

ANTS

Són les formigues tan
eficients com sembla?



Alumne: Acoran
Rodríguez Suárez
Tutors: Marcel·lí
Canal i Xavier
Espadaler
Curs: 2n Batx

índex

- Programa Argó.....2
- Abstract.....3
- Resum.....3

Mètode experimental

- Hipòtesis.....4
- Objectiu.....4
- Materials.....4
- Procediment.....4
 - Eficiència
 - Activitat
- Justificació del treball.....6
 - *Messor barbarus*
 - Època
 - Per què les formigues?
- Representativitat de les dades.....8
 - Eficiència
 - Activitat
- Problemes experimentals.....9
- Anàlisi de les dades.....10
 - Percentatges d'eficiència.....10
 - Comparació d'ítems obtinguts..12
 - Anàlisi població.....14
 - Gràfics d'activitat.....16
- Conclusions.....20
- Webgrafia.....21
- Bibliografia.....21
- Annex22
 - Formiguer 1 13-6-14.....24
 - Formiguer 2 13-6-14.....26
 - Formiguer 1 17-6-14.....27
 - Formiguer 3 17-6-14.....29
 - Formiguer 1 2-9-14.....30
 - Formiguer 3 2-9-14.....32
 - Formiguer 4 9-9-14.....33
 - Població total per intervals de pes.....34
- Agraïments.....35

Programa Argó

El programa Argó va ser el responsable de que escollís aquest treball i qui millor per a presentar-ho que els organitzadors d'aquest.

“Argó és el nom del Programa de **transició entre la secundària i la universitat** que l'Autònoma va endegar el curs 2003-2004. El nom del Programa s'inspira en la llegenda dels argonautes i més en concret en el nom del vaixell que els va portar als confins del món.

Aquest programa ofereix assessorament i suport als estudiants de batxillerat i de cicles formatius en el seu pas a la universitat, també ofereix actualització de coneixements per al professorat i la possibilitat de conèixer centres d'estudis, projectes i recerques que es fan a la UAB”

Aquest fragment ha sigut extret de la pàgina oficial del Programa Argó inclosa a la webgrafia.

Aquest Programa gràcies a la col·laboració de professor de la Universitat Autònoma de Barcelona ofereix diverses propostes de treball de recerca entre aquestes la que jo vaig escollir, el que ens porta a parlar de la persona que va fer possible que jo fes aquest treball, Xavier Espadaler de qui parlo en agraïments.

Abstract

Ants

Are they as efficient as we think?

The primary purpose of this research is to investigate the efficiency of *Messor Barbarus*, an ant species commonly found in the Iberian Peninsula. The specific topic for research is part of a wider research study included in the "Argo Programme".

My research follows a mainly practical approach and is based on field research. On a first stage, it focuses on the efficiency of *Messor Barbarus*. I have analysed a certain period of activity to obtain data and process information. On a second stage, I have selected illustrations of the *Messor Barbarus* and offered crucial information for a better understanding of a very frequent but almost unknown insect.

My study demonstrates my initial hypothesis: *Messor Barbarus* is not as efficient as thought to be. In fact, its efficiency is relatively low although, as I demonstrate in my study, it proves enough to guarantee its survival.

Formigues

Són tan eficients com sembla?

El principal propòsit d'aquesta recerca és investigar la eficiència de *Messor Barbarus*, una espècie de formiga que es troba comunament a la Península Ibèrica. Aquest treball forma part d'un treball proposat per la Universitat mitjançant el "Programa Argó".

La meua recerca té un enfoc molt pràctic i es basa en el treball de camp. Al principi, es centra en estudiar la eficiència de *Messor Barbarus*. He analitzat certs períodes d'activitat per a obtenir dades i processar la informació. I després, he seleccionat il·lustracions de *Messor Barbarus* i ofert la informació crucial per a l'enteniment d'un insecte molt comú però desconegut per a molts.

El meu estudi demostra la meua hipòtesi inicial: *Messor Barbarus* no és tan eficient com pensem. De fet, la seva eficiència és relativament baixa encara que la espècie aconsegueix sobreviure amb aquesta eficiència.

Mètode experimental

Hipòtesis:

Pot ser que les formigues (*Messor Barbarus*) no siguin tan eficients com es creu popularment?

Objectiu:

Esbrinar mitjançant el treball de camp si la hipòtesis és correcta o no.

Materials:

- Termòmetre
- Tubs d'assaig
- Cotó fluix
- Pinces toves
- Cronòmetre
- Flujo Teflon (antiadherent)
- Balança de precisió

Procediment:

- **Eficiència**

Duració: 4 dies no consecutius de l'estiu.

1. Localitzar 2 nius de *Messor Barbarus* dins l'àrea de la Universitat Autònoma de Barcelona.
2. Deixar-los marcats.
3. Anar a les 8 del matí al despatx del X. Espadaler per a recollir el material necessari per a dur a terme la recollida de les formigues (cotó i tubs d'assaig).
4. Un cop davant el primer niu, ubicar-se a uns 30, 40 centímetres del niu per on passi la filera de formigues, fixar un punt de referència.
5. Agafar les formigues que passin per aquest lloc fins arribar a les 50 mostres.
6. Passar al segon niu i fer el mateix que amb el primer.
7. Quan ja tenim totes les mostres, tornem al despatx del X. Espadaler on tenim la balança de pressió.
8. Traiem d'una en una les formigues dels tubs d'assaig i les pesem també per separat anotant si porten alguna cosa i pesant aquesta en cas afirmatiu.
9. Un cop pesades totes, es retornen als seus nius respectivament.
10. Introduïm les dades en un Excel.
11. Processar les dades per obtenir els resultats.

- **Activitat**

Duració: 4 dies de l'estiu

1. Localitzar 2 nius a Sant Vicenç dels Horts.
2. Anar a les 8 del matí als nius.
3. Mesurar la temperatura mitjançant el termòmetre digital.
4. Agafar un cronòmetre, iniciar-lo i comptar el nombre de formigues que entren en 3 minuts i després tornar a fer el mateix però ara amb les que surten.
5. Repetir el mateix procediment amb el segon formiguer.
6. Cada hora en punt repetir els passos 3, 4, 5 i 6 fins a les 20 hores.
7. Passar les dades anotades en un paper a un Excel.

Justificacions del treball

Encara que el treball be pautat per X. Espadaler de la UAB de Bellaterra i el programa Argó hi ha diversos aspectes a justificar.

Per començar aquest treball no és un treball pioner, sinó que el seu objectiu és contrastar les dades obtingudes amb les ja existents, encara que l'accés a aquesta informació estigui molt restringit.

Messor barbarus

L'espècie escollida per a dur a terme aquest treball ha sigut *Messor barbarus*, però aquesta elecció no ha sigut aleatòria, *M. barbarus* és una de les espècies de formiga més comunes a la península Ibèrica així com *Efanogaster senilis*, *Messor capitatus*, entre d'altres.

No obstant, hi haver-hi altres espècies comuns a la península Ibèrica aquesta a sigut l'escollida per la facilitat de trobar els seus nius (els nius utilitzats a la part d'eficiència es troben situats a la UAB de Bellaterra) i que aquesta es caracteritza per formar fileres, tal com diu X. Espadaler i com vaig poder contrastar durant el treball de camp, cosa que facilitat la seva captura i el recompte.



Classe: Insecta
Ordre: Hymenoptera
Família: Formicidae
Subfamília: Mymicinae
Gènere: Messor
Espècie: Messor barbarus

Aquesta espècie va ser registrada per primer cop per Linnaeus, l'any 1767.

Característiques morfològiques:

- Cos amb dos segments aïllats (pecíol i postpecíol) formats pel segon i pel tercer segments abdominals entre el mesosoma i el gastre.
- Sutura promesonotal absent o molt diluïda en vista dorsal, no flexible
- Postpecíol articulats en la superfície ventral del primer segment gastral. Gastre no en forma de cor i sense capacitat per a doblegar-se sobre el mesosoma.
- Antenes amb 11 o 12 segments, maça formada per tres o més artells.

- Ulls ovals, ubicats lluny de la inserció mandibular.
- Mandíbules més o menys triangulars dentades en la bora mastegadora
- Sense aresta en el marge del cap.
- Postpecíol sense projecció ventral.
- Bores clipelas no elevades. Fibló simple.
- Antenes sense maça antenal formada per quatre o cinc segments.
- Gastre sense canal longitudinal dorsal, bora anterior del clípeo sense emarginar, mandíbules robustes i dentades.
- Mandíbules arrodonides en la part externa. Dimòrfiques. Cap rectangular.
- Primer artell del funicle més o menys rectangular i aplanat, més llarg que el segon. Espolons simples en les tíbies II i III.
- Gula i mandíbules amb nombroses quetes desiguals i no disposades en forma de cesta.
- Clípeo dentat en la bora anterior. En vista frontal, el cap pot presentar quetes erectes en la part superior del cap , però sense elles en les genes. Escultura més dèbil, en particular en el cap que pot ser en gran part llisa.
- Primer artell del funicle com a màxim 1,5 vegades més gran que el segon.
- Propodeo arrodonit en vista de perfil; les obreres majors assoleixen els 11 mm i tenen el cap d'un color vermellós, amb la resta del cos negre; las minor presenten el cos completament negre.

Època

Les formigues i més concretament *M. Barbarus* són animals que no tenen sang calenta, de fet no tenen sang sinó hemolimfa, un anàleg d'aquesta. I és per això que són animals que adapten la seva activitat a la temperatura ambiental i del sòl, tenint la seva activitat principal entre el 20°C i els 35°C i per tant l'època on té la major activitat és l'estiu. A més aquesta època també és la de producció de noves formigues per augmentar el formiguer i són les larves precisament les que consumeixen la major part de l'aliment que arriba al formiguer perquè les formigues adultes pràcticament no s'alimenten.

Per què les formigues?

A més de voler contrastar o desmentir el mite de les formigues treballadores hem de tenir en compte que *M. Barbarus* és una de les espècies ideals per a dur a terme aquestes treball principalment per dos trets que la caracteritza:

El primer és que és un espècie social jerarquitzada que treballa de forma organitzada per al bé del formiguer, aquesta espècie té una reina per niu, que és la progenitora de la resta de les formigues i per tant totes són fidels a la reina, encara que l'única funció de la reina és procrear.

El ésser una espècie social les permet crear una espècie de xarxes que parteixen del niu i que poden arribar a mesurar més de 10 metres, a través d'aquests camins en els moments d'activitat es pot veure clarament un filera de formigues que van i venen del niu, en aquesta espècie trobar aquesta filera és molt senzill perquè és la seva forma habitual de procedir, aquest no és un comportament present en totes les espècies de formigues però fa *M. barbarus* ideal per a ser estudiada en aquest aspecte.

El segon és la mida, gràcies a la seva petita mida es fa fàcil la seva captura i posterior mesura, a més del transport. No obstant, i encara que el fet de ser petites ens facilita el seu estudi també ens fa necessitar una balança d'alta precisió que gràcies al X. Espadaler que la va proporcionar mitjançant la Universitat Autònoma de Barcelona no va resultar cap inconvenient.

Representativitat de les dades

Eficiència

Aquesta part del treball i les dades total obtingudes són a partir d'un total de 356 obreres. Aquestes pertanyen a 4 formiguers diferents havent-hi 150 formigues del primer, 48 obreres del segon niu, 95 del tercer i 63 del quart.

Aquesta irregularitat de mostres en els nius es deu a problemes que van sorgir i que explicaré posteriorment i la part important a tenir en compte és que dins de la població total trobem que el niu 1 és més representatiu perquè té un major nombre de mostres mentre el formiguer número 4 és el menys representatiu, per això no seria estrany que d'haver obtingut més dades d'aquest formiguer les dades haguessin canviat lleugerament.

No obstant, la relativa representativitat d'alguns nius dins l'estudi de la població total podem dir que hi ha una major representativitat.

Activitat

En quan a l'experiment de l'activitat, i encara que els resultats són relativament satisfactoris, hem de tenir en compte que l'estudi només es va fer sobre 2 formiguers i quatre dies per tant, si haguéssim fet l'estudi més dies podríem haver obtingut altres dades, també ha de quedar reflectit que encara que les dades reflectides en aquest treball mostren que en els quatre dies que es va fer l'estudi les formigues van estar actives. Hi va haver dos dies més on es va anar a fer l'experiment però que per motius que explicaré en els problemes que van sorgir les formigues no estaven actives.

Problemes experimentals

Eficiència

Un dels principals problemes de fer l'estudi sobre l'eficiència era la necessitat de desplaçar-se fins a la UAB de Bellaterra situada a mitja hora en cotxe.

Aquest va ser un gran problema uns dies i no tan gran d'altres però finalment per anar a la AUB vam haver de comptar amb l'ajuda de familiars tan meus com del Cristian Vela Saldaña (que també feia un treball sobre formigues).

A part de la localització, poc idònia, van haver un parell més de petits problemes. El primer va ser que en arribar el segon dia el formiguer dos es trobava inactiu per la qual cosa vaig haver d'agafar un altre formiguer i el quart dia em vaig trobar que cap del tres formiguers que havia seleccionat es trobava actiu i vaig haver escollir un altre, i com aquest era l'únic actiu es van agafar més mostres, l'objectiu era agafar-ne 100 però aquestes van cessar la seva activitat abans d'aconseguir-les.

La utilització de les pinces toves també va ser una mica problemàtica degut a la poca pràctica i la petit mida de les formigues, al principi es feia difícil agafar-les, ja que si es fallava el primer intent l' obrera començava a corre i dificultava encara més la seva captura. No obstant, això aviat ens vam acostumar a la seva utilització.

Activitat

En aquesta part de l'experiment la localització no va ser un problema, ja que es trobava a 5 minuts del meu domicili però el fet d'haver d'obtenir dades cada hora durant tot el dia (de les 8:00 a 20:00 hores) va fer que durant els 4 dies que vaig escollir per a fer l'estudi només pogués estar pendent del treball.

A més dos dels dies no va fer la calor suficient per a que els resultats obtinguts fessin veure els períodes d'inactivitat a altes temperatures. No obstant això els altres dos dies hem van donar els resultats esperats.

L'últim problema a comentar és que encara que només surten 4 dies amb activitat, l'experiment es va intentar fer dos dies més però en un va ploure, i per tant les formigues van tornar al formiguer i l'altre per motius probablement de subministrament em vaig trobar que els nius estaven completament inactius, comportament que adquireixen quan tenen prou provisions per a permetre's no haver de sortir a aconseguir més provisions.

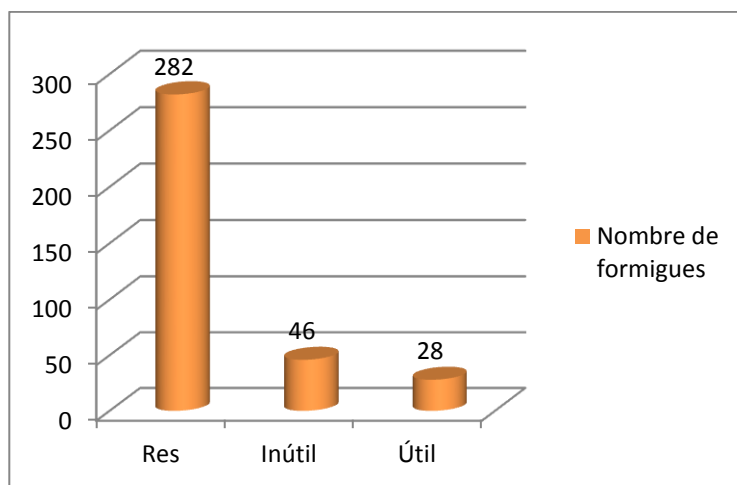
Anàlisi de les dades

Percentatges d'eficiència

A partir dels resultats obtinguts podem veure el percentatge de formigues que porten al formiguer coses útils (llavors), les que porten coses inútils (pals, restes d'altres animals, etc) i les que no porten res.

En primer lloc observem la gràfica de la població total.

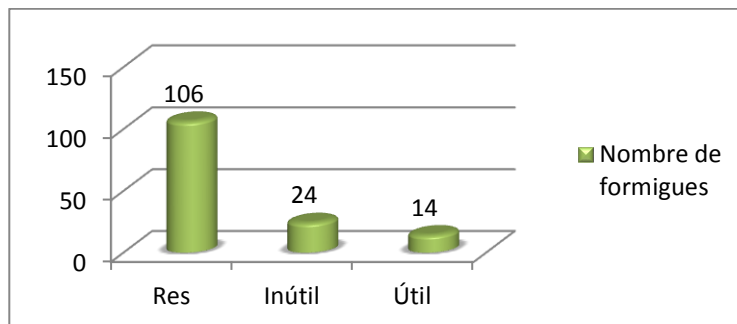
Podem observar que del nombre total de formigues seleccionades pel estudi només 28 de les 356 formigues que conformen la mostra total, porten alguna cosa aprofitable al niu. Per tant, només el 7,87% de les formigues és productiva. No obstant això hi ha un 13,48% que porten ítems al formiguer però aquests no són aprofitables.



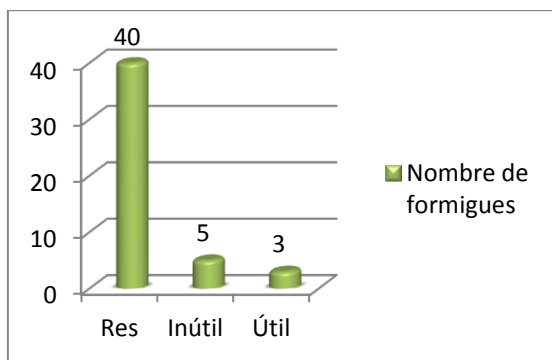
Si analitzem els formiguer per separat podem veure que els resultats són molt semblants.

Formiguer 1

El formiguer 1 és el més representatiu degut a que va estar actiu 3 dels 4 dies de mostreig. Hi trobem que el 9,33% de les formigues són productives i el 16% acaben tornant al niu amb objectes que no són útils pel formiguer. El 70,67% no porta res al formiguer.



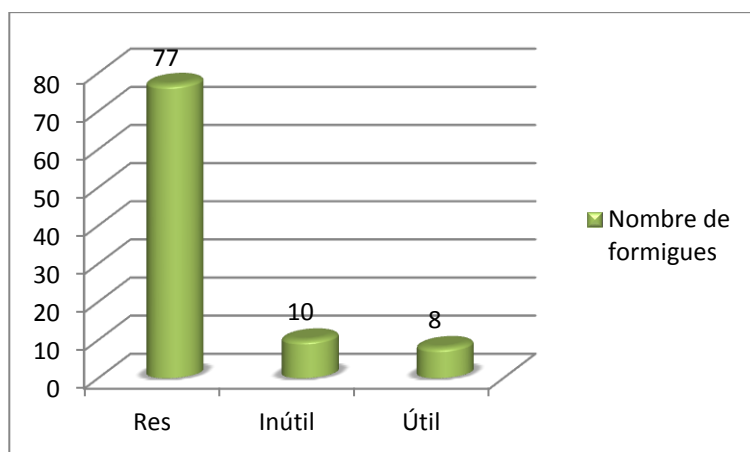
Formiguer 2



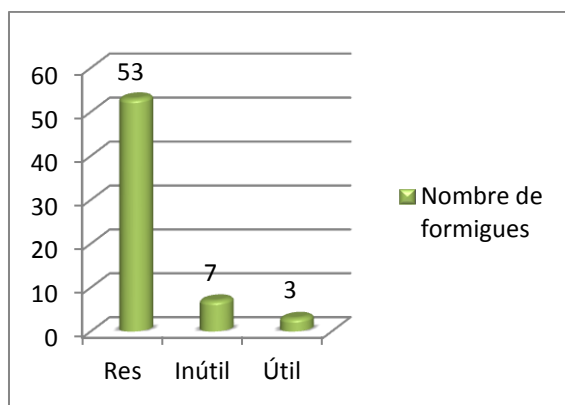
El formiguer mostra que només el 6.25% de la mostra portava objectes útils, un percentatge per sota de la mitjana i que el 83,33% va buida i per tant no contribueix al formiguer en la tasca de recol·lectar llavors.

Formiguer 3

El formiguer número 3 té un 8,42% de formigues productives en el que fa referència a la recol·lecció, el 10,53% acaba tornant amb objectes que no serveixen com a nutrient i la resta, el 81,05% torna sense res.



Formiguer 4



Per últim el quart formiguer és el menys productiu amb un 4,76% de formigues productives, un 11,11% de formigues que només porten ítems inútils per al formiguer i un 84,12% no porta res.

Balanç comparatiu de poblacions

El formiguer número 1 és el més productiu amb el 9,33% de les formigues productives, no obstant això també és el que té més percentatge de formigues que tornen amb ítems inútils. El formiguer 4 és el menys productiu amb el 4,76% de obreres productives i també té el percentatge més alt de formigues que tornen buides amb un 84,12% encara que la diferència és poc significativa respecte dels altres nius.

Comparació d'ítems obtinguts

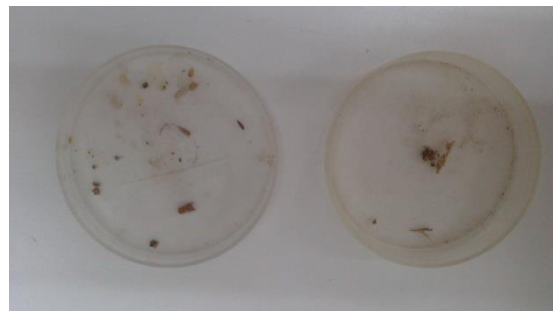
Formiguer 1



El 13 de juny del 2014 es va fer el primer mostreig amb el niu 1 s'agafaren 50 formigues de les quals només 4 portaven llavors per un valor total de 166,9 grams i 8 en portaven d'altres coses no aprofitables, entre pals, la closca cargol i altres ítems sumen un total de 44 grams. Al final al formiguer es porten 208,6 grams dels quals el 80% en pes és aprofitable.

Formiguer 2

Al mateix dia també es va fer un altre mostreig de 49 obreres (en un principi eren 50 però de camí al despatx on estava la balança es va escapar una). Aquest formiguer aconseguí un total de 18 grams dels quals són útils 11,3 grams, el 62,78%. Podem observar que tot hi haver més objectes no aprofitables, aquests pesen menys pràcticament sempre.



Formiguer 1



El dia 17 de juny de 2014 va fer-se el segon mostreig amb el formiguer 1 (el mateix del dia 13). Aquest dia amb la mateixa quantitat de formigues es van aconseguir 119,8 grams en total, d'aquest el 73,04% estava constituït per llavors i espigues (ítems aprofitables) i 32,3 grams d'ítems no aprofitables.

Formiguer 3

Degut a la inactivitat del formiguer 2, escollit el dia 13, es va seleccionar un tercer formiguer per a fer el mostreig. Es van agafar 50 formigues però 4 van aconseguir escapar dels tubs de vidre perquè probablement la quantitat de cotó que els tapava era insuficient. Entre les 46 formigues portaven un total de 108,1

grams dels quals 103,1 grams eren de llavors aconseguint així un 95,37% de grams aprofitables respecte del total, un percentatge molt proper a 100. No obstant això si ho veiem des del punt de vista del nombre de formigues que portaven llavors respecte del total que portaven alguna cosa aquesta productivitat baixa al 60%.



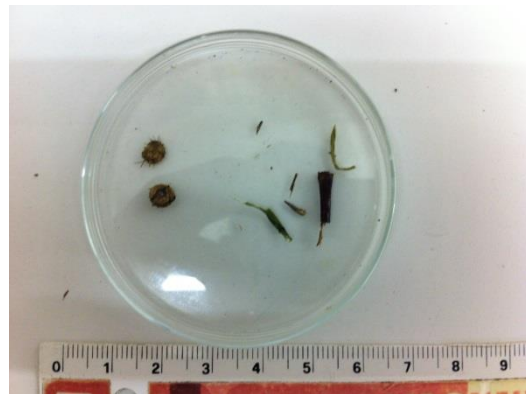
Formiguer 1



El tercer dia va ser el 2 de setembre de 2014 i un altre cop vaig fer el mostreig amb el formiguer 1 i la mateixa quantitat de formigues, aquest cop la suma del pes dels objectes és de 78,6 grams, 71,7 grams són de llavors, un 91,22% de productivitat. De forma que aquest dia el formiguer aconsegueixen el seu màxim de productivitat.

Formiguer 3

El mateix dia també es va fer el mostreig amb el formiguer 3 sobre 49 formigues. La suma total d'ítems es de 57,1 grams, d'aquests 20,4 grams són de llavors és a dir un 35,73% del total. Convertint-se en el formiguer menys productiu.

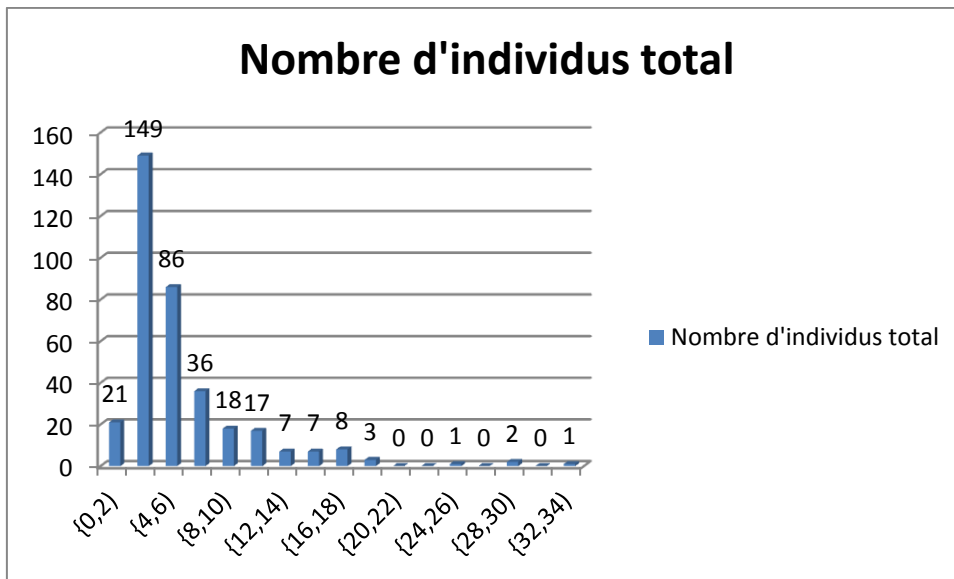


Formiguer 4

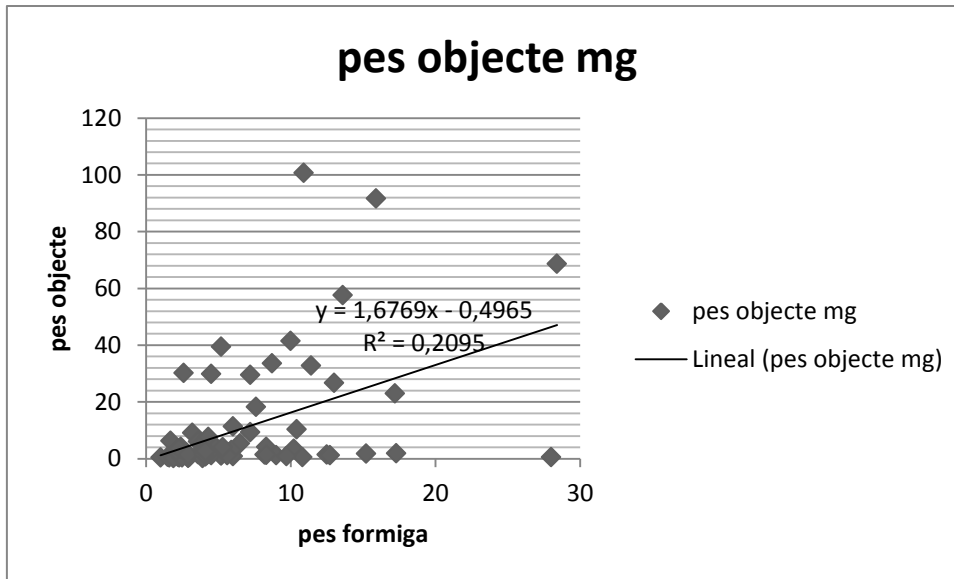
Finalment, l'últim dia va ser el 9 de setembre de 2014, aquest dia, pot ser degut a la calor cap dels 3 formiguers seleccionats anteriorment es trobaven actius per la qual cosa, es va seleccionar un quart formiguer. El mostreig va ser de 64 formigues, perquè encara que l'objectiu era agafar 100 per a compensar la manca d'activitat en els altres formigues però aquest va cessar la seva activitat abans d'aconseguir les 100 formigues de forma aleatòria.

En aquest mostreig es va obtenir 60,5 grams d'ítems i 51 grams pertanyen a llavors obtenint un 84,30% de productivitat respecte del pes.

A partir de les dades obtingudes també podem fer un gràfic per a mostrar on es centra la major part de la població de formigues segons el seu pes, perquè hem de saber que les *Messor Barbarus* com moltes altres espècies de formigues tenen dimorfisme per una part entre el mascle i la reina, sent la reina molt més gran que el mascle i per altre part, trobem dues classes de obreres , les petites i les grans diferenciables a simple vista.

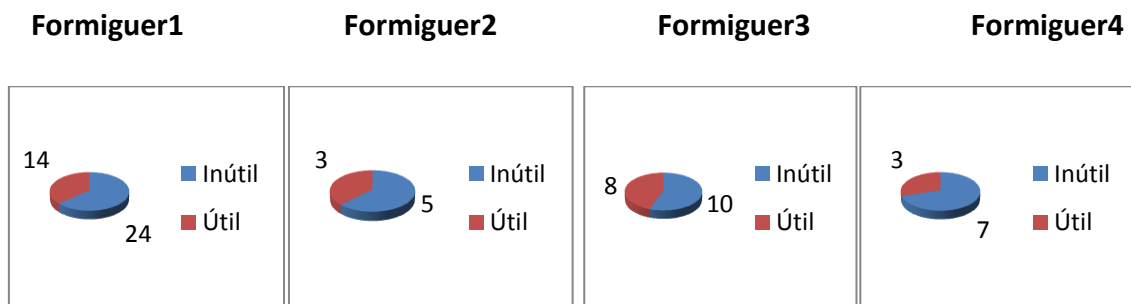


En aquesta gràfica podem veure a l'eix de abscisses els intervals del pes de les formigues expressats en mil·ligrams i en l'eix d'ordenades al nombre de formigues dins d'aquest interval, a partir d'aquí podem observar com la major part de la població total mostrejada es troba entre els 4 mg i els 10 mg, Amb aquesta gràfica i la següent on s'expressa la relació entre el pes de la formiga i el pes de l'objecte que portava, podem explicar alguns aspectes de la població de *Messor Barbarus*.



Veient el primer gràfic i el segon podem observar que en el segon hi trobem que la majoria de les formigues són d'uns pes relativament petit, coincidint això amb que la major part de la població dels formiguers està format per aquestes, per tan podem dir que les formigues entre 4 i 10 mg són les principals transportadores d'ítems al niu encara que les més grans normalment porten un pes per sobre de la mitjana.

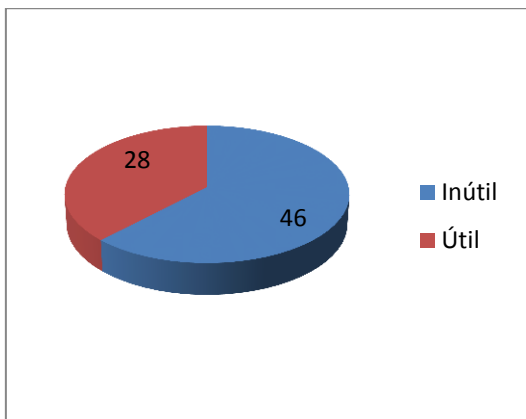
Si observem només els individus que portaven alguna cosa surten les següents gràfiques de les diverses poblacions mostrejades.



Podem observar que:

- En el formiguer 1 el 36,84% de les formigues porten coses productives contra el 63,16% que torna amb coses inservibles.
- En el formiguer 2 un 37,5% de les obreres amb objectes en el seu retorn al formiguer són productives i un 62,5% no són productives tot i tornar carregades.
- En el formiguer 3 té un 44,44% de mostres amb objectes productives contra el 55,56% que no ho són.
- En el formiguer 4 un 30% de les obreres tornen amb un ítem productiu.

Al final obtenim la següent gràfica quan agafem les dades de la població total.



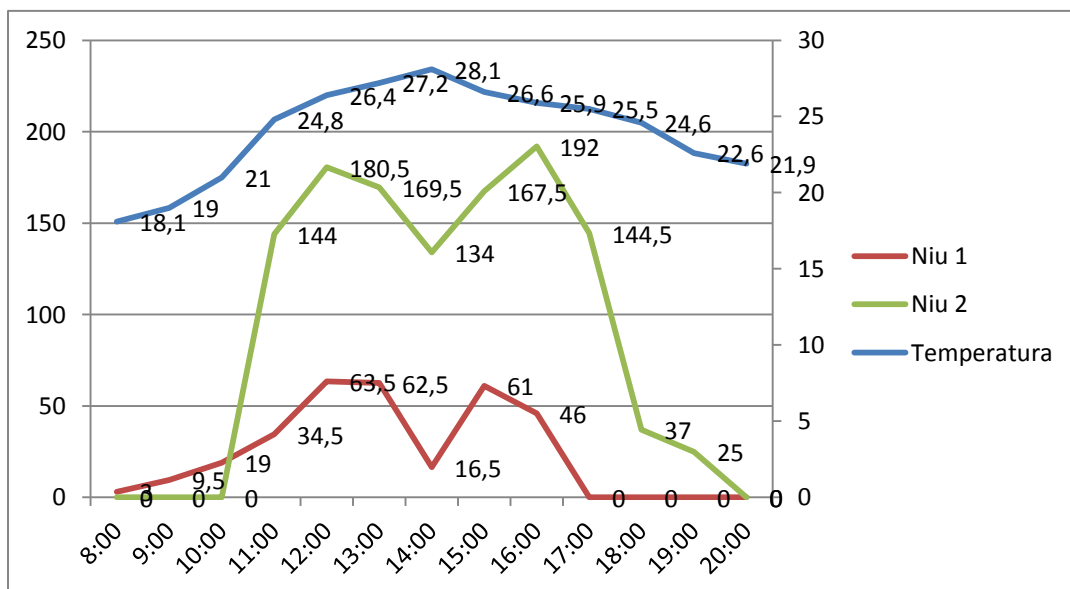
Sobre la població total obtenim que de mitjana el 37,84% de les formigues que porten alguna cosa són productives perquè porten ítems aprofitables (llavors i espigues) i la resta el 62,16% porten tot tipus d'ítems com cargols o formigues encara que principalment porten petits pals o pedretes.

Gràfics d'activitat

Les següents dades van ser obtingudes de dos nius localitzats a Sant Vicenç dels Horts per la proximitat d'aquests al meu domicili i la necessitat de recollir dades cada hora durant tot el dia, de 8:00 a 20:00.

Les següents gràfiques mostren la variació de l'activitat de les formigues de dos nius diferents en relació amb la temperatura i l'hora del dia en horari d'estiu en 4 dies diferents. Per això a l'eix dret podem veure la temperatura i a l'eix esquerre el nombre de formigues. S'ha de precisar que el número que surt a la gràfica és la semisuma del nombre de formigues que entrava i sortia en 3 minuts.

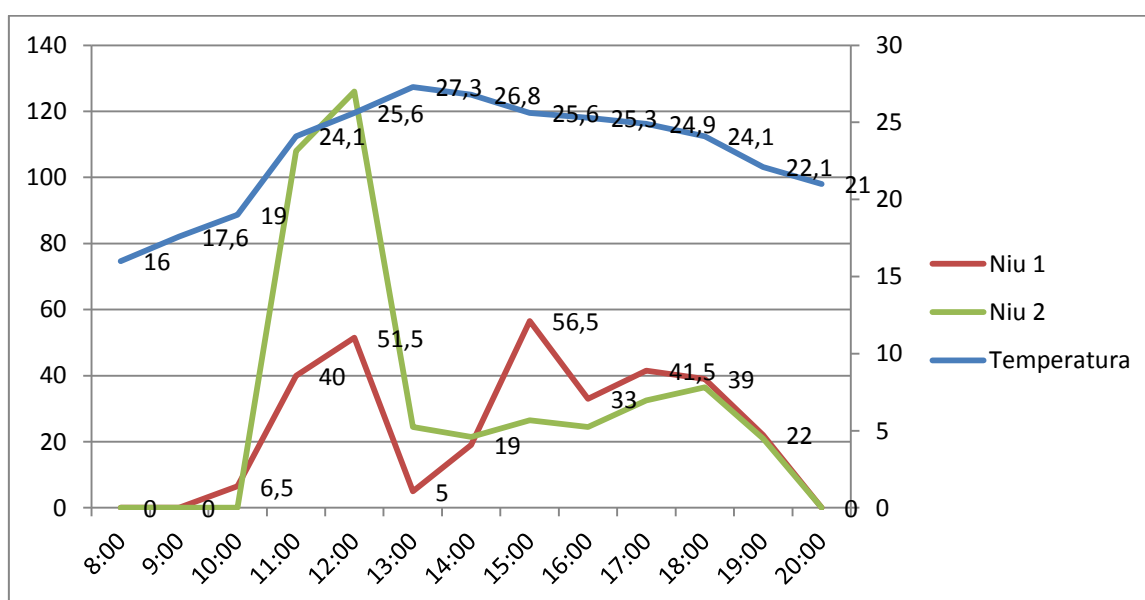
Dia 1



En el gràfic es pot observar que el formiguer 1 té activitat a les 8:00 a 18,1 graus centígrads encara que molt poca però aquesta activitat va augmentant amb l'augment de la temperatura fins que arriba a les 14:00 quan baixa bastant, després a les 15:00 torna a pujar i a partir d'aquesta hora torna a baixar fins les 17:00, quan l'activitat cessa totalment.

El formiguer 2 no comença la seva activitat fins a les 11:00 però aquesta activitat és molt superior, segueix un patró molt similar al formiguer 1 però la seva activitat no baixa a 0 fins a les 20:00.

Dia 2

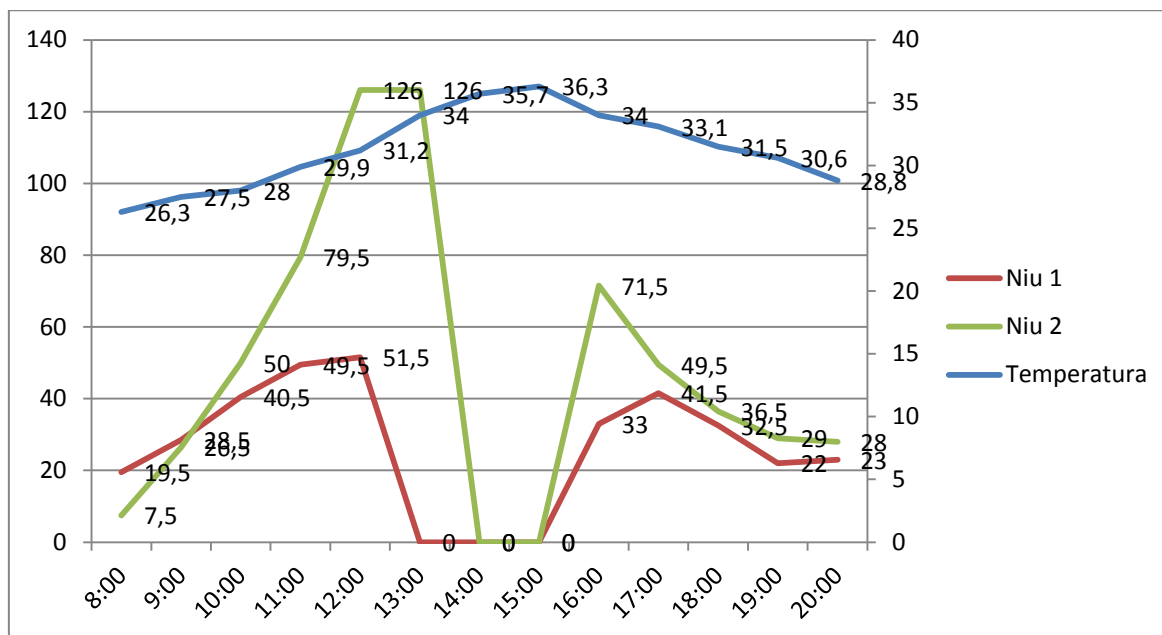


El segon dia la gràfica d'activitat és més irregular que la del primer dia tan en el niu 1 com en el 2. No obstant això es pot veure que com el primer dia el niu 1 comença abans la seva activitat encara que comença a les 10:00 amb 19°C i el niu 2 comença una hora més tard amb 24,1 °C.

El niu 1 augmenta la seva activitat fins les 12:00, descendeix a les 13:00 per a després continuar augmentant fins a les 15:00 on arriba al punt màxim d'activitat i torna a baixar fins a arribar a 0 a les 20:00 amb una temperatura de 22,1°C.

El niu 2 té una activitat molt elevada de 11:00 a 12:00 on té el seu punt de màxima activitat a 25,6°C, després baixa dràsticament i és manté pujant de 13:00 a 18:00 però d'una forma molt lleugera per després baixar fins a les 20:00 quan l'activitat és nul·la.

Dia 3

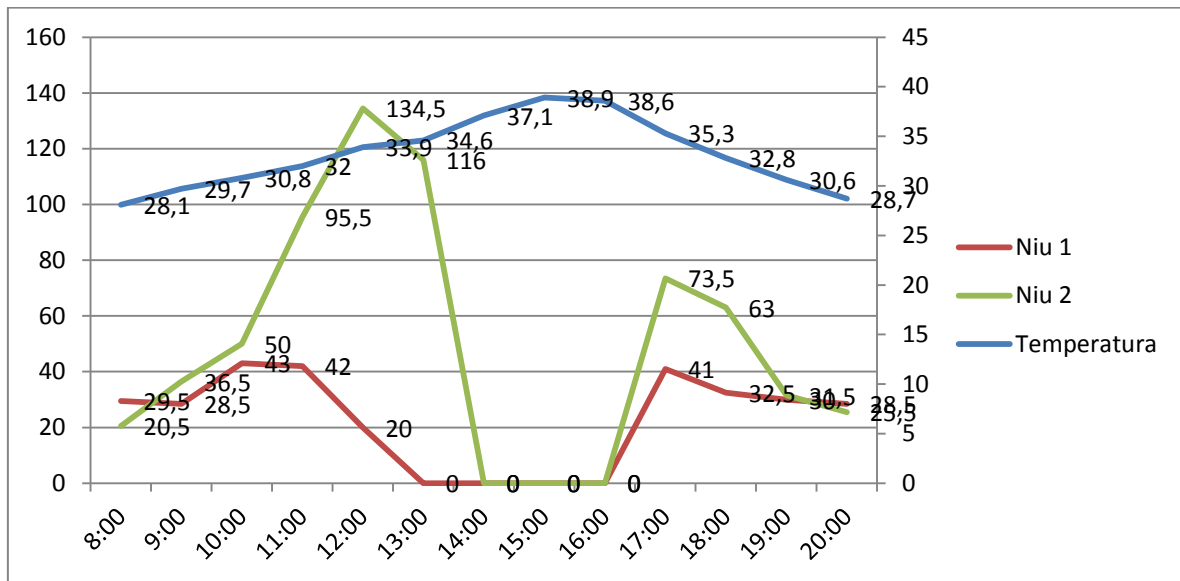


El tercer dia la temperatura mitjana és bastant més alta i ambdós formiguers tenen activitat a primera hora del dia i durant el dia mantenen una tendència molt similar.

Al formiguer 1 l'activitat augmenta de forma quasi lineal fins a les 12 on assoleix la seva màxima activitat per després interrompre la seva activitat que reprèn a les 15, quan la temperatura és de 35,3°C, augmenta fins les 17 i torna a baixar lleugerament fins les 20:00.

Al formiguer 2 augmenta també la seva activitat però aquesta és molt superior, de les 12 a les 13 l'activitat es manté constant i de les 14 a les 17 no hi ha activitat i a partir de les 17 l'activitat baixa fins al final de la jornada.

Dia 4



El quart i últim dia de mostreig va ser bastant calorós, al igual que el tercer, i un altre cop observem com tots dos nius interrompen la seva activitat en les hores de màxima calor.

El niu 1 torna a tenir activitat a primera hora del matí i des de aquest moment fins a les 10, on s'arriba als 30,8°C, augmenten la seva activitat però a partir d'aquí baixa fins a arribar a la inactivitat, una inactivitat que es manté durant 4 hores i després de les 17 hi ha activitat però aquesta disminueix amb la baixada de la temperatura.

El formiguer 2 també té activitat des de les 8 fins a les 13 amb una temperatura de 34,6°C, obtenint el seu màxim d'activitat a les 12 (33,9°C). De 13 a 16 no s'hi observa activitat i a partir de les 17 torna a haver activitat i aquesta també disminueix amb la temperatura.

A partir d'aquestes dades podem deduir que les formigues no es veuen regulades per l'hora del dia sinó per la temperatura, encara que aquest no és l'únic factor, la humitat també influeix tal com diu Xavier Espadaler, un dels principals experts en aquesta àrea d'Espanya. Però els resultats sobre la temperatura mostra que les formigues són animals amb una activitat bimodal, és a dir, que no surten quan la temperatura és massa alta, els dos primers dies degut a que la temperatura no va arribar a ser molt alta, les formigues no van cessar la seva activitat però en el tercer i el quart dia vaig poder veure com a partir dels 35°C aproximadament (perquè pot variar segons el formiguer i altres factors com el vent i la humitat) cessen l'activitat i tornen a sortir quan la temperatura torna a baixar, també he observat que quan fa massa fred tampoc surten, hem de tenir en compte que deixen de sortir per sota dels 18°C, encara que pot ser poden trobar-se formiguers actius per sota d'aquestes temperatures.

Conclusions

A partir del treball experimental arribem a la conclusió de que les dades mostren que les formigues són animals que es regeixen per la temperatura i per tant treballen en funció d'aquesta, és precisament per això que la seva activitat es centra principalment en l'estiu moment on la temperatura permet un òptim d'activitat per a les formigues.

Aquestes, no obstant, estar en època d'activitat no mantenen la seva activitat tot el dia, ja que en les hores de màxima insolació tornen al niu, i tampoc treballen tots els dies sinó que en funció de les necessitats del niu podem estar inactives alguns dies, sempre de forma no consecutiva.

En quan a la eficiència, observem que en contra de la creença popular, no totes les formigues són eficients per al formiguer sinó que només el 7,87% de les formigues mostrejades eren productives per al formiguer ja que encara que el 21,35% tornaven carregades al formiguer un 13,48% tornava amb ítems inservibles per al formiguer.

A partir de les dades obtingudes també arribem a la conclusió que tot i que les formigues més grans són capaces de transportar objectes relativament pesats les principals transportadores de provisions al niu són les de dimensions més reduïdes.

Per tot això podem concloure que les formigues són una de les espècies millor organitzades a nivell social i que treballen de forma molt organitzada encara que amb una eficiència relativament baixa, cosa que encara que sembla negativa, no ho és ja que el niu té prou amb aquest percentatge per abastir-se i la millor prova d'això és que el formiguer no desapareix sinó que continua creixent any rere any,

Webgrafia

http://en.wikipedia.org/wiki/Messor_barbarus

http://ca.wikipedia.org/wiki/Messor_barbarus

<https://terrartropoda.wordpress.com/category/fichas-hormigas/ficha-messor-barbarus/>

http://es.wikipedia.org/wiki/Messor_barbarus

Fragment sobre la formologia de Messor extret d'aquesta pàgina i traduït per Acoran Rodríguez Suárez.

http://www.faunaeur.org/full_results.php?id=80869

<http://hormigasamarillas.blogspot.com.es/2013/10/messor-barbarus-vuelo-nupcial-2013.html>

<http://hormigasamarillas.blogspot.com.es/2013/07/messor-barbarus-alados-supervivientes.html>

<http://www.anthouse.es/hormigas/70-colonia-messor-barbarus.html>

<http://www.lamarabunta.org.html>

<http://www.formicidae.org.html>

<http://blogs.uab.cat/argo/>

Bibliografia

Réaumur, Rene Antoine Ferchault de. Historia Natural de las Hormigas. París: Kindle,2011

Altres

<http://www.ants-kalytta.com/images/products/meba0001-1.jpg> foto grafia messor barbarus

<http://chantae.files.wordpress.com/2012/06/bugs-life-flik.jpg> fotografia de portada, posteriorment editada per Acoran Rodríguez Suárez

Tots els gràfics s'han obtingut a partir de les dades de camp i mitjançant un excel, adjuntat a l'annex.

També hi ha dades donades per X. Espadaler

Annex

Agraïments

Voldria fer menció a una persona indispensable per aquest treball, aquesta persona s'anomena Xavier Espadaler i és actualment professor de la Universitat Autònoma de Barcelona, encara que a punt de jubilar-se.

Porta 10 anys proposant treballs per al programa Argó i fent de cotutor, és el responsable de que jo escollís aquest treball, que sense la seva col·laboració no s'hagués pogut dur a terme, per aquest motiu, vull donar-li les gràcies i reconèixer la seva gran aportació, no tan sols d'estrís sinó d'informació i recomanacions indispensables per a que el treball sortís com ha sortit, ja que sense el seu temps i dedicació hagués costat molt més acabar-ho.

Una altra persona que mereix el seu reconeixement és el tutor d'aquest treball Marcel·lí Canal Besora que tot i ara no formar part del professorat de l'institut actualment m'ha ajudat moltíssim i ha portat un monitoratge molt bó encara que part del temps a distància. Amb això també aprofito per mencionar a la meva tutora actual Maria Dolors Fernández que també m'ha ajudat amb el tractament de les dades.

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	0,7	no			
2	0,9	no			
3	1	si	pal	no	0,4
4	1,1	no			
5	1,6	no			
6	1,7	si	resta cargol	no	6,3
7	1,9	no			
8	2	no			
9	2,2	si	pal	no	1,5
10	2,2	no			
11	2,4	si	pal	no	4,2
12	2,5	no			
13	2,6	no			
14	2,7	no			
15	2,8	no			
16	2,8	si	llavor espiga	si	2,1
17	2,9	no			
18	3,2	si	fulla	no	9,1
19	3,2	no			
20	3,6	no			
21	3,8	no			
22	3,8	no			
23	3,9	no			
24	4,2	no			
25	4,3	no			
26	4,4	no			
27	4,4	no			
28	4,5	no			
29	4,6	no			
30	4,9	no			
31	5,1	no			
32	5,2	si	llavor	si	39,5
33	5,2	no			
34	5,2	no			
35	5,7	no			
36	5,7	no			
37	5,8	no			
38	6,9	no			
39	7,1	no			
40	7,2	no			
41	7,2	si	pal	no	9,4
42	7,3	no			
43	7,6	no			
44	7,7	no			
45	8,7	si	llavor	si	33,6
46	10	no			
47	10,9	si	cargol, pal	no	100,7
48	12,3	no			
49	15,2	si	fulla seca	no	1,8

50	15,9	si	llavor	si	91,7
	4,974				208,6
				Llavors	166,9
				Altres	41,7

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	0,8	no			
2	1,5	si	fulla seca	no	0,7
3	1,6	si	llavor	si	0,5
4	1,9	no			
5	2	no			
6	2	no			
7	2,1	no			
8	2,1	no			
9	2,1	si	fulla seca	no	2,2
10	2,2	no			
11	2,2	si	espiga	si	1,5
12	2,2	no			
13	2,3	no			
14	2,3	no			
15	2,4	si	espiga	si	3,2
16	2,4	no			
17	2,5	no			
18	2,5	no			
19	2,5	no			
20	2,6	no			
21	2,7	no			
22	2,7	no			
23	2,8	no			
24	2,8	no			
25	2,8	no			
26	2,9	si	fulla seca	no	0,3
27	2,9	no			
28	3	no			
29	3	si	fulla seca	no	0,7
30	3,1	no			
31	3,3	no			
32	3,4	no			
33	3,4	no			
34	3,6	si	llavor	si	6,1
35	3,9	no			
36	3,9	no			
37	4	no			
38	4,2	no			
39	4,2	no			
40	4,2	si	restes arrel	no	1,3
41	4,3	no			
42	4,7	no			
43	5	no			
44	5	no			
45	5,1	no			
46	6,7	no			
47	7,8	no			
48	12,5	si	fulla seca	no	1,5
				Total	18

				Llavors	11,3
				altres	6,7

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	1	no			
2	1,1	no			
3	1,7	no			
4	1,9	no			
5	1,9	no			
6	2,3	si	fulla seca	no	0,4
7	2,3	no			
8	2,3	no			
9	2,5	no			
10	2,6	no			
11	2,6	no			
12	2,7	no			
13	3	si	fulla seca	no	1,1
14	3	no			
15	3,1	no			
16	3,2	no			
17	3,3	no			
18	3,6	no			
19	3,8	si	llavor	si	5
20	4,1	no			
21	4,1	no			
22	4,2	no			
23	4,3	no			
24	4,5	si	pal	no	5,8
25	4,6	no			
26	4,7	no			
27	4,9	no			
28	5	no			
29	5,1	no			
30	5,1	no			
31	5,3	no			
32	5,4	no			
33	5,7	no			
34	5,7	no			
35	6	si	llavor	si	11,4
36	6,4	no			
37	6,5	si	pal	no	5,4
38	7,2	no			
39	7,2	si	llavor	si	29,6
40	8,2	si	pal	no	1,5
41	8,3	si	pal	no	4,2
42	10	si	llavor	si	41,5
43	10,2	no			
44	10,2	si	formiga	no	3,5
45	10,4	si	pal	no	10,4
46	10,6	no			
47	11,5	no			
48	12,6	no			
49	14,9	no			

50	16,7	no			
				Total	119,8
				Llavors	87,5
				altres	32,3

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	1	no			
2	1,8	no			
3	1,8	no			
4	2,1	no			
5	2,1	no			
6	2,2	no			
7	2,2	si	pal	no	0,7
8	2,3	si	pal	no	1
9	2,5	no			
10	2,6	no			
11	2,7	no			
12	2,9	si	llavor	si	0,3
13	3	no			
14	3,1	no			
15	3,4	no			
16	3,4	no			
17	3,6	no			
18	3,7	no			
19	3,9	no			
20	3,9	no			
21	4	no			
22	4	si	llavor	si	3,3
23	4,3	si	llavor	si	7,7
24	4,6	no			
25	5,6	no			
26	5,7	si	pal	no	2,1
27	6	no			
28	6,5	no			
29	6,8	no			
30	7,7	no			
31	8,1	no			
32	8,3	si	llavor	si	1,4
33	8,9	no			
34	9	si	pal	no	1,2
35	10,7	no			
36	11,4	si	llavor	si	32,8
37	11,5	no			
38	12,7	no			
39	13,6	si	llavor	si	57,6
40	14,6	no			
41	16,9	no			
42	17	no			
43	17,3	no			
44	19,3	no			
45	19,6	no			
46	25,4	no			
				Total	108,1
				Llavors	103,1
				altres	5

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	1,9	si	pal	no	0,2
2	2,1	no			
3	2,1	si	pedra	no	2,8
4	2,3	no			
5	2,5	si	pal	no	0,5
6	2,5	no			
7	2,6	no			
8	2,8	no			
9	2,9	no			
10	2,9	no			
11	2,9	no			
12	3,1	no			
13	3,2	no			
14	3,2	no			
15	3,2	no			
16	3,4	no			
17	3,4	no			
18	3,6	no			
19	3,6	si	llavor	si	1,6
20	3,7	no			
21	4	no			
22	4,1	si	llavor	si	0,8
23	4,3	no			
24	4,4	no			
25	4,5	no			
26	5	no			
27	5	no			
28	5,1	no			
29	5,2	si	fulla	no	1,2
30	5,2	si	fulla	no	1,1
31	5,4	no			
32	5,5	no			
33	6	si	fulla	no	0,9
34	6	no			
35	6,3	no			
36	6,7	no			
37	7,2	no			
38	7,8	no			
39	8,6	no			
40	8,8	no			
41	10,1	no			
42	10,1	no			
43	10,2	no			
44	11,2	no			
45	12,7	si	pal	no	1,3
46	15,9	no			
47	17,3	si	tija	no	1,9
48	19,9	no			
49	28	si	llavor	si	0,6

50	28,4	si	llavor	si	68,7
				Total	78,6
				Llavors	71,7
				altres	6,9

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	2,3	si	fulla	no	3,6
2	2,4	no			
3	2,4	no			
4	2,7	no			
5	2,9	no			
6	2,9	no			
7	3	no			
8	3,2	no			
9	3,3	no			
10	3,3	no			
11	3,4	no			
12	3,4	no			
13	3,4	no			
14	3,4	no			
15	3,5	no			
16	3,5	no			
17	3,7	no			
18	3,8	no			
19	3,8	no			
20	3,9	no			
21	3,9	no			
22	4	no			
23	4,1	no			
24	4,2	no			
25	4,2	no			
26	4,3	si	pal	no	1,8
27	4,3	no			
28	4,4	no			
29	4,5	si	pal	no	1,3
30	4,5	si	pal	no	29,9
31	4,6	no			
32	5	no			
33	5,2	no			
34	5,2	no			
35	5,7	si	llavor	si	2,1
36	5,7	no			
37	5,9	si	pal	no	3,1
38	6,1	no			
39	6,5	no			
40	6,5	no			
41	6,8	no			
42	7,5	no			
43	7,6	si	llavor	si	18,3
44	8	no			
45	8,4	no			
46	9	no			
47	9,5	no			
48	10,8	si	pal	no	0,6
49	33,1	no			

50				Total	57,1
				Llavors	20,4
				altres	36,7

formiga	pes mg	tenen objecte	que	aprofitable	pes objecte mg
1	1,4	no			
2	2,2	no			
3	2,3	no			
4	2,4	no			
5	2,5	no			
6	2,6	no			
7	2,6	no			
8	2,6	si	pal	no	30,2
9	2,7	no			
10	2,8	no			
11	2,9	si	pal	no	1,4
12	2,9	no			
13	2,9	no			
14	3	no			
15	3	no			
16	3,1	no			
17	3,1	no			
18	3,1	no			
19	3,2	no			
20	3,2	no			
21	3,2	no			
22	3,2	no			
23	3,4	no			
24	3,4	no			
25	3,4	no			
26	3,5	no			
27	3,5	no			
28	3,6	no			
29	3,7	no			
30	3,7	no			
31	3,9	si	pal	no	0,2
32	4	si	pal	no	1,7
33	4	no			
34	4,1	si	pal	no	2,6
35	4,1	no			
36	4,5	no			
37	4,7	no			
38	4,9	no			
39	5	no			
40	5	no			
41	5,2	no			
42	5,3	si	pal	no	4,1
43	5,3	no			
44	5,6	si	restes llavor	no	1,3
45	5,6	no			
46	6,2	no			
47	6,2	no			
48	6,5	no			
49	6,8	no			

50	7,4	no			
51	7,5	no			
52	8,2	no			
53	9,2	no			
54	9,2	no			
55	9,7	si	formiga	no	0,9
56	9,9	no			
57	10,1	no			
58	13	si	llavor	s	26,7
59	14,7	no			
60	15,6	no			
61	16,2	no			
62	16,6	no			
63	17,2	si	llavor	si	23
				Total	60,5
				Llavors	51
				altres	9,5

