferents, no n'hi ha dues iguals, les condicions de l'aigua varien i els organismes també; ja sigui per les condicions ambientals o territorials on es troben.

Ubicació

La nostra bassa està situada al parc de Ca l'Arnús de Badalona, una zona verda al centre de la ciutat molt coneguda i freqüentada.

El 2013 van decidir construir dins del parc una petita àrea, anomenada "Jardí de papallones", amb molta vegetació² perquè les papallones acudissin allà i una petita bassa, en la qual vaig centrar el meu estudi.



Projecte: Jardí de papallones on trobem la bassa marcada de color vermell

¹ Un ecosistema és un sistema natural que està format per un conjunt d'organismes vius (biocenosi) i el medi físic on es relacionen (biòtop), les relacions que estableixen entre si, així com les característiques físiques d'un lloc on viuen i les relacions entre el medi i els organismes.

² Podeu trobar el llistat de plantes que formen el Jardí de Papallones als annexos.

El març del 2013 van dur a terme el projecte de construcció:



Finalment, va quedar així:



Jardí de Papallones

CONDICIONS DE L'AIGUA

Per veure les condicions de l'aigua, la vaig haver d'analitzar durant sis mesos. Els aspectes en els quals em vaig centrar van ser: la temperatura, el pH, la conductivitat, el nitrogen de l'aigua (nitrits, nitrats, amoni) i la duresa.

Metodologia:

- Per mesurar la temperatura ho feia a l'instant, cada mes anava a la bassa i amb un termòmetre la mesurava.
- Per mesurar el pH l'institut em va facilitar un pH-metre, un aparell amb un elèctrode de vidre sensible als canvis en la concentració de protons que t'indica el pH de l'aigua al moment.
- Per mesurar la conductivitat l'institut em va facilitar un conductímetre, un aparell semblant al pH-metre, però indica la conductivitat de l'aigua.
- Per mesurar els aspectes químics de l'aigua prenia una mostra d'un litre d'aigua en una ampolla prèviament esterilitzada³ ⁴. Un cop a l'institut feia uns tests⁵ utilitzant una sèrie de reactius que són capaços de determinar colorimètricament la concentració de substàncies dissoltes en l'aigua. Aquests reactius fan que l'aigua canviï de color. I a través d'una senzilla escala de colors és possible identificar la concentració de substància que volem analitzar.

Temperatura

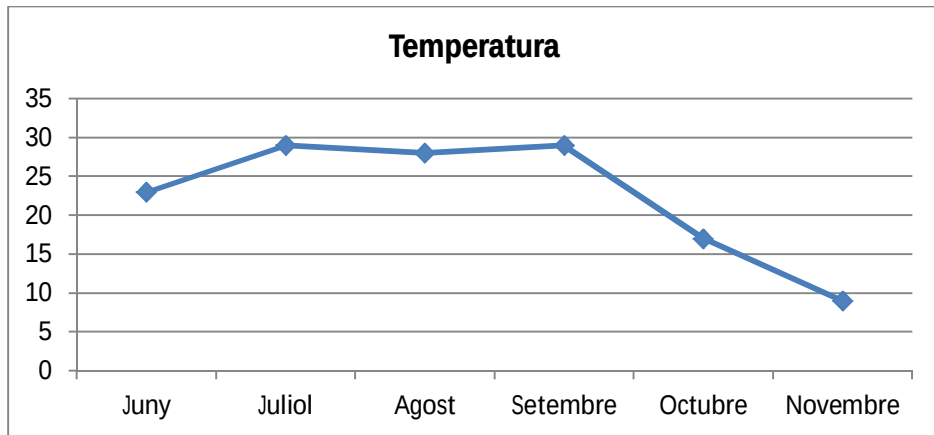
És una magnitud física que expressa la quantitat de calor de les partícules d'una substància o de l'ambient. És el factor que més influència té en els medis aquàtics doncs determina la densitat, viscositat i moviment de l'aigua. La temperatura juga un paper important en la distribució, periodicitat i reproducció dels organismes.

³ Podeu trobar com netejar l'ampolla als annexos.

⁴ Podeu trobar com es fa la presa de mostres als annexos.

⁵ Podeu trobar com es fan els anàlisis colorimètrics als annexos.

En la nostra bassa la temperatura ha anat variant segons els mesos de l'any, degut al canvi de les diferents estacions:

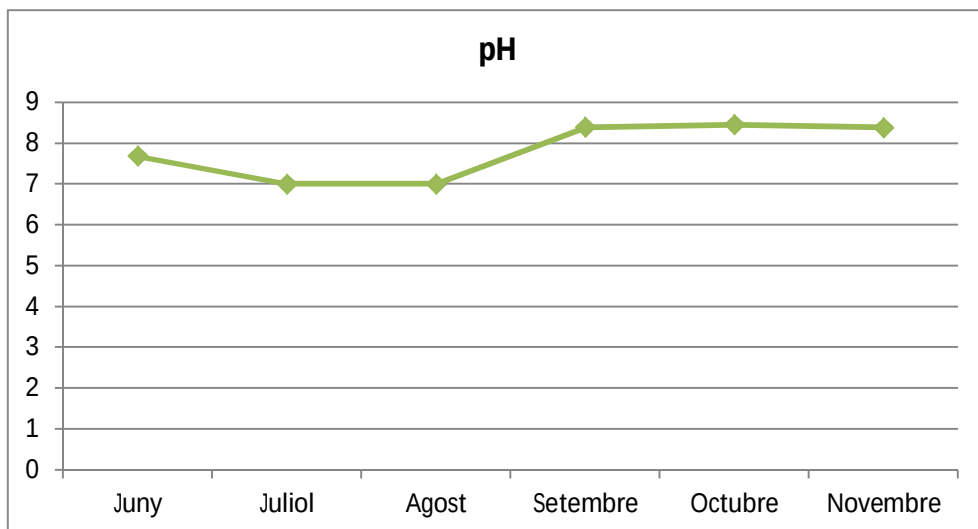


pH

El pH és la mesura d'acidesa o alcalinitat d'una dissolució. El pH indica la concentració de ions oxoni $[H_3O^+]$ presents en determinades substàncies. L'escala de pH va de 0 a 14 en dissolució aquosa, sent àcides les dissolucions amb pH menors a 7 i alcalines les que tenen pH majors a 7. Quan el pH és 7 indica la neutralitat de la dissolució (quan el dissolvent és aigua). El pH de les aigües naturals es neutre o lleugerament bàsic.

La definició de pH: $-\log [H_3O^+]$

En la nostra bassa el pH normalment era alcalí, major a 7, o neutre, 7:



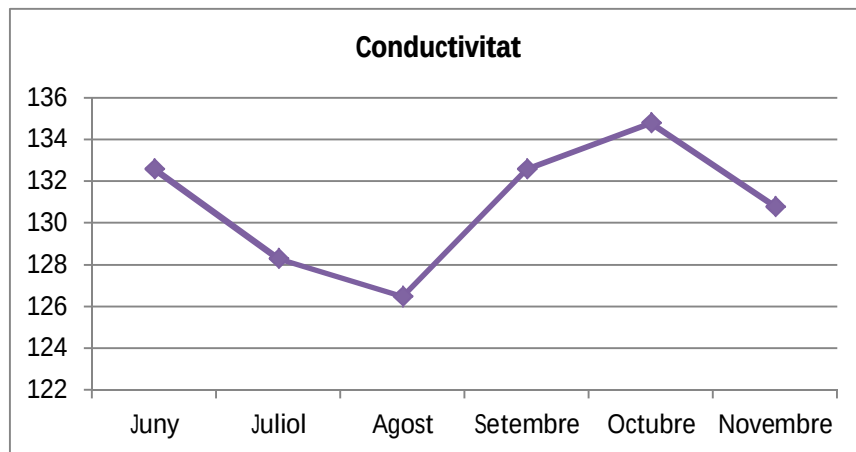
Conductivitat

La conductivitat d'una solució és una mesura de la facilitat amb la que el corrent elèctric flueix a través d'aquesta. Varia amb la temperatura i amb el tipus i concentració de les sals dissoltes.

L'aigua desionitzada d'alta qualitat té una conductivitat de 5,5 $\mu\text{S}/\text{m}$, l'aigua potable típica en el rang de 5-50 ms/m , mentre que l'aigua de mar prop de 5 S/m .

La unitat SI de conductivitat és el S/m (Siemens/metre) i, sense un altre qualificatiu, es refereix a 25 ° C (temperatura estàndard).

En la nostra bassa hem mesurat la conductivitat en $\mu\text{S}/\text{m}$:



Nitrogen

El nitrogen és essencial per a tots els organismes; és part fonamental de molècules com les proteïnes i els àcids nucleics⁶ i és un nutrient indispensable en el creixement d'organismes fotosintètics.

En la química de l'aigua, els compostos del nitrogen: nitrats (NO_3^-), nitrits (NO_2^-), i ions amoni (NH_4^+), representen un paper molt important ja que són ells els veritablement responsables del creixement dels organismes animals i vegetals en el medi aquàtic. En condicions normals els compostos nitrogenats de l'aigua provenen fonamentalment de la degradació de la matèria orgànica morta que al seu torn ha estat absorbida de l'atmosfera per al seu metabolisme.

⁶ Els àcids nucleics són biomolècules orgàniques encarregades d'emmagatzemar i difondre la informació genètica.

En condicions del mitjà alterades, les aportacions addicionals de nitrogen procedeixen majoritàriament dels abocaments urbans i de certes instal·lacions industrials, així com de l'ús creixent de fertilitzants i pesticides en l'agricultura.

L'excés de nutrients, nitrogen i fòsfor en l'aigua provoca que les plantes i altres organismes creixin. Quan moren es podreixen i omplen l'aigua de males olors i li donen un aspecte nauseabund, disminuint la seva qualitat. Durant el seu creixement i la seva putrefacció consumeixen una gran quantitat de l'oxigen dissolt i les aigües deixen de ser aptes per a la major part dels éssers vius. El resultat final és un ecosistema gairebé destruït.

Tots els valors superiors a aquests determinen la contaminació de l'aigua:

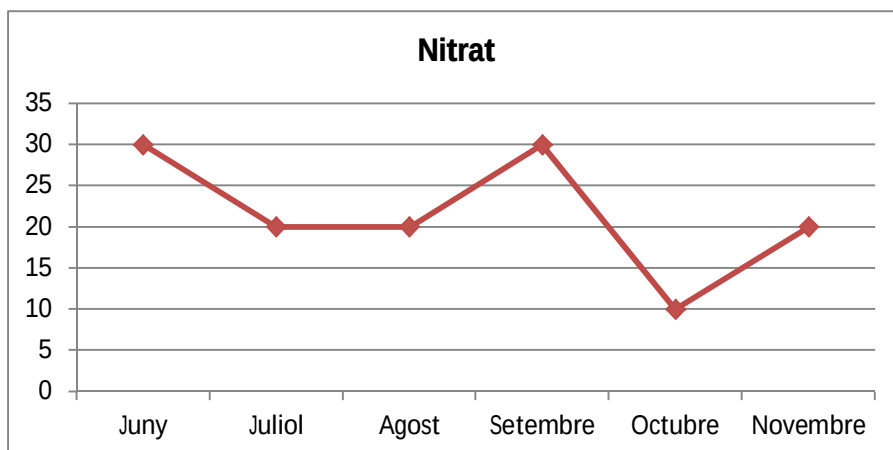
COMPOST	CONCENTRACIÓ (mg/L)
Nitrats (NO_3^-)	1000
Nitrits (NO_2^-)	0.2
Amoni (NH_4^+)	0.1

Nitrat (NO_3^-)

És una sal química derivada del nitrogen que, en concentracions baixes, es troba de forma natural en l'aigua i el sòl.

La descomposició pels bacteris transforma fàcilment el nitrogen orgànic en amoniacal. En la naturalesa, i en presència de O_2 , el nitrogen amoniacal es transforma en nitrit i aquest, ràpidament, en nitrats, que és la forma més oxidada que es troba el nitrogen en l'aigua.

En la bassa hem trobat les següents quantitats de nitrat en l'aigua (mg/L):

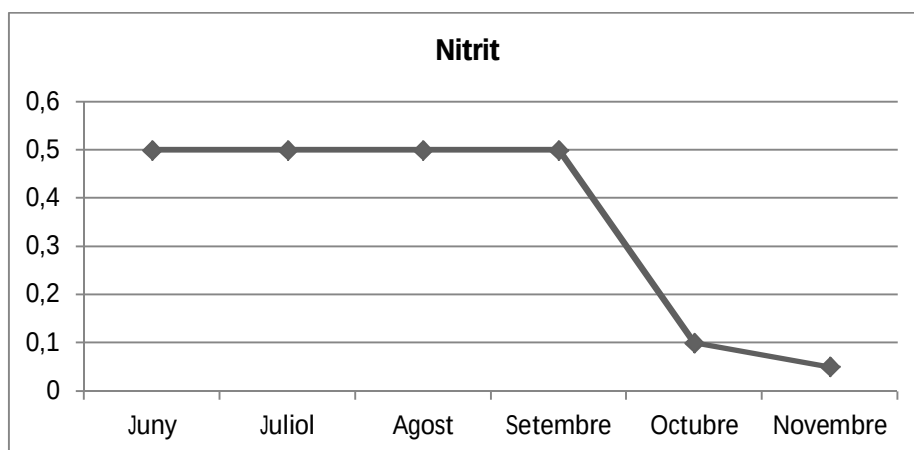


Nitrit (NO_2^-)

Els nitrits poden formar sals o èsters a partir de l'àcid nítrós (HNO_2).

Els nitrits no són acceptables en les aigües potables. Procedeixen de l'oxidació incompleta de l'amoniac i de la reducció bacteriana incompleta dels nitrats. Un aigua que contingui nitrits pot considerar-se un aigua contaminada per matèries fecals.

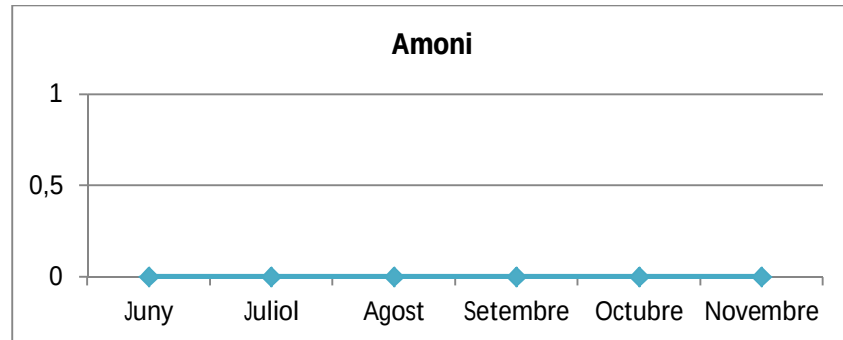
En la bassa hem trobat les següents quantitats de nitrit en l'aigua (mg/L):



Amoni (NH_4^+)

En un aigua residual sense tractar trobem l'ió amoni, el nitrogen amoniacal. La descomposició pels bacteris transforma fàcilment el nitrogen orgànic en amoniacal.

En la bassa hem trobat les següents quantitats d'amoni en l'aigua (mg/L):



Duresa de l'aigua

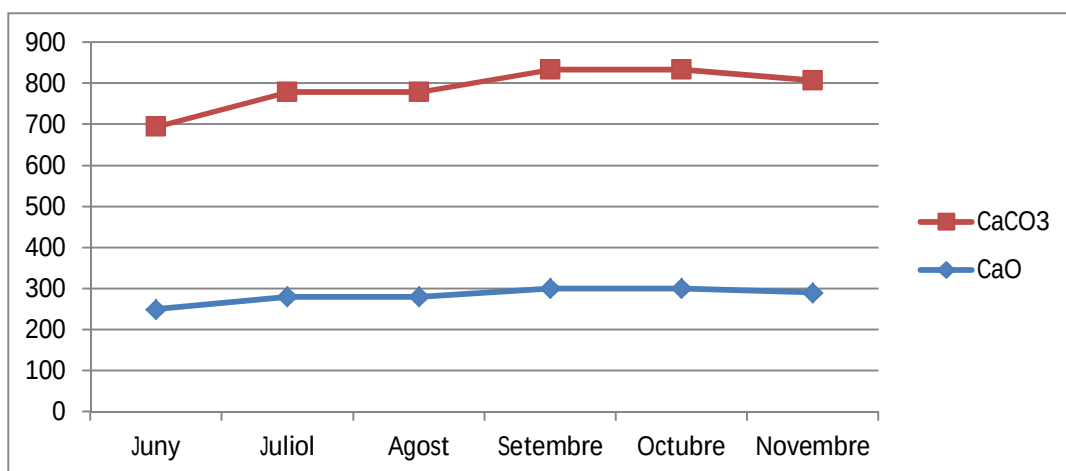
S'entén per duresa total la suma de les dureses individuals degudes als ions de calci, magnesi, estronci i bari en forma de carbonat o bicarbonat.

La composició química de l'aigua i el seu contingut en les sals dels ions depèn del sòl del que provenen.

L'Organització Mundial de Salut, OMS, ha adaptat com a concentració màxima desitjable 100 mg/L de CaCO_3 i com a concentració màxima admissible 500 mg/L.

També hem calculat la quantitat d'òxid de calci (CaO) present en l'aigua, anomenada més comunament calç viva.

En la bassa hem trobat les següents quantitats de carbonat de calci i de calç en l'aigua (mg/L):



ÉSSERS VIUS DE LA BASSA

Dins de la nostra bassa trobem un món fascinant, ple d'organismes. A continuació veurem com mica en mica es va anar formant aquest món. Al començament només hi havia l'aigua amb les plantes aquàtiques que hi havien plantat, però van anar apareixent petites formes de vida a mesura que passaven els mesos. En la nostra bassa no hi ha peixos perquè embruten molt l'aigua i van decidir que no en ficarien.

Metodologia:

- Per observar les plantes ho feia a la mateixa bassa, però cada mes feia fotos de les plantes per poder comparar el creixement d'elles.
- Per poder observar els petits organismes que havia a la bassa els agafava amb una xarxa i els ficava en un pot de mostres amb aigua de la bassa perquè no morissin. Una vegada al institut els observava amb una lupa binocular, un instrument amb un joc de lents fix. L'augment que proporciona la lupa és molt menor que el proporcionat pel microscopi però el camp visual de treball és molt major. Amb la lupa podem estudiar, de forma molt detallada, estructures macroscòpiques.

Plantes aquàtiques

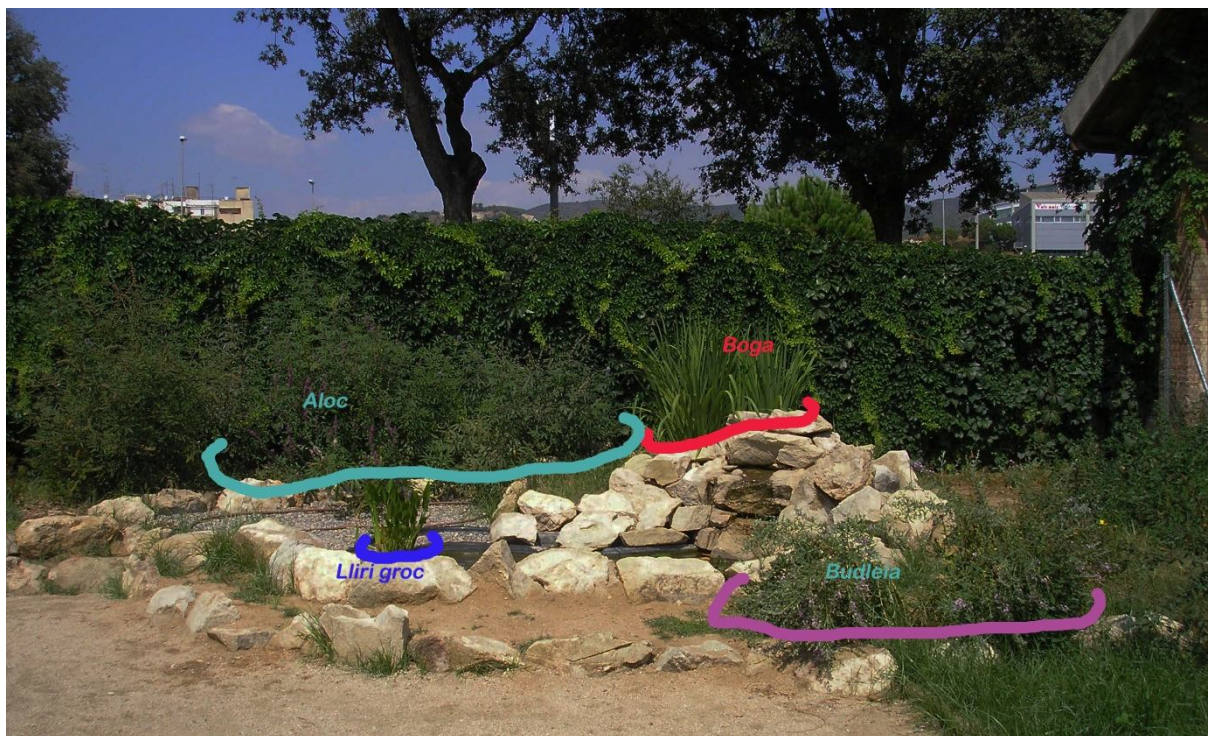
Les plantes aquàtiques que es van plantar a la bassa i la quantitat van ser les següents:

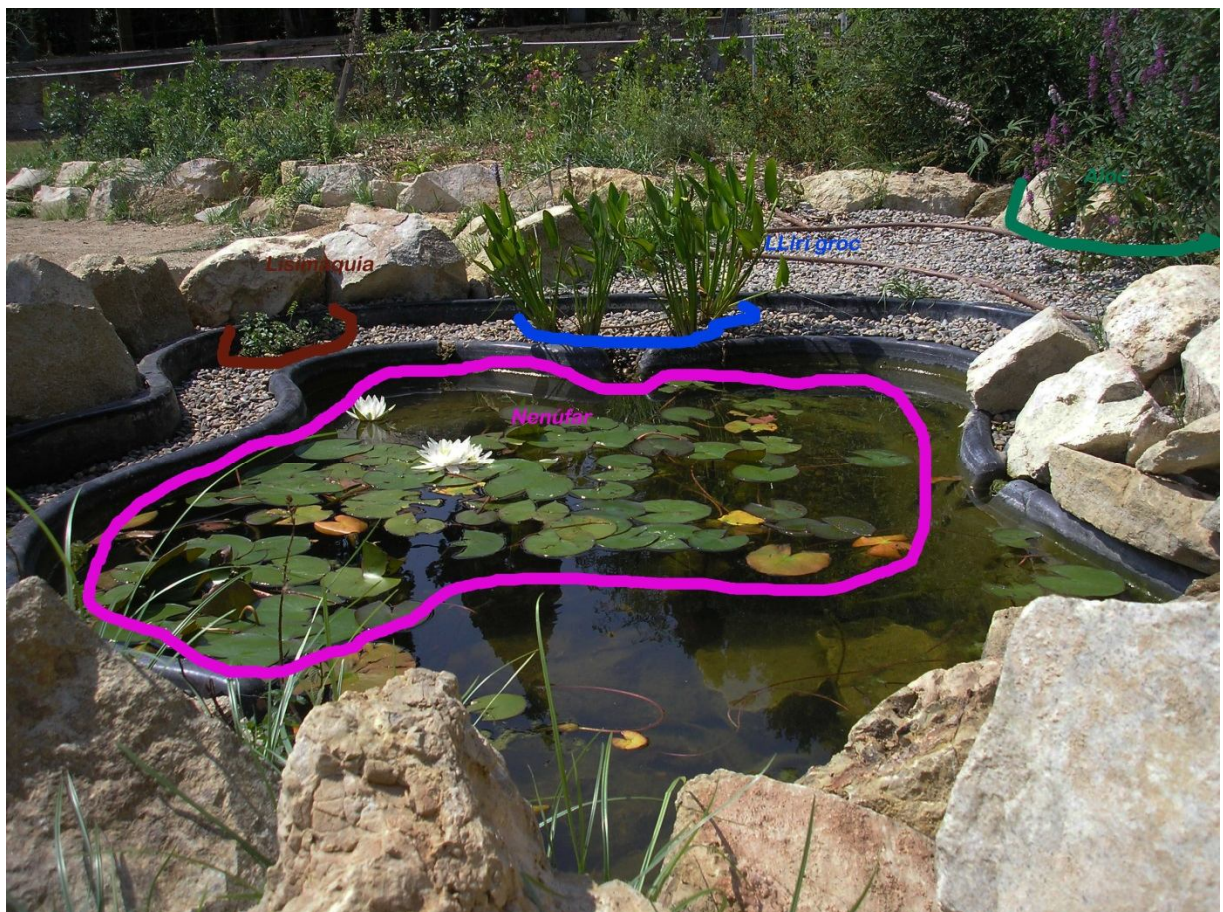
ESPÈCIE	NOM COMÚ	UNITATS
<i>Nymphaea alba</i>	Nenúfar	6
<i>Typha latifolia</i>	Boga	6
<i>Pontederia cordata</i>	Pontederia	6
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicària	8
<i>Juncus effusus</i>	Jonc d'estores	8
<i>Iris pseudacorus</i>	Lliri groc	7
<i>Philipendula ulmaria</i>	Reina dels prats	6
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Lisimàquia	6

Mentha aquatica	Menta d'aigua	6
-----------------	---------------	---

A continuació veurem les diferents plantes presents en la bassa i voltants que podem veure a simple vista marcades en diferents colors:

Nenúfar
Boga
Aloc
Budleia
Lliri groc
Lisimàquia
Menta d'aigua





Organismes de la bassa

Les petites formes de vida que hem pogut observar a la bassa han estat les següents:

Larves de mosquit

La larva del mosquit viu en l'aigua fins que entra a l'estat de pupa i es converteix en un mosquit adult. Mentre la larva de la majoria de les espècies usa un sífó respiratori per inhalar l'oxigen, la larva de mosquit no disposa de tal sífó i per això ha d'estar paral·lela a la superfície d'aigua per poder respirar. Totes les larves dels mosquits s'alimenten de microorganismes i material orgànic contingut en l'aigua.

La larva del mosquit pot mesurar $\frac{1}{4}$ de polzada i ser clarament visible en l'aigua. Les més grans es situen prop de la superfície de l'aigua. La larva dels mosquits és sensible i es submergeix per protecció si és molestada.

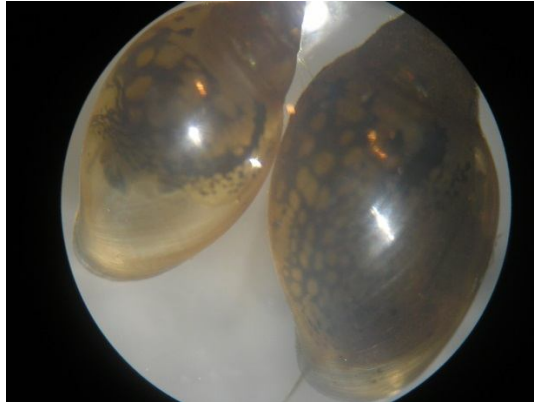
Les larves de mosquit van aparèixer al mes de juny. Al mes de juliol ja no en quedava cap perquè els mosquits ja havien nascut.



Cargols aquàtics (*Lymnaea stagnalis*)

Limnea stagnalis és un mol·lusc de la família de les *lymnaeidae*. És tracta d'un cargol de color marró clar i de closca en forma d'espiral. Són de mida molt variable. Aquests cargols resulten molt perjudicials per a les plantes i es reproduïxen ràpidament.

Els cargols aquàtics van aparèixer a l'agost i encara són presents.



Puces d'aigua (Daphnia)

Les puces d'aigua són uns petits crustacis d'aigua dolça.

Les solem trobar en tolles i estanys, sobretot si l'aigua està estancada.

La closca d'aquest crustaci, que recobreix tot el cos excepte el cap i les espines cabals, és tan fina que es transparenta, deixant veure com corre la sang pel seu interior. El cap es troba lleugerament inclinat ventralment.

Les puces d'aigua van aparèixer a l'agost i encara són presents



Algues verdes (Cladophora)

La Cladophora és una alga filamentosa de la família de les cladophoraceae. Viu en tot tipus d'aigües, ja siguin dolces o salades.

Presenta moltes ramificacions i a vegades pren una forma semblant a la d'un arbre. En situació de disponibilitat de nutrients creix molt ràpidament.

Les algues verdes han estat presents durant tot el meu estudi.



Cladophora marcada de color vermell

INSECTES DELS VOLTANTS

Al voltant de la bassa hi ha un munt de vegetació corresponent al Jardí de Papallones, per aquest motiu hem pogut observar una àmplia varietat d'insectes que voltaven per les plantes, sobretot papallones, a l'època de primavera i estiu.

A continuació veurem un llistat dels insectes amb les seves fotos corresponents:



Polyommatus icarus, Blaveta



Colias crocea, Papallona de l'alfals



Artogeia rapae, Blanqueta del rave



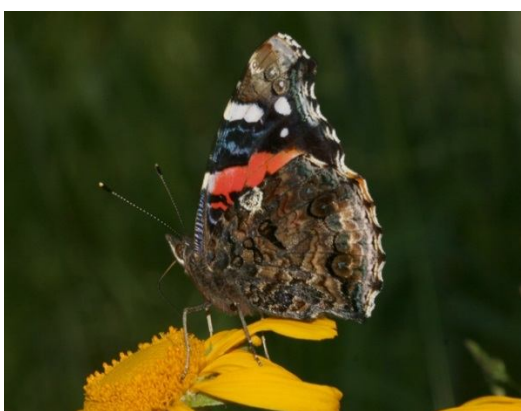
Lasiommata megera, Papallona del margall



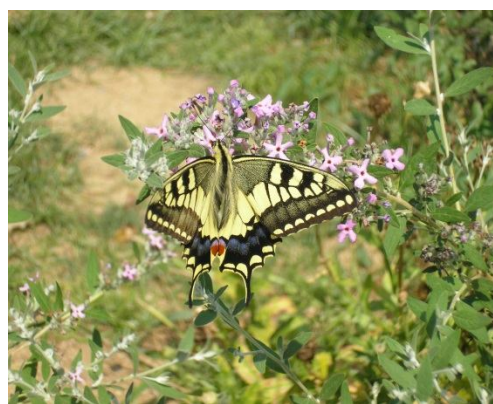
Thymelicus acteon, Dorada oscura



Cacyreus marshalli, Papallona del gerani



Vanessa atalanta, Papallona reina



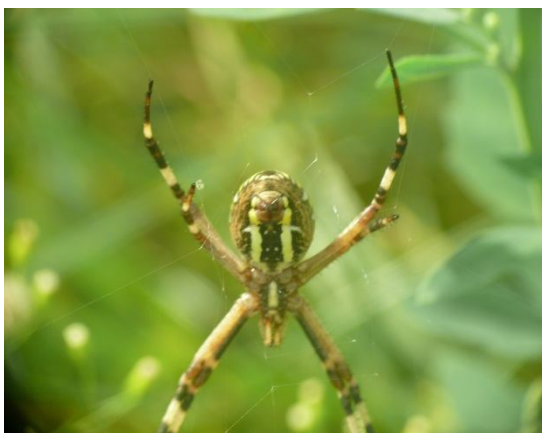
Papilio machaon, Papallona rei



Rhagonycha fulva, Coracero vermell



Xylocopa violacea, Borinot negre



Argiope bruennichi, Aranya tigre



Eurydema ventralis, Xinxà de la col



Crocothemys erythraea, Libèl·lula vermella mascle



Chrysotoxum festivum, Sírfid



Pieris rapae eruga, Eruga de la col



Ous de l'eruga de la col

COMPARATIVA AMB UNA ALTRA BASSA

Cada estiu a l'agost vaig a Còrdova, on els meus avis tenen una casa al camp. El terreny on està la casa es molt gran, hi ha oliveres, vinya, un hort i fins i tot una bassa. Per aquest motiu vaig decidir fer una comparativa dels nitrats, nitrits, amoni i duresa de l'aigua amb la bassa d'aquí de Badalona.

Diferències entre les dues basses

Les dues basses són molt diferents, la de Badalona és artificial i la de Còrdova és natural; la temperatura de Badalona és més freda al mes d'agost que la de Còrdova, però aquí hi ha molta humitat i allà l'ambient és més sec. La bassa de Còrdova és molt més gran que la de Badalona. Tot i així, en totes dues basses s'ha creat un ampli ecosistema.



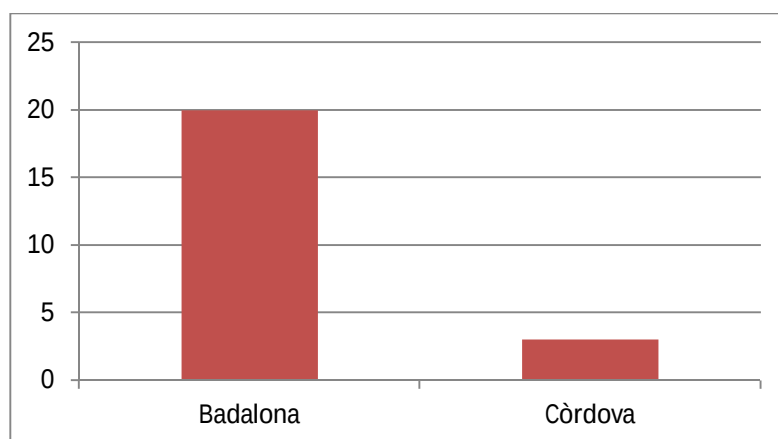
Bassa de Badalona



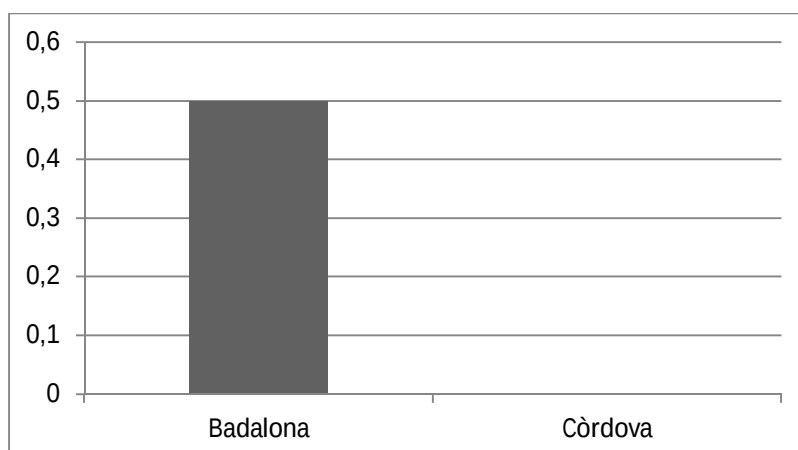
Bassa de Còrdova

Condicions comparades al mes d'agost

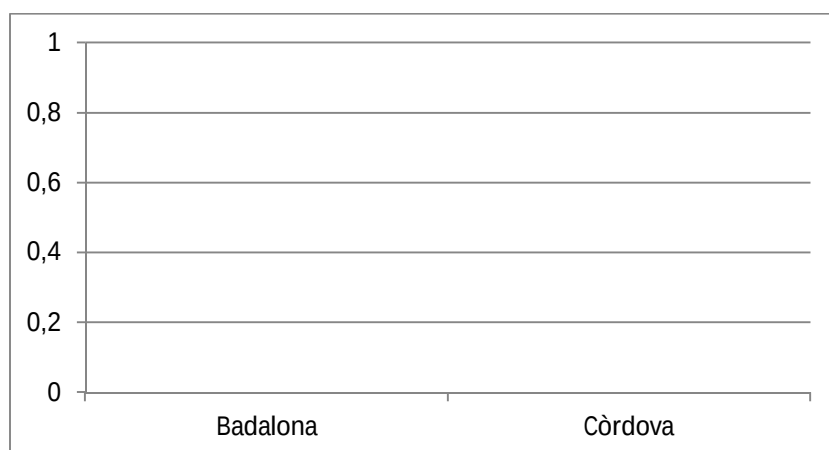
Nitrat (NO_3^-)



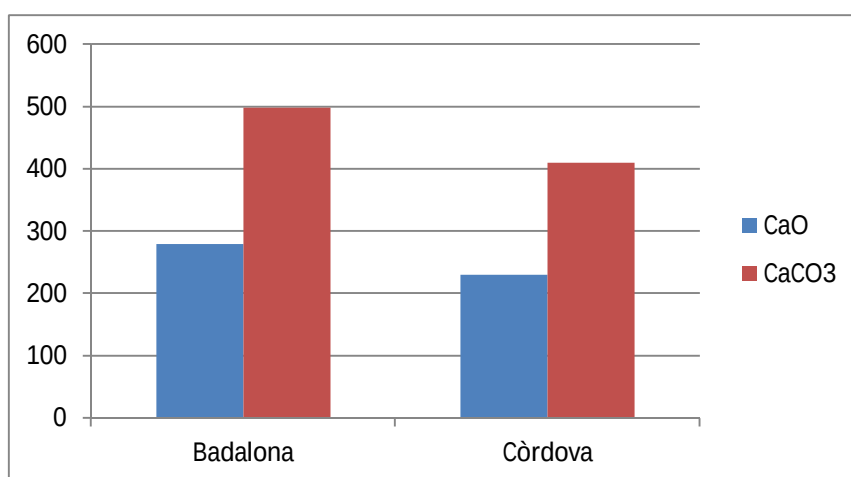
Nitrit (NO_2^-)



Amoni (NH_4^+)



Duresa de l'aigua



Observem que els nivells de nitrogen i la duresa de l'aigua varien en totes dues basses, en la bassa de Còrdova els nivells són més baixos en tots els casos. Això es degut a que en la bassa de Còrdova l'aigua es renova sovint, degut a que el sòl va filtrant l'aigua i a l'estiu també s'evapora gairebé dos terços de la bassa degut a les altes temperatures; en canvi en la bassa de Badalona sempre trobem la mateixa aigua.

CONCLUSIONS

Una vegada finalitzats la meua recerca i el meu estudi vaig adonar-me que havia descobert un món diferent al meu, del qual no t'adones a simple vista, però és present. Has de ser molt minuciós per poder descobrir-lo, has d'estudiar-lo a fons i tenir paciència.

Respecte la meua hipòtesi era certa, la bassa sempre s'ha mantingut com si fos una petita comunitat, on cada factor juga un paper molt important, i el conjunt de tots, ja sigui temperatura, pH, conductivitat, nitrogen, éssers vius... fan de la bassa un ampli ecosistema, sempre en equilibri.

Penso que he arribat a assolir els objectius que havia plantejat al començament del treball.

Ha aparegut un nou ecosistema a la bassa?

Podem afirmar que estem davant d'un nou ecosistema a la bassa. La bassa es va omplir d'aigua al mes de març i amb els mesos següents s'ha anat omplint de vida, han aparegut petits organismes, algues, plantes...que abans no eren presents. Aquests éssers vius es relacionen amb el medi, amb l'aigua i entre ells han establert un equilibri que controla la pròpia bassa. És un petit món on cadascú aporta alguna funció, tots treballen.

Com varien les condicions de l'aigua?

La temperatura de l'aigua varia amb el temps i sobretot degut a l'estació de l'any en que es troba.

El pH s'ha anat mantenint neutre o alcalí, les condicions normals a l'hora de tractar-se de l'aigua.

La conductivitat de l'aigua ha variat en intervals molt petits degut a les pluges, quan més plou, més augmenta la conductivitat. Ho podem observar perfectament al mes d'octubre, un mes plujós.

El nitrogen present en l'aigua s'ha anat mantenint en les seves diverses formes:

- El nitrat ha variat només en un interval de 20mg/L, de 10mg/L a 30mg/L, i els valors més freqüents són de 20mg/L a 40mg/L, al mes d'octubre és quan

trobem aquest 10mg/L degut a les pluges, que van netejar l'aigua de nitrats.

- El nitrit durant els primers mesos es va mantenir en 0.5mg/L, però a partir del mes d'octubre va començar a disminuir fins arribar al 0.05mg/L, degut també a les pluges que van netejar l'aigua.

- L'amoní no va estar present a la bassa en cap mes degut a que era una bassa nova, no havia donat prou temps perquè la descomposició dels bacteris es donés a terme.

La duresa de l'aigua no ha variat gaire durant tot l'estudi, s'ha anat mantenint en uns valors considerables; però hem vist que estàvem davant un aigua molt dura, no potable.

Què han aportat els organismes?

Els petits éssers que vam trobar a la bassa han anat netejant l'aigua durant tots aquests mesos.

Al començament de l'estudi trobàvem l'aigua molt bruta, no es veia a través d'ella, i quan vaig acabar l'estudi, vaig veure que s'havia tornat molt transparent degut sobretot a les puces d'aigua que s'encarreguen de netejar l'aigua.



Aigua al mes de juny



Aigua al mes de novembre

Ha afectat a l'ecosistema del Jardí de Papallones els canvis d'estació?

He pogut comprovar com trobàvem diversos insectes en els diferents mesos.

Durant els mesos més calorosos el Jardí de Papallones era ple de vida. A l'estiu estava tot ple de papallones i ara al novembre no n'hi havia cap, també

han desaparegut mosques, mosquits, vespes i libèl·lules.

Al mes de novembre trobàvem xinxes de la col, erugues i aranyes.

Les plantes han crescut considerablement al llarg de sis mesos. Hem pogut observar com a l'estiu totes les plantes estaven en flor i a la tardor ja no. El paisatge ha variat.



Mes de juny



Mes de novembre

Valoració personal

Una vegada finalitzat el meu treball puc dir que en aquesta bassa i aquest jardí hi ha un món increïble d'éssers vius que a simple vista no valores. Només submergint-te en ell podràs veure del que parlo i en aquest treball ho hem vist.

Jo l'he estudiat durant sis mesos i tot el que he observat ha estat molt interessant. He après moltes coses que no sabia, he conegut molts insectes i plantes, els quals els veia i no sabia res d'ells. He entrat en un món d'anàlisis que m'ha fascinat, fer proves químiques amb reactius, mesurar temperatura, pH... m'ha aportat diversió i nous coneixements.

També he gaudit molt observant els petits insectes amb la lupa, perquè de petita ja em cridava l'atenció mirar per microscopis i observar atentament com són les coses, tant m'interessava que vaig demanar un microscopi per reis quan tenia nou anys.

M'he trobat molt còmoda fent el meu treball, ha estat un treball molt pràctic i entretingut, i això era el que volia.

Ara puc afirmar que tot no és com sembla a simple vista, ho has d'observar profundament per poder-lo conèixer. El que pensava que era una simple bassa d'aigua, només aigua verdosa sense cap tipus d'interès, realment és un ampli ecosistema, on pots trobar insectes que fan diferents funcions per mantenir-la, on trobem diferents factors que la poden modificar, com la temperatura, pH, nitrogen, conductivitat... però aquest món finalment sempre es regula per mantenir-se en el seu estat habitual i viu.

LLISTAT DE REFERÈNCIES DOCUMENTALS

Bibliografia

NEEDHAM, J.G; NEEDHAM, P.R. *Guía para el estudio de los seres vivos de las aguas dulces*. EDITORIAL REVERTÉ, 1978, Barcelona.

TACHET H. *Invertébrés d'eau douce*.
EDITORIAL CNRS, 2002, París.

Web grafia

<http://legacy.spitzer.caltech.edu/espanol//edu/thermal/>

<http://www.jmarcano.com/nociones/fresh1.html#factores>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

<http://www.ambientum.com/>

[http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M1011100850266368098
&lang=es&cont=26197](http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M1011100850266368098&lang=es&cont=26197)

<http://www.alocnatura.org/>

<http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/1ESO/clasica/microsco.htm>

<http://es.orkin.com/otras-plagas/mosquitos/la-larva-del-mosquito/>

<http://herramientas.educa.madrid.org/animalandia/>

<http://www.softcatala.org/traductor>

http://badalona.cat/portalWeb/badalona.portal?_nfpb=true&_pageLabel=medi_a_mbiient

<http://www.amb.cat/s/web/territori/espai-public/parcs/consulta-de-parcs.html>

ANNEXOS

Proposta de jardí

A més de les plantes aquàtiques esmentades en el treball, al Jardí de Papallones van plantar moltes més plantes.

ZONES		ESPÈCIE	NOM POPULAR	Unitats
Aromàtiques	1	Rosmarinus officinalis 'Postratus'	Romani	42
	2	Lavandula angustifolia	Lavanda	41
	3	Santolina chamaecyparissus	Esparnallac	22
	4	Origanum vulgare	Orenga	15
	5	Thymus vulgaris	Farigola	36
	6	Melissa officinalis	Tarongina	13
	7	Salvia microphylla	Salvia	18
	8	Salvia officinalis	Salvia	18
			Total	205
Bosc	9	Spartium junceum	Ginesta	14
	10	Bupleurum fruticosum	Matabou	10
	11	Pistacea lentiscus	Llentiscle	14
	12	Arbutus unedo	Arboç	17
	13	Viburnum tinus	Marfull	15
	14	Crataegus monogyma	Arç blanc	8
	14.1	Ferula communis	Canyaferla	6
	15	Cistus albidus /C.salvifolius	Estepes	24
	16	Hypericum balearicum (6u) Colutea arborescens (4u)	Estepa joana Espantallops	10
	16.1	Vitex agnus-castus	Aloc	6
Rocalla	17	Barreja de:		
		Aphyllantes monspeliensis	Jonça	6
		Centranthus ruber	Herba de St Jordi	6
		Cerastium tomentosum	Cerasti	6
		Sedum album /acre	Crespinell	6
		Urginea maritima	Ceba marítima	6
		Crithmum maritimum	Fonoll mari	6
		Viola alba	Viola de bosc	6
		Saponaria ocymoides	Falsa alfabrega	6
			total	165

Nectaríferes	18	Buddleja davidii	Budleia	3
	19	Cynaria cardunculus (hort)	Carxofa	
	20	Calendula officinalis	Boixac	6
	21	Matriarca chamomilla	Camamilla	8
	22	Spiraea cantoniensis		
	23	Lantana camana	Lantana	3
	24	Prunus spinosa	Aranyoner	6
Total				26
Aquàtiques	25	Nymphaea alba	Nenúfar	6
	26	Typha latifolia	Boga	6
	27	Pontederia cordata	Pontederia	6
	28	Lythrum salicaria	Salicària	8
	29	Juncus effusus	Jonc d'estores	8
	30	Iris pseudacorus	Lliri groc	7
		Philipendula ulmaria	Reina dels prats	6
		Lysimachia vulgaris	Lisimàquia	6
	31	Mentha aquatica	Menta d'aigua	6
Total				59

Prat	plantació en el prat existent:			
		Alyssum maritimum	Cap Blanc	12
		Borago officinalis	Borratxa	12
		Calendula officinalis	Boixac	12
		Foeniculum vulgare	Fonoll	12
		Helichryssum stoechas	Sempreviva borda	
		Ruta chalepensis	Herba de bruixa	
	Plantació en la tanca de simple torsió (u/ml):			
	32	Clematis vitalba	Vidalba	12
	33	Lonicera japonica	Lligabosc japonès	12
Total				78
Hort	Cultiu rotatiu al llarg de l'any			
		Allium cepa	Ceba	
		Allium sativum	All	
		Cynaria cardunculus	Carxofa	
		Dacus carota	Pastanaga borda	
		Lathyrus latifolius	Pèsol silvestre	
		Vicia sativa	Veça	
		Calendula officinalis	Boixac	15
		Brassica rapa subsp. Chinensis	Col xinesa	
		Raphanus sativa	Rave	
		Brassica napobrassica	Colinap	
		Brassica oleracea var. Botrytis	Bròquil verd	

Neteja de l'envàs per a la presa de mostres

S'han d'utilitzar envasos de vidre borosilicatat, preferentment amb tap esmerilat, o si no amb taps de polietilè. Els envasos han d'estar mantinguts durant una hora en aigua destil·lada i després han de ser eixugats. A continuació:

1. Tractar aquests envasos amb 20mL de solució saturada de permanganat de potassi; deixar-los esbandir.
2. Mantenir-los a continuació en contacte durant 10 minuts amb 10mL d'àcid sulfúric comercial.
3. Després rentar-los amb abundant aigua de l'aixeta fins que no doni reacció d'acidesa amb el paper de pH.
4. Finalment esbandir-los diverses vegades amb aigua destil·lada.

Presa de mostres

En el moment de la presa, esbandir les ampolles tres vegades amb l'aigua a analitzar i després omplir-les fins a dalt. Col·locar els taps de tal forma que no quedin bombolles al interior del flascó i que no puguin introduir-se durant el transport.

El sistema de presa de mostres variarà segons la situació de l'aigua. En el nostre cas, una bassa, submergir l'ampolla a una certa distància del fons i de la superfície i bastant lluny de les vores. Evitar curosament tota agitació de l'aigua per no posar en suspensió els sediments.

Anàlisis de l'aigua

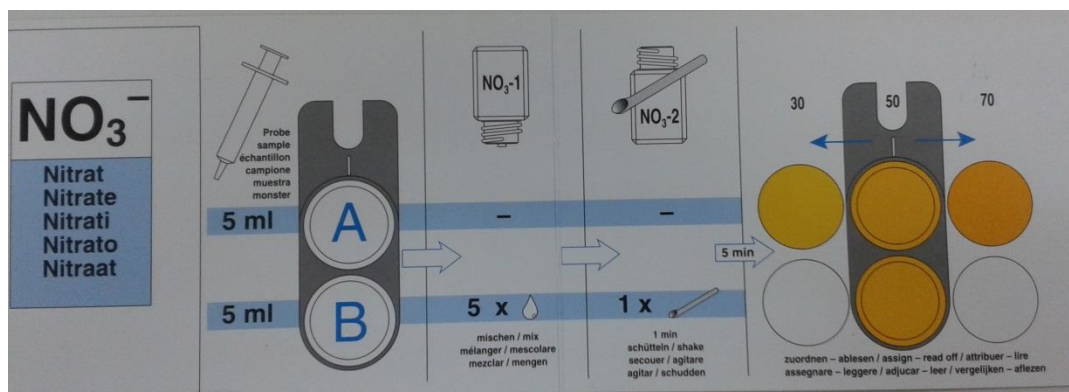
Nitrat

Mètode: Els ions nitrats es redueixen a ions nítrits en medis àcids. Aquests formen una amina aromàtica adequada un colorant azoic groc taronja.

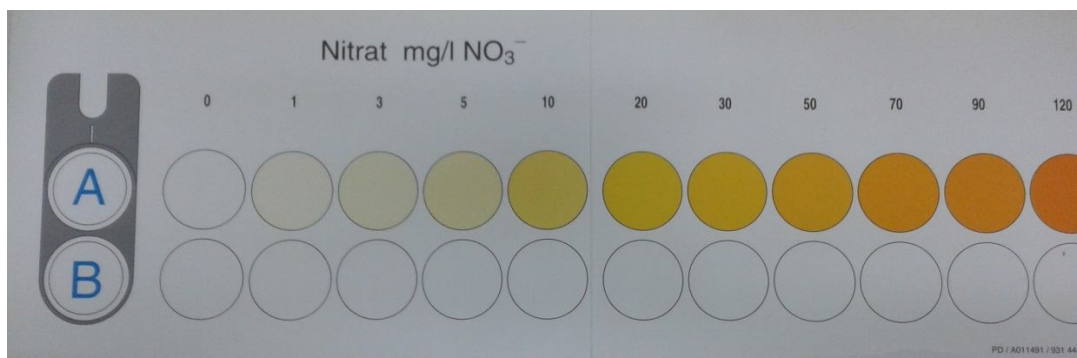
Material a utilitzar: Xeringa, cullera petita, dos provetes, bloc comparador, reactius (1, 2).

Instruccions:

1. Omplir dos tubs de mesura amb 5mL de la mostra. Utilitzar una xeringa de plàstic. Col·locar un tub de mesura en la posició A del comparador.
2. Afegir 5 gotes de NO_3^- 1⁷, tancar el tub, barrejar.
3. Afegir una cullerada mesuradora rasa de NO_3^- 2, tancar el tub, agitar immediatament i fortament durant 1 min.
4. Després de 5 min, obrir el tub i col·locar-lo en la posició B del comparador.
5. Desplaçar el comparador fins arribar a la igualtat del color en la part transparent. Fer lectura del valor de mesura en el comparador.
6. Després de l'ús del dos tubs de mesura netejar a fons i tancar.



⁷ Són els reactius.



Comparador del test colorimètric del nitrat

Nitrit

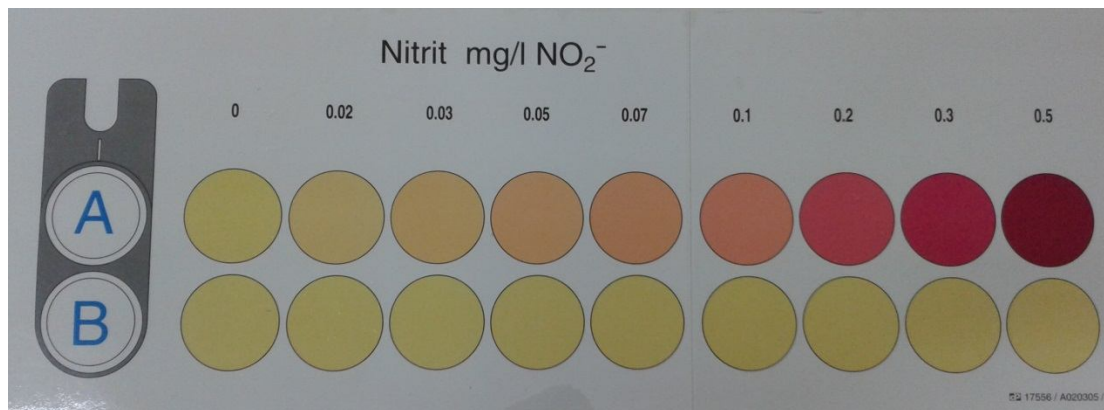
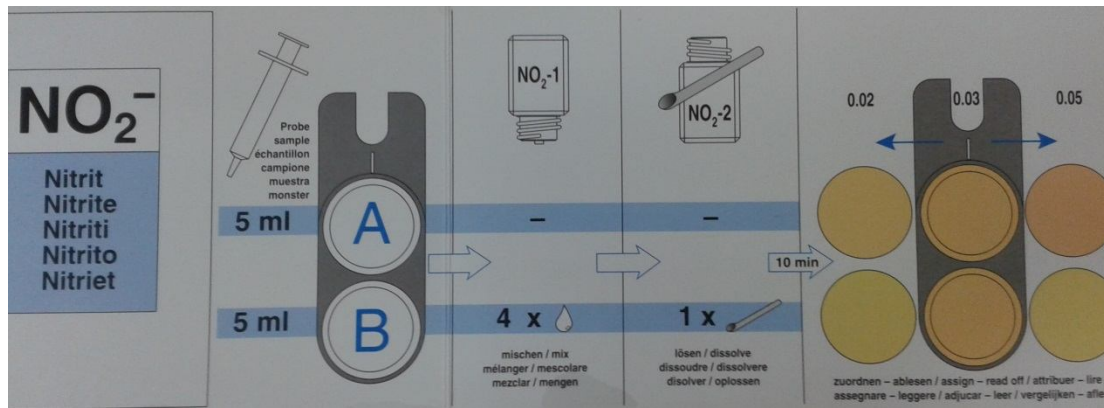
Mètode: Els ions de nitrit formen en ambient àcid amb sulfanilamida una sal de diazoni. Això, amb una naftilamina, produeix en un colorant azoic vermell violeta.

Material a utilitzar: Xeringa, cullera petita, dos provetes, bloc comparador, reactius (1, 2).

Instruccions:

1. Omplir dos tubs de mesura amb 5mL de la mostra. Utilitzar una xeringa de plàstic. Col·locar un tub de mesura en la posició A del comparador.
2. Afegir 4 gotes de NO_2^- 1⁸, tancar el tub, barrejar.
3. Afegir una cullerada mesuradora rasa de NO_2^- 2, tancar el tub, agitar fins que s'hagi dissolt la pols.
4. Després de 10 min obrir el tub i col·locar-lo en la posició B del comparador.
5. Desplaçar el comparador fins arribar a la igualtat del color en la part transparent. Fer lectura del valor de mesura en el comparador.
6. Després de l'ús del dos tubs de mesura netejar a fons i tancar.

⁸ Són els reactius.



Comparador del test colorimètric del nitrit

Amoni

Mètode: A partir dels ions d'amoni apareix, per actuació del clor en el medi alcalí, monocloramina. Aquesta forma amb timol un colorant de indofenol blau.

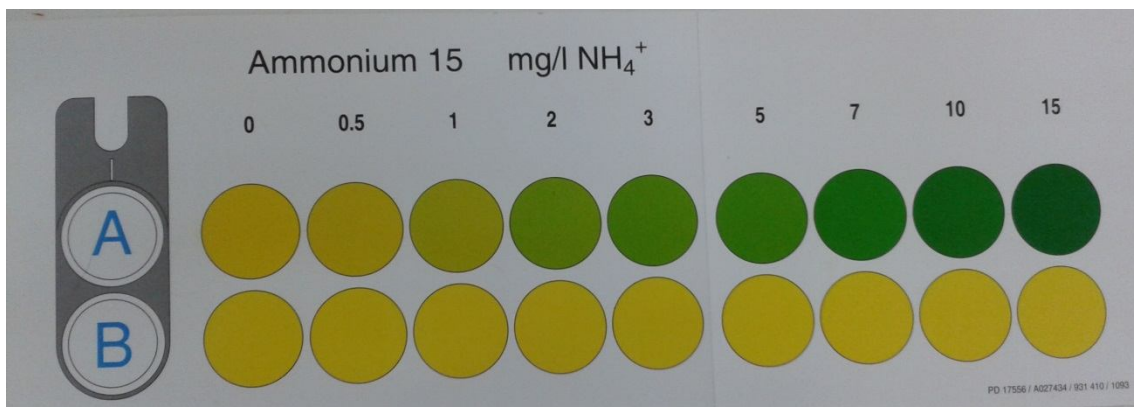
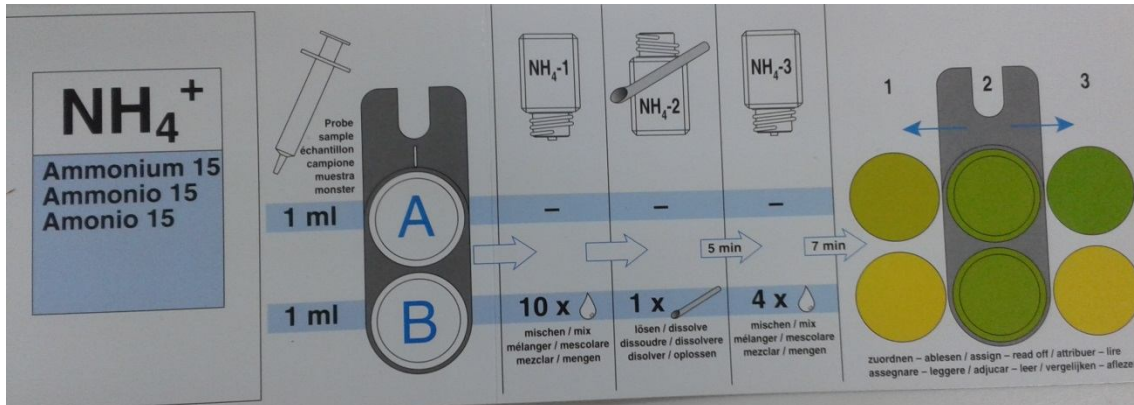
Material a utilitzar: Xeringa, cullera petita, dos provetes, bloc comparador, reactius (1, 2, 3).

Instruccions:

1. Omplir dos tubs de mesura amb 1mL de la mostra. Utilitzar una xeringa de plàstic.
2. Afegir 10 gotes de NH₄⁻ 1⁹, tancar el tub, barrejar.
3. Afegir una cullerada mesuradora rasa de NH₄⁻ 2, tancar el tub, agitar fins que s'hagi dissolt la pols. Esperar 5 min.
4. Afegir 4 gotes de NH₄⁻ 3, tancar el tub, barrejar.

⁹ Són els reactius.

- Després de 7 min obrir el tub i col·locar-lo en la posició B del comparador.
- Desplaçar el comparador fins arribar a la igualtat del color en la part transparent. Fer lectura del valor de mesura en el comparador.
- Després de l'ús del dos tubs de mesura netejar a fons i tancar.



Comparador del test colorimètric de l'amoni

Duresa de l'aigua

Mètode: Els ions de magnesi i calci, constituents de la duresa, estan lligats als agents complexos EDTA. La determinació s'efectua per anàlisi volumètric amb un indicador metàl·lic el qual canvia de color quan tots els responsables de la duresa han estat lligats a la prova.

Instruccions:

- Omplir el recipient de prova amb 5mL d'aigua de la mostra. Utilitzar la xeringa de plàstic.

2. Afegir 2 gotes de GH- 1¹⁰, barrejar invertint el recipient. La prova d'aigua es torna vermella. La coloració verda indica que no hi ha formadors de duresa.
3. Mantenir perfectament vertical el pot comptagotes GH- 2. Afegir gota a gota GH- 2, al respecte barrejar la prova per inversió fins que es torni verda. Comptar les gotes.
4. Després de l'ús netejar curosament el recipient de prova.

Taula de conversió:

GOTES	mg/L CaO	mg/L CaCO ₃
1	10	18
2	20	36
3	30	54
4	40	71
5	50	89
6	60	107
7	70	125
8	80	143
9	90	161
10	100	178



Fent els anàlisis colorimètrics

¹⁰ Són els reactius.