

Impacte econòmic del cargol poma a l'hemisferi esquerre del Delta de l'Ebre.



Alba Bo i Durà

Albert Múria i Gallego

Treball de Fi de Grau

Dirigit pel Dr. Xavier Farré Albendea

Administració i Direcció d'Empreses

Tortosa 2015

Agraïments

Al finalitzar aquest treball és important recordar i agrair a tots aquells que amb major o menor mesura però amb tota la seva amabilitat ens han ajudat a realitzar aquest treball. No volem deixar-nos a ningú. És per això que volem agrair de manera general a tothom que llegeixi aquest treball i hagi col·laborat d'alguna manera amb nosaltres.

El nostre primer i més sincer agraïment és per al Dr. Francisco Javier Farré i Albendea, tutor del nostre TFG. Sense el seu recolzament, esforç i sobretot temps i paciència que ens ha dedicat, aquest treball no hagués tingut el mateix resultat. Ens ha sabut guiar i treure de nosaltres el màxim rendiment, explotant els nostres punts forts i recolzant-nos en els febles.

També volem mostrar el nostre agraïment al Sr. Oriol Bonet Durà. Ell va ser qui ens va donar les primeres informacions i els primers passos a seguir per a realitzar el nostre treball i qui ens va posar en contacte amb la majoria de pagesos que hem entrevistat. Per altra banda, agrair al seu germà Juan Miquel Bonet Durà, que ens ha ajudat en la part més tècnica i amb la realització dels mapes que han aparegut en aquest treball i que apareixen en la seva presentació.

A Maria del Mar Català, investigadora del centre IRTA d'Ampostà, la que ens va aportar de primera mà tota la informació del cargol i tots els estudis que s'estaven fent al respecte des de la pròpia organització i també d'altres organitzacions.

A tota la comunitat educativa del Campus Terres de l'Ebre, i en especial a la Sra. Jessica Tomás i Andreu, professora de matemàtiques que ens ha ajudat amb tots els dubtes de caire matemàtic que hem tingut. Al Dr. Alejandro Pérez i Laboria, professor d'estadística del campus, que ens ha guiat a l'hora de fer l'estudi estadístic d'aquest treball. També hem d'agrair a les membres del CRAI que ens van explicar com havia de ser i com havíem de realitzar un treball tant important com és el TFG.

Un dels més grans agraïments que volem donar és per als pagesos locals del Delta de l'Ebre. Ells, tot i estar en plena campanya de preparació dels camps per a la sembra, han

destinat un temps valuós de la seva jornada laboral per respondre'ns no només les enquestes, sinó que també per esmenar-nos informació privada com són les produccions de cadascú. Sabem que sense la seva incondicional i desinteressada ajuda no haguéssim pogut fer aquest treball. Per tot això, moltíssimes gràcies.

Als amics, que en major o menor mesura ens han ajudat amb tot el que ha fet falta, inclús han hagut de llegir-se aquest treball desinteressadament per a aportar-nos possibles errades o mancances. Però sobretot, per aguantar-nos en la fase, diríem, més important dels nostres estudis.

Als nostres familiars, que sempre han estat presents i que ens han ajudat no amb la realització del treball, però si amb l'empenta i la motivació que ens feia falta en alguns moments de decaiguda.

Per a tots ells i per a tots aquells que hem pogut oblidar, el nostre major i més sincer agraïment.

Índex.

1.	Introducció	1
1.1.	Motivació del TFG	1
1.2.	Temes principals a tractar.....	2
2.	La plaga del cargol poma.....	3
2.1.	Què és el caragol poma?	3
2.2.	Procedència i primer lloc de localització.....	4
2.3.	Abast de la plaga	4
3.	Objecte d'estudi	10
3.1.	Zona d'estudi.....	10
3.2.	Interval de l'estudi.....	11
4.	Formulació de les hipòtesis.....	13
5.	Metodologia de la investigació.	15
5.1	Model de qüestionari.	16
5.2.	Prova pilot i característiques del qüestionari.....	18
5.3.	Càlcul de la mostra.	19
5.4.	Característiques de la mostra.	23
6.	Anàlisi dels resultats.....	25
6.1.	Hipòtesi 1	25
6.2.	Hipòtesi 2	33
6.3.	Hipòtesi 3	39
6.4.	Hipòtesis 4.....	45
7.	Conclusions	49
8.	Valoració personal.....	51
9.	Bibliografia i webgrafia.....	53

1. Introducció

1.1. Motivació del TFG

El treball de fi de grau és l'últim contacte que tenim els alumnes amb la universitat, l'última prova a la que ens enfrontem i, d'alguna manera, el nostre acomiadament dels estudis de grau.

El motiu pel qual realitzem el treball en parella neix d'una angoixa i d'una problemàtica comuna. Tots dos membres del grup tenim familiars que es dediquen a l'arròs i, per tant, el tema ens afecta de molt prop. Un dia, mentre estàvem parlant de quantitats de collita i de la pèrdua que ens havia generat la problemàtica del cargol poma, se'ns va acudir la possibilitat de realitzar un treball sobre l'afectació que podia tenir aquesta plaga.

Un motiu també molt important del perquè realitzem aquest treball ve marcat perquè creiem que estaria molt bé poder quantificar les pèrdues ocasionades en el sector i quin pot ser el futur per a l'agricultura local.

Per tot això i per la manca d'anàlisi econòmica de l'abast de la plaga ens ha fet decantar per analitzar, de la forma més precisa possible, l'abast d'aquesta crisi agrària local que afecta a tots els productors locals d'arròs.

Es tracta d'un treball experimental i únic que aborda per primera vegada l'abast i l'impacte econòmic de la plaga del cargol poma en el Delta de l'Ebre. El treball suposa, doncs, una aportació experimental i quantitativa sobre un fenomen concret. A més, és de destacar que no hi ha estudis que quantifiquin econòmicament l'abast de plagues en el territori.

1.2. Temes principals a tractar.

En aquest treball es vol analitzar la plaga del cargol poma i quin ha estat l'efecte econòmic per als pagesos locals. Per donar resposta, es formularan un conjunt d'hipòtesis i tractarem de forma específica quines zones han patit més afectació i quines menys degut a la plaga del cargol, així com també el resultat de les polítiques públiques dutes a terme per part de l'administració, com poden ser la salinització d'alguns camps i l'ús de adobs i fertilitzants.

No volem deixar de banda el productor final. És per això que també tractarem de quantificar els seus costos per poder fer front a la plaga, com per exemple l'adaptació de terrenys, adaptació del sistema de reg i també del sistema de desguassar els camps.

2. La plaga del cargol poma.

2.1. Què és el caragol poma?

Per tal de contextualitzar el treball, exposem a continuació, de forma breu, les característiques fonamentals del cargol poma i de la plaga.

El cargol poma és un mol·lusc que habita les zones d'aigua dolça i és procedent d'una àrea de la conca del Paranà, tal com es mostra a la fitxa d'identificació de les espècies més comuns del gènere *Pomacea* recollit a l'annex 1. Segons els experts, és una espècie considerada d'entre les més perjudicials, i ha causat nombrosos danys en cultius de zones humides arreu del món, majoritàriament en arrossars.

Pel que fa al nostre treball, l'espècie invasora que afecta l'hemisferi esquerre del Delta de l'Ebre és la *Pomacea insularum*, tal com indica la fitxa tècnica que es recull a l'annex 2 i elaborada pel departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya. És un herbívor molt agressiu que pot generar problemes de gran envergadura tant a nivell agroalimentari, com seria en el cultiu de l'arròs, com també a nivell ambiental, degut a la modificació dels hàbitats naturals on es desenvolupen.

El dany que causa aquest mol·lusc és la ingesta de les plàntules d'arròs, tot i que un dels moments més crítics és quan rebrota la planta. Per tant, el moment on és més vulnerable la planta de l'arròs és des del seu naixement fins que ja ha espigat, ja que un cop espigat el cargol no li causa cap dany més.

P. insularum és un gasteròpode que es desplaça de manera terrestre per sobre el medi, on també deixa les postes. Pot respirar tant dintre com fora de l'aigua, es desplaça sempre en contra del corrent i es deixa portar a favor del corrent. Pel que fa al cicle de vida del cargol, el període reproductiu s'inicia a l'abril i finalitza com a molt tard al novembre, depenent sempre de la temperatura de l'aigua. Els cargols adults, que poden arribar a mesurar 15 cm, dipositen els ous en superfícies dures o en parts de les plantes que no estiguin en contacte amb l'aigua. En quan a les seves postes, són de color rosa-vermellós brillant i més tard es tornen d'un color blanquinós. Aproximadament dues

setmanes després surten els juvenils dels ous. Aquests són similars als adults però amb una mida molt petita. Podem parlar d'un cargol adult passats dos o tres mesos i serà llavors quan aquests es podran reproduir.

Cal destacar algunes característiques peculiars d'aquest mol·lusc:

- En primer lloc, es tracta d'un animal que resisteix gairebé qualsevol producte fitosanitari que no perjudiqui les plantacions.
- És un cargol que mor al contacte amb la sal.

2.2. Procedència i primer lloc de localització

Tot i que es tracta d'un mol·lusc originari de sud Amèrica, segons fonts locals, mitjans de comunicació i alguns biòlegs que és van desplaçar a la zona com és el cas del Sr Cristian Ruiz, afirmen com a hipòtesis que aquest mol·lusc va poder escapar-se d'una piscifactoria situada prop de l'ermita de l'Aldea, ja que és va trobar en arrossars situats entre el municipi de l'Aldea i Camarles a mitjans del 2009. (*Altaba C.R., López M.A. y López V. (en premsa). Invasión del caracol manzana en el Delta del Ebro. Quercus.*)

2.3. Abast de la plaga

Hi ha diverses espècies de cargol però en particular la que afecta al Delta és la denominada *P. Insularum*, i donada la rapidesa en que aquesta espècie es reproduïx i a la seva alimentació agressiva sobretot a l'inici del cultiu en el gra i en el primer creixement, són unes plagues que afecten a gran escala en cultius d'inundació, sobretot en el cultiu de l'arròs.

Els danys en el cas de l'arròs provenen de la ingesta massiva tant del gra com de la plàntula durant el període de la sembra, germinació i el creixement inicial de l'arròs. En els camps d'arròs es considera que densitats pròximes i superiors a 1 exemplar/m² són capaces de produir danys significatius.

Un altre aspecte important a destacar de l'espècie és la rapidesa de la seva reproducció. Una femella pot posar entre 500-1000 ous i ho fa aproximadament cada 12 – 16 dies. Tarda aproximadament entre 3 i 4 mesos en poder generar una nova generació reproductiva.

També és important destacar que aquesta espècie se sent a gust en ambients càlids, per sobre dels 15°C i, per tant, des de març fins a novembre suposa un lloc idoni per a la seva reproducció.

Per tant, el Delta de l'Ebre reuneix totes les característiques per a la supervivència del cargol, fent que trobi un lloc apropiat per a la reproducció.

Les peculiars característiques del Delta, on es conrea arròs en un 80% de la seva superfície (unes 21.000 hectàrees) i tenint en compte que tots els arrossars es troben molt junts i lligats per molts de kilòmetres de canals de reg, fa que les espècies joves d'uns 2-5 mm és puguin desplaçar molt bé pels corrents d'aigua i resulti gairebé impossible detenir el seu flux, la qual cosa fa que sigui difícil la seva eradicació i que s'hagi escampat la plaga de manera massiva.

En termes pràctics, l'abast del cargol amb estudis fets a la primavera del 2013 seria, separant hemisferi dret i hemisferi esquerre, el següent:

Hemisferi dret:

Imatge 1.- Focus de localització de cargol a l'hemisferi dret.



Font: Elaboració pròpia a partir del pla d'acció contra el cargol poma del DAAM, recollit al annex 3 d'aquest treball.

L'hemisferi dret és encara un lloc on la plaga no s'ha estès de manera massiva, sinó que es concentren els focus en uns punts concrets (marcats amb punts grocs al mapa), on la majoria han estat causats per descuits dels propis pagesos.

On es troben més focus o més concentrats és pels voltants d'Amposta, però també en trobem en arrossars del voltant de la població de Sant Jaume d'Enveja i prop dels canals de reg i desguassos.

Gràcies a les mesures preses pel DAAM i pel control exhaustiu per part dels agents rurals de la maquinària de recol·lecció d'arròs i de canals i desguassos, s'ha evitat que s'hagi estès per l'hemisferi dret i per això podem parlar només d'alguns focus on ha aparegut cargol.

Hemisferi esquerre:

Imatge 2.- Camps afectats situats prop del epicentre on es va desencadenar la plaga



Font: Elaboració pròpia a partir del pla d'acció contra el cargol poma del DAAM, recollit al annex 3 d'aquest treball.

Pel que fa a l'hemisferi esquerre, la zona més afectada és d'on s'intueix que va néixer la plaga, dels arrossars pròxims a la piscifactoria de l'Aldea, a la zona coneguda com l'ermita de l'Aldea. Es pot observar al gràfic com des d'Amposta (al riu) fins a l'Ampolla (al mar) i delimitat per la N-340, tots els arrossars presenten algun nombre de espècies de cargol poma.

Imatge 3.- Arrossars propers al Riu Ebre



Font: Elaboració pròpia a partir del pla d'acció contra el cargol poma del DAAM, recollit al annex 3 d'aquest treball.

També podem observar que des d'Amposta fins la població de Deltebre, tots els arrossars propers al voral de riu també estan afectats per la plaga. Les corrents i la vegetació densa que hi ha als costats del riu han propiciat que el cargol s'expandeixi mitjançant el riu.

Imatge 4. Arrossars propers a la sèquia mare (desguàs)



Font: Elaboració pròpia a partir del pla d'acció contra el cargol poma del DAAM, recollit al annex 3 d'aquest treball.

Es pot observar que tot l'hemisferi esquerre està afectat per la plaga, però més cap a l'est d'aquest, de manera més irregular. El que marca la diferència quan a l'afectació són sobretot els canals de reg i desguassos. Observem que els arrossars propers a la sèquia mare també es veuen molt afectats per la plaga, ja que el cargol es desplaça ràpidament pel corrent.

Imatge 5.- Arrossars pròxims a canals de reg principals i secundaris.

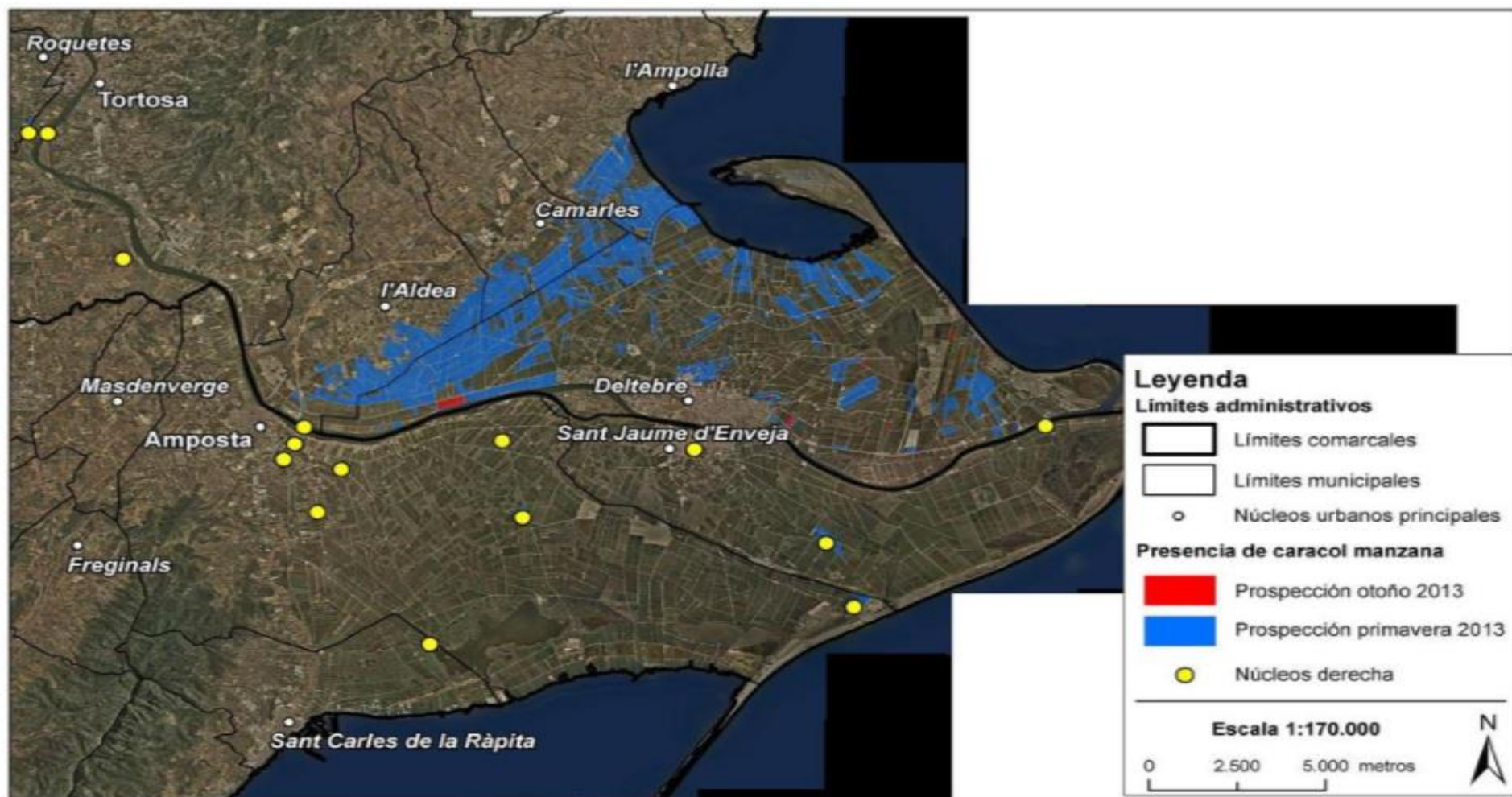


Font: Elaboració pròpia a partir del pla d'acció contra el cargol poma del DAAM, recollit al annex 3 d'aquest treball.

També podem observar arrossars afectats prop del canal de l'esquerra, que passa prop de la població de Deltebre i que arriba fins al mar, afectant també als arrossars que rega el propi canal i els canals secundaris connectats al general.

Tot seguit mostrem el gràfic del Delta de l'Ebre amb la informació del DAAM a la primavera del 2013:

Imatge 6.- Afectació del cargol als dos hemisferis l'any 2013.



Font: "Pla especial d'acció per a l'eradicació i control del cargol poma" del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. Direcció General d'Agricultura i Ramaderia. Servei de Sanitat Vegetal.

3. Objecte d'estudi

L'agricultura és el principal motor econòmic del Delta i l'arròs és un monocultiu d'aquest territori que és exportat arreu d'Europa i el món. Per tant, resulta molt important analitzar els efectes que puguin tenir agents externs sobre la seva producció. En els darrers temps, la producció s'ha vist afectada per l'aparició de la plaga del cargol poma i, per això, considerem molt rellevant analitzar els diferents aspectes que afecten a la producció obtinguda des de la seva aparició, així com les polítiques que s'han dut a terme a tal efecte.

Tenint en compte tots els agents que poden intervenir en el procés del cultiu de l'arròs, podem destacar que aquest treball pot interessar a tres grans col·lectius:

- Els propis pagesos
- L'administració
- Els òrgans independents de l'administració i que treballen en el sector (cambres arrosseres, comunitats de regants, empreses de productes fitosanitaris i adobs, etc.)

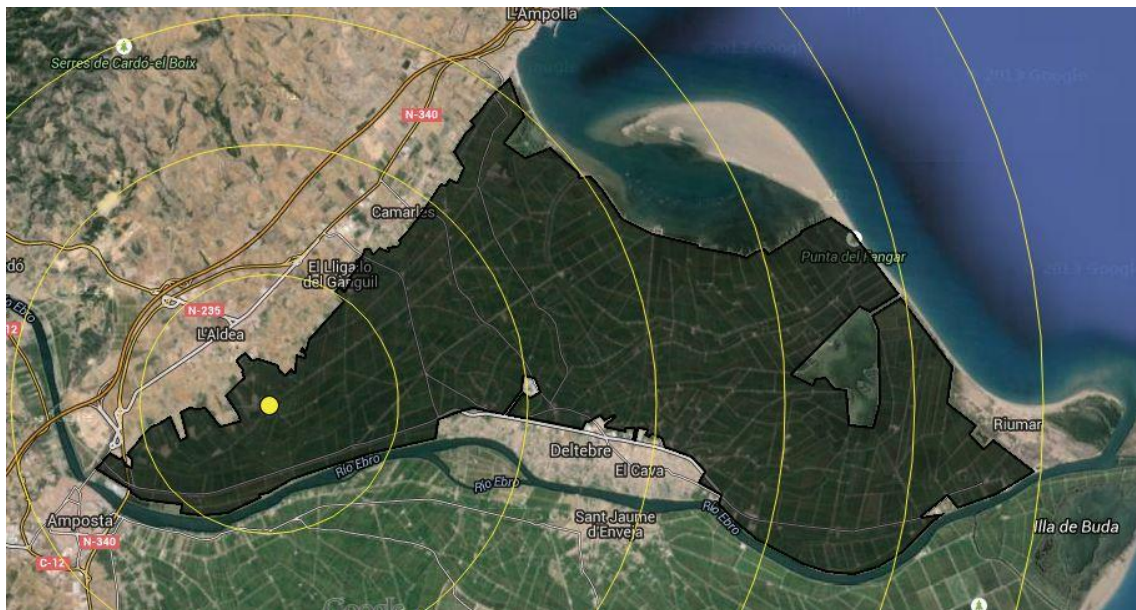
L'objectiu és analitzar l'impacte del cargol poma en la producció d'arròs al Delta de l'Ebre. Per tal de poder realitzar l'anàlisi amb una major precisió, acotem les nostres variables d'estudi analitzant l'impacte econòmic del cargol poma per al productor final. La intenció és esbrinar quina ha estat la pèrdua econòmica mitjana per a cada pagès que li ha comportat la plaga del cargol poma.

3.1. Zona d'estudi

Ens centrarem només en l'hemisferi esquerre del Delta de l'Ebre, ja que és on la plaga s'ha estès de manera massiva. Pel que fa a l'hemisferi dret, sí que s'han trobat algunes postes i alguns cargols però ha sigut de forma aïllada i amb poca freqüència. L'hemisferi esquerre, en canvi, presenta una afectació en tota la seva extensió, destacant les zones on hi ha canals de reg i desguassos i també vorals del riu.

Per tal de procedir a l'anàlisi hem dividit la zona d'estudi en zones de forma radial des del punt on es van veure els primers exemplars de cargol. D'aquesta manera, obtenim un total de 6 zones diferents, cadascuna d'elles en forma de corona circular que afegeix un radi addicional de 3 km. La decisió de fer un anàlisi zonal és perquè creiem que l'afectació serà més gran com més prop estiguin els camps del nucli de la plaga. També creiem necessària aquesta divisió radial i per zones ja que les polítiques públiques dutes a terme han estat diferents per a cadascuna d'aquestes zones.

Imatge 7.- Delimitació de les zones d'estudi.



Font: Elaboració pròpia a partir de Maps de Google.inc

3.2. Interval de l'estudi

Les primeres espècies es van veure al Delta de l'Ebre al agost de 2009, en uns arrossars situats prop de l'ermita de l'Aldea. Va ser més tard quan es van trobar més postes de cargol i més espècies adultes pels voltants de l'Aldea.

Tenint en compte que la collita de l'arròs es fa entre finals de setembre fins a finals d'octubre, podríem dir que és possible que l'any 2009 no hi hagi hagut una afectació notable, ja que encara no estava escampat per la resta del Delta.

Per tant, creiem que el millor seria estudiar des de l'any 2009 fins a la darrera collita, que serà la del 2014. Es tracta de sis anys de collita, tot i que el 2009 hauria pogut servir com a base però ja hi va haver una petita incidència sobre la producció.

4. Formulació de les hipòtesis

La revisió de la literatura prèvia sobre la matèria ens ha fet veure que no existeix cap estudi que quantifiqui les pèrdues econòmiques que ha tingut la plaga del cargol a l'hemisferi esquerre. Si que podem observar estudis referents a l'abast de la plaga, sobre com afecta als conreus i alguns estudis sobre com es pot eradicar la plaga, però cap que calculi les pèrdues econòmiques (*Gemma Galimany, Álvaro Tomàs, Miquel A. López. (2012). Plans d'acció contra el cargol poma al delta de l'Ebre. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural <http://www.recercat.cat/handle/2072/179685>*).

Per tant, amb tot l'exposat anteriorment, formularem les següents hipòtesis:

H1.- La plaga del cargol poma ha afectat de forma significativa el rendiment dels camps?

Amb aquesta hipòtesi es vol analitzar si realment la plaga del cargol poma ha afectat al rendiment productiu dels camps d'arròs de l'hemisferi esquerre del delta.

Per donar resposta a aquesta pregunta analitzarem per separat diferents camps de cada zona i per cada any des de 2009 fins a 2014. D'aquesta manera podrem resoldre la hipòtesis 1 de manera detallada, és a dir, per anys i zones. Tanmateix, aquesta manera d'analitzar-ho ens permetrà observar si hi ha hagut una evolució amb el temps de la plaga.

H2.- Quina eficiència han tingut les polítiques públiques com la salinització dels camps a l'hora de combatre la plaga?

En aquest apartat no ens dedicarem a esbrinar si aquestes polítiques han aconseguit o no acabar amb la plaga del cargol, ja que no disposem de la suficient informació i ens faltarien un o dos anys més en la sèrie temporal per poder-ho saber; el que si podem i hem de fer és destacar l'impacte que han tingut en la producció algunes de les polítiques públiques dutes a terme per la Generalitat de Catalunya. Algunes d'elles com la salinització, l'obligació als pagesos de condicionar els terrenys i l'ús de saponines (fertilitzant que aconsegueix matar el cargol i les seves postes sense perjudicar la planta de l'arròs).

H3.- Quina és l'afectació de cada una de les variables sobre la producció d'arròs.

En aquesta hipòtesi pretenem analitzar l'afectació que tenen les variables "cargol", "salinització" i la variable "zona" mitjançant un model de regressió lineal múltiple. Intentarem esbrinar i quantificar, "si és el cas", l'efecte que han tingut cadascuna d'elles sobre la producció els anys 2013 i 2014.

H4.- Quin impacte ha tingut en total la plaga?

Un cop quantificada la pèrdua de producció deguda a la plaga, avaluarem segons diferents escenaris d'afectació quin és l'impacte econòmic que ha tingut i que podria tenir sobre el territori. Un cop calculat l'impacte directe emprarem la TIO catalana del 2005 per tal de calcular l'impacte total.

Característiques de l'estudi.

- L'estudi de les hipòtesis es determina desglossat per a cada zona i any.
- S'hauran de distingir els danys causats a la terra, ja sigui per cargol poma, per salinització dels camps, o per altres factors diferents als anteriors. En aquest últim cas descartarem les dades en que hi hagi hagut disminució de producció.
- No es farà cap altra distinció entre les varietats d'arròs que no sigui la varietat de "bomba", ja que aquesta varietat sempre treu un rendiment més baix però es paga 2,3 vegades més que les altres. Hem diferenciat l'arròs bomba de les altres varietats per poder comparar amb eficàcia els resultats. Així, 23 sacs de qualsevol de les 7 varietats més utilitzades al delta, equivalen a 10 sacs d'arròs bomba. A l'hora de tractar les dades, hem fet la conversió per tal de comparar resultats homogenis.

5. Metodologia de la investigació.

Per tal d'obtenir les dades necessàries per poder respondre a totes i cadascuna de les hipòtesis anteriorment formulades, es va dissenyar un qüestionari que conté 9 preguntes de caire quantitatiu i també qualitatiu.

Abans de formular l'enquesta, hem consultat a la Sra. M^a del Mar Català, investigadora de l'empresa IRTA – Amposta i també ens hem reunit amb el Sr. Oriol Bonet, enginyer agrònom. Amb l'explicació que ens han donat cadascun d'aquests dos experts en la matèria, hem pogut dissenyar l'enquesta, que ha quedat distribuïda de la següent manera:

- 7 preguntes quantitatives
- 2 preguntes qualitatives.

El primer que se l'hi ha preguntat al pagès és on està situat el seu camp, quants jornals té i que ens l'identifiqui en un mapa en el qual hem anat treballant totes aquestes dades. Tot això es feia cara a cara i en el mateix moment, la qual cosa ens va suposar que les enquestes duressin una mica més de l'esperat.

Algunes de les enquestes les hem fet a casa dels mateixos pagesos, algunes al mateix camp d'arròs i mitjançant dispositius electrònics com mòbils i tauletes, i alguns d'ells han vingut a nosaltres per respondre-les.

Hem passat enquestes a un total de 25 agricultors. Cal destacar que aquests agricultors no tenen perquè ser propietaris, sinó que es dediquen a conrear les terres d'altres propietaris. Tot i ser només 25 agricultors, hem realitzat un total de 170 enquestes, que corresponen a un total de 5.373 jornals que equivalen a 1502,98 ha. (1 jornal = 4,6 ha. aprox.) distribuïdes per zones de la següent manera:

- Zona 0 → 1279 Jornals
- Zona 1 → 688 jornals
- Zona 2 → 1185 jornals
- Zona 3 → 767 jornals
- Zona 4 → 780 jornals
- Zona 5 → 673 jornals

Es pot observar que la diferència de jornals d'una zona a una altra pot variar en quantitat. En el punt 5.3 i 5.4 d'aquest treball queda recollida la justificació d'aquestes diferències.

El període temporal en que es va realitzar l'enquesta va ser des del 9 d'abril fins al 24 d'Abril de 2015. S'ha hagut de fer de manera intensiva i ràpida degut a que aquestes dates eren molt properes l'inici de la campanya de l'arròs 2014-2015, i la disponibilitat dels pagesos era realment baixa.

A l'annex 4 es recull el conjunt d'entrevistes que serveixen per al posterior tractament de les dades.

5.1 Model de qüestionari.

Impacte econòmic del cargol poma a l'hemisferi esquerre del Delta.

Aquesta és una enquesta realitzada per dos alumnes d'ADE de la Universitat Rovira Virgili. És d'ús exclusiu per a la realització d'un treball de fi de grau i és totalment anònima.

L'enquestat només pot seleccionar una opció de resposta entre les que proposem, sempre i quan no s'especifiqui a la mateixa pregunta.

Zona Nº _____ Nº de Jornals _____

1) Disposa de mecanismes per a evitar l'entrada de cargol al camp?

- a. Si. Quin cost li ha suposat? _____
- b. No

2) Ha tingut cargol poma al seu arrossar?

- a. Si
- b. No

3) **Creu que la plaga del cargol poma ha afectat a la producció d'arròs?**

- a. Si
- b. No

4) **Ha hagut de assecar els camps?**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Si						
No						

5) **Ha hagut de tornar a sembrar els camps?**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Si						
No						

6) **Ha hagut d'omplir d'aigua salada el seu camp?**

	2013	2014
Si		
No		

En cas d'haver omplert els camps d'aigua salada, quin és l'efecte que ha tingut en

7) **quan a volum de producció d'arròs?**

- a. No ha tingut efecte
- b. Ha afectat positivament
- c. Ha afectat negativament

8) **Quina ha sigut la seva collita en sacs per jornal?**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Nº sacs						
Varietat						

Per acabar, quina creus que ha sigut la pèrdua econòmica per a vostè en general i com

9) **veu el futur de l'agricultura a les Terres de l'Ebre?**

--

5.2. Prova pilot i característiques del qüestionari.

Una vegada redactada l'enquesta, hem volgut assabentar-nos si els pagesos serien capaços d'entendre totes les preguntes i contestar-les totes.

Per això hem passat una prova pilot a dos pagesos local per tal de que es llegissin l'enquesta, la contestessin i ens indiquessin quines són les preguntes que no han estat capaços de contestar, quins són els errors que han pogut haver, i quines preguntes són molt complicades de respondre. El resultat d'aquesta prova pilot ha estat el següent:

- A la pregunta 3, ens han comentat que resulta complicat saber on està situada cada terra d'arròs segons la nostra classificació per zones. És per això que hem imprès la imatge amb format DIN A3, de tal manera que queda molt ampliada i és més fàcil poder localitzar-la i ens hem dotat d'aparells electrònics com ara portàtils, mòbils i tauletes per tal de localitzar les terres més ràpidament.

- També hem tingut el problema de que algunes terres coincidien entre dues zones o per sobre de les línies que separen les zones. En el cas de que passi això, hem decidit que donarem per vàlida la zona que més superfície ocupi el terreny.
- En l'enquesta pilot, també ens han comentat que podem tenir problemes amb la pregunta 4 sobre quins són els més i els menys afectats. Tot i això, una vegada fetes les enquestes no hem tingut gaires problemes amb aquesta pregunta
- Per finalitzar l'enquesta, en la penúltima pregunta no tots els pagesos, tot i que sí la majoria, recordaven totes les dades de les collites des de l'any 2009 fins al 2014. Per solucionar-ho, hem hagut de posar-nos en contacte una segona vegada amb el pagès per poder acabar de completar l'enquesta. Hem aprofitat sobretot les nombroses reunions que es fan a Arrossaires del Delta, algunes de les quals s'han dut a terme juntament amb Prodelta, Comunitats de regants del marge esquerre, del dret, i la cambra Arrossera del Montsià per fer les primeres i segones trobades per acabar l'enquesta.

5.3. Càlcul de la mostra.

Una cop dissenyat el model de qüestionari per passar als agricultors, cal realitzar un càlcul aproximat sobre quina ha de ser la quantitat d'enquestes a fer per tal d'obtenir uns resultats que siguin representatius.

Per fer-ho, hem hagut de dividir el delta en dos hemisferis, i treballar només amb l'hemisferi esquerre. Un cop dividit l'hemisferi esquerre, hem tingut cura de seleccionar els límits on deixa d'haver-hi camps d'arròs. Han sortit un total de 97,2 km² de cultiu d'arròs.

Imatge 8.- Hemisferi esquerre sobre el que es calcularà la mostra.



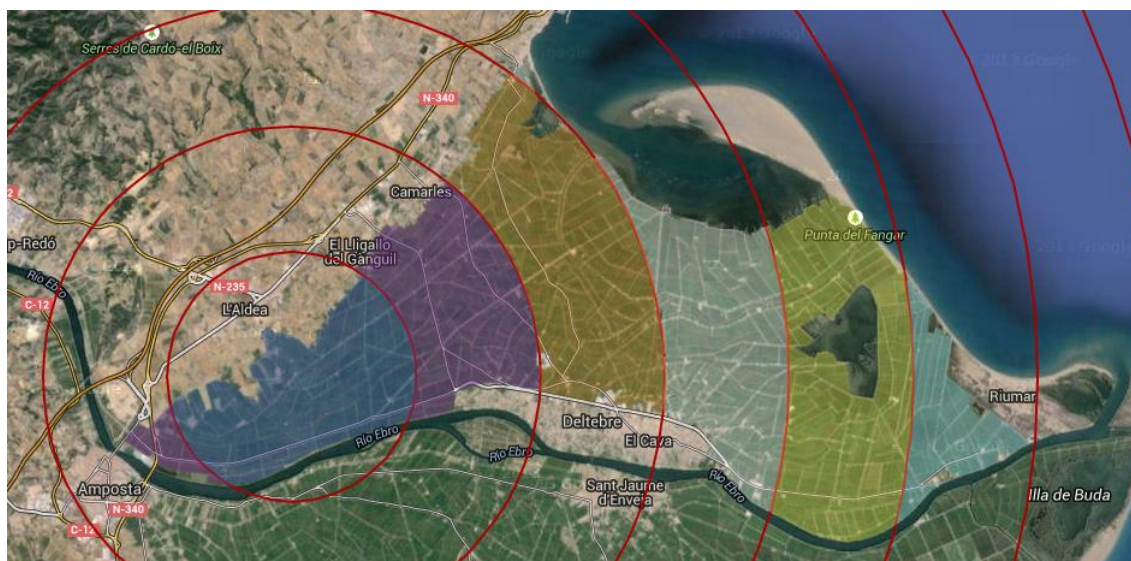
Font: Elaboració pròpia a partir de Maps de Google.

Després de dividir-ho en hemisferis, cal també dividir-lo per zones. Quan fem aquesta divisió podem adonar-nos que no existeix la mateixa superfície a totes les zones i, per tant, perquè la mostra sigui significativa hem hagut de calcular quin percentatge total de la mostra requereix cada zona segons la seva superfície. Quedaria per tant el total d'hectàrees per zona de la següent manera:

- Zona 0 → 1540 ha
- Zona 1 → 1560 ha
- Zona 2 → 2180 ha
- Zona 3 → 1810 ha
- Zona 4 → 1980 ha
- Zona 5 → 640 ha

Total zones → 9710 ha

Imatge 9.- Delimitació de l'àrea per zones.



Font: Elaboració pròpia a partir de Maps de Google.

Per calcular la mostra, hem fet servir una formula que orienta sobre el càlcul de la mida de la mostra para a dades globals i que és la següent:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

On:

N: és la mida de la població o univers

k: és una constant que depèn del nivell de confiança que assignem. Alguns dels valors de K més utilitzats són els següents:

Nivells de confiança més comuns							
K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivell de confiança	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

e: és l'error mostral desitjat. La diferència que pot haver entre el resultat obtingut en la mostra que hem preguntat i el que obtindríem si preguntéssim a tota la població.

Per tant, amb el tema que ens ocupa en aquest treball, la mostra quedaria de la següent forma:

$$n = \frac{1,96^2 * 0,25 * 0,75 * 9710}{(0,05^2 * (9710 - 1)) + 1,96^2 * 0,25 * 0,75} = 280 \text{ hectàrees}$$

Si haviem de fer un total de 280 hectàrees en tot l'hemisferi esquerre, i degut a que les zones no tenen totes la mateixa superfície, hem repartit proporcionalment la mostra total per la superfície en hectàrees. Tot i això, hem aconseguit enquestar un total de 1502,98 ha, aproximadament 1223 ha més del que ens demanava la mostra, sempre respectant que les dades siguin significatives i proporcionals en cada àrea.

Taula 1.- Repartiment del total de la mostra segons la superfície de les zones estudiades

Totals	Nº de hectàrees de la zona	Quantitat corresponent segons mostra	Hectàrees finalment estudiades	Jornals finalment estudiats
Total mostra	9710	280	1502,98	5373
Total Zona 0	1540	44	278	1279
Total Zona 1	1560	45	153	688
Total Zona 2	2180	63	283	1185
Total Zona 3	1810	52	267	767
Total Zona 4	1980	57	380	780
Total Zona 5	640	18	142	673

Font: Elaboració pròpia. Quantitats expressades en ha. Jornals = ha*4.6

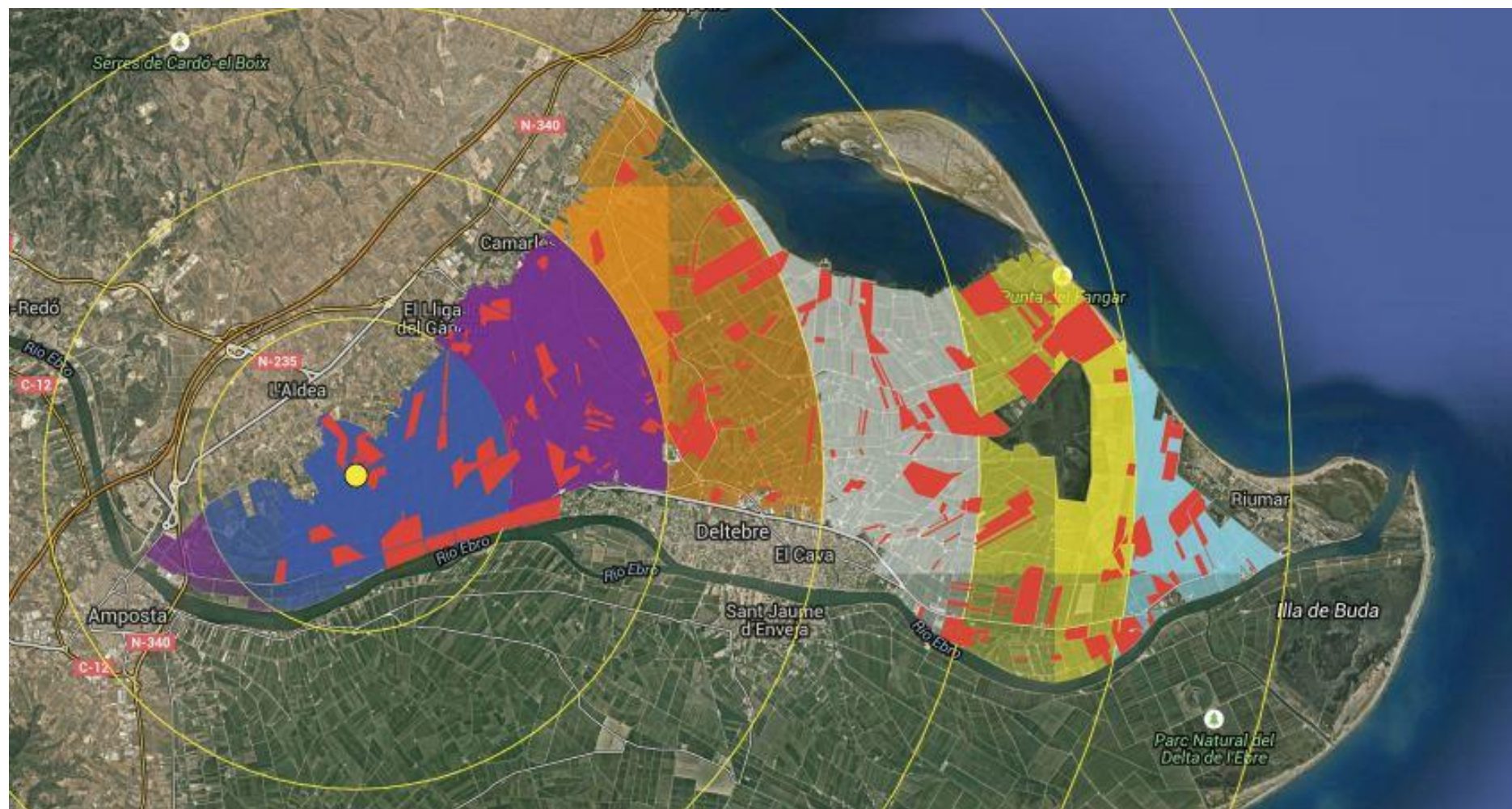
5.4. Característiques de la mostra.

Taula 2.- Fitxa tècnica de la investigació

Univers	Terres de conreu d'arròs
Unitat mostral	Jornals totals d'arròs
Àmbit geogràfic	Hemisferi esquerre del delta de l'Ebre
Tècnica de mostreig	Mostreig aleatori estratificat
Mida de la mostra	5373 jornals d'arròs
Error mostral	L'error mostral és de 5%
Nivell de confiança	95%; $p = 0,25$; $q = 0,75$
Període d'estudi	2009 a 2014
Mètode de recollida d'informació	Enquesta personal quantitativa i qualitativa
Lloc de recollida d'informació	En camps de l'hemisferi esquerre i cases particulars dels agricultors

Font: Elaboració pròpia

Imatge 10.- Camps totals enquestats diferenciats per zones.



Font: Elaboració pròpia a partir de Maps de Google.

6. Anàlisi dels resultats.

Un cop creats els escenaris, recollides les dades i el seu posterior tractament, és moment d'analitzar els resultats obtinguts. Treballarem de manera detallada cada hipòtesi, marcant quines són les seves condicions, metodologia emprada, resultats obtinguts i finalment donarem resposta a la hipòtesi formulada.

6.1. Hipòtesi 1

Com hem especificat anteriorment en aquest treball, la hipòtesi 1 intenta donar resposta a la pregunta següent:

- ***La plaga del cargol poma ha afectat de forma significativa al rendiment dels camps?***

Per resoldre aquesta hipòtesi, hem utilitzat un mètode de comparació de mitjanes, un anàlisi de contrast de mitjanes aritmètiques. Però abans, cal marcar unes condicions a tenir en compte a l'hora de fer l'anàlisi del estudi.

Condicions

- L'anàlisi d'aquestes mitjanes està comprès entre 2009 i 2014.
- S'ha decidit estudiar el total per anys, però sobretot el total per zones, ja que s'observa que hi ha hagut una evolució de la plaga.
- Hi ha hagut actuacions diferents per a diferents anys i zones, per la qual cosa extraurem tots els factors diferents que no siguin per la plaga del cargol.
- No s'han tingut en compte els camps que tenien cargol i a la vegada havien aplicat una de les polítiques públiques com la d'omplir els camps d'aigua salada, ja que la possible disminució de la producció podria ser causa d'una variable diferent a la del cargol.
- Qualsevol factor que pugui influir en la producció d'arròs no ha estat considerat en aquest model (condicions meteorològiques, altres plagues menys invasores com el cranc americà o la pyricularia, etc.) així com també la qualitat productiva de la zona o el tipus de terra.

Hem citat aquests previs per tal de evitar l'alteració de resultats que podria suposar no haver posat aquestes restriccions.

Resultats obtinguts

S'han realitzat unes mitjanes aritmètiques dels camps que tenien afectació pel cargol poma per tal de comparar-los amb els camps que no tenien afectació. Totes aquestes comparacions de mitjanes, s'han fet per anys i per zones.

Un cop fetes les mitjanes de producció dels camps amb i sense cargol, s'ha realitzat un contrast bilateral per tal de determinar si els resultats eren significatius o no. Es tractava d'unes mitjanes normals amb unes variàncies conegudes.

Per tant presentarem les hipòtesis de la següent forma:

$$H_0: \mu_c - \mu_{nc} \geq 0$$

$$H_1: \mu_c - \mu_{nc} < 0$$

L'estadístic de contrast vindria calculat de la següent manera:

$$Z = \frac{(\bar{X}_c - \bar{X}_{nc}) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma^2_c}{n.c} + \frac{\sigma^2_{nc}}{n.nc}}} \sim N(0,1)$$

On:

- $\bar{X}_c \rightarrow$ La mitjana de producció dels camps amb cargol i sense sal
- $\bar{X}_{nc} \rightarrow$ La mitjana de producció dels camps sense cargol i sense sal
- $\sigma^2_c \rightarrow$ variància de camps amb cargol
- $\sigma^2_{nc} \rightarrow$ variància de camps sense cargol
- $n.c \rightarrow$ nombre d'enquestes que compleixin les restriccions cargol si, sal no.
- $n.nc \rightarrow$ nombre d'enquestes que compleixin les restriccions cargol no, sal no.

Un cop calculada la Z mirarem si acceptem H_0 i per tant rebutgem H_1 , o si pel contrari rebutgem H_0 i acceptem H_1 mitjançant el contrast unilateral dret.

Imatge 11.- Contrast unilateral esquerre.



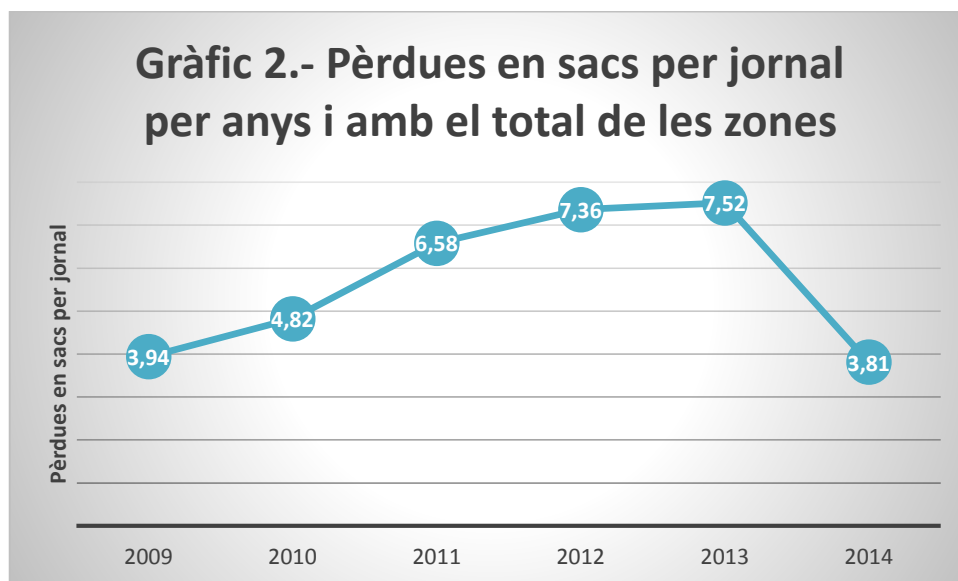
Font: Elaboració pròpia

Per tant, amb la formulació del H_0 i H_1 anteriors, quedarà demostrat que hi ha hagut afectació pel cargol en aquelles observacions on rebutjarem l' H_0 i acceptem H_1 . Aquests càlculs per determinar quina és la hipòtesi que escollim queden recollits en l'annex 5 d'aquest treball. El nostre coeficient A(-A en aquest cas) és de -1,64 per a un nivell de significació del 95%. Per tant, quedarà rebutjada l' H_0 i acceptada l' H_1 quan l'estadístic de prova sigui inferior a -1,64.

Taula 3.- Taula comparativa de produccions anuals

Totals per totes les zones	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Amb cargol	18,44	17,56	15,90	15,18	14,66	17,20
Sense cargol	22,38	22,38	22,48	22,54	22,18	21,01
Diferència de mitjanes	-3,94	-4,82	-6,58	-7,36	-7,52	-3,81
Estadístic de prova (EP)	-5,68	-5,64	-7,93	-6,95	-6,74	-6,86

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg.



Font: Elaboració pròpia.

Amb la taula anterior es pot observar l'evolució que ha tingut la plaga del cargol poma en quant a diferència de produccions. No ens indica si hi ha hagut més camps afectats, si no que ens indica que l'afectació ha sigut més gran com més ha avançat el temps.

L'única excepció la trobem a l'any 2014, ja que tot i ser encara un nombre negatiu, és a dir, que s'ha perdut producció d'arròs, amb les preguntes qualitatives que hi havia al qüestionari podem explicar aquesta davallada. La majoria de pagesos afirmen que una de les polítiques públiques que ha tingut un efecte més positiu és l'ús d'uns insecticides anomenats "*saponina*" i "*cipermitrina*" que es van proporcionar als pagesos més afectats que va seleccionar el DAAM l'any 2014 per a que poguessin posar-ho als camps d'arròs.

Aquests insecticides han aconseguit exterminar part dels cargols adults i sobretot les postes i cries petites d'aquest mol·lusc. És per això que creiem que aquesta diferència més petita de producció que hem observat nosaltres a la taula, coincideix amb l'opinió dels pagesos de que aquestes polítiques sí que han tingut un efecte positiu.

Taula 4.- Comparativa de produccions a la zona 0

Zona 0	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Amb cargol	18,10	17,5	16,33	15,25	12,77	18,60
Sense cargol	22,27	22,79	22,39	22,75	22,83	22,77
Diferència de mitjanes	-4,17	-5,29	-6,06	-7,5	-10,06	-4,17
Estadístic de prova (EP)	-3,4078	-4,8006	-6,4031	-5,5091	-4,5318	-5,5994

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg

Per començar cal dir que per a tots els anys es compleix que $Z < -A$ i per tant, rebutjarem la hipòtesi nul·la i acceptarem l'alternativa.

Podem observar en aquesta taula que es compleixen les mateixes condicions que en la taula 3 de les comparatives per anys amb la totalitat de les zones.

Cal destacar però que excepte el 2011, totes les pèrdues de produccions que hi han hagut durant els 6 anys d'estudi, estan per sobre de la mitjana del total de les zones.

També podem observar que l'any 2014 la diferència negativa de produccions entre camps sense cargol i amb cargol quasi bé iguala la de l'any 2009. Per tant podem afirmar que, tot i haver-se perdut 4,49 sacs d'arròs de mitjana en aquells camps que tenien cargol, en aquest últim any es retorna a les xifres baixes que hi havia al principi de la plaga.

Taula 5.- Comparativa de produccions a la zona 1

Zona 1	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>
Amb cargol	19,00	17,67	15,25	13,63	15,65	19,33
Sense cargol	23,28	22,89	23,31	23,50	23,07	23,26
Diferència de mitjanes	-4,28	-5,22	-8,06	-9,87	-7,42	-3,93
Estadístic de prova (EP)	-6,9062	-2,5168	-4,1732	-4,8035	-4,2842	-3,9477

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg

Per començar cal dir que per a tots els anys es compleix que $Z < -A$ i per tant, rebutjarem el hipòtesi nul·la i acceptarem l'alternativa.

Es pot observar que hi ha hagut un increment de la pèrdua de producció des del 2009 fins al 2014, tal i com succeeix en la zona 0. Cal remarcar que en aquesta zona l'any 2012 és el que més ha afectat el cargol, amb un nivell similar al màxim assolit en la zona 0 l'any 2013.

També podem observar que hi ha hagut una davallada molt forta en l'últim any de l'estudi, tal i com passa també a la zona 0.

Taula 6.- Comparativa de produccions a la zona 2

Zona 2	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>
Amb cargol	-	-	-	18,00*	17,58	17,20
Sense cargol	22,06	22,32	22,10	22,29	22,00	22,11
Diferència de mitjanes	-	-	-	-4,29*	-4,42	-4,91
Estadístic de prova (EP)	-	-	-	-	-9,6427	-4,5640

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg

Per començar cal dir que per a tots els anys on hi tenim suficient informació per calcular el contrast de mitjanes es compleix que $Z < -A$ i per tant, rebutjarem la hipòtesi nul·la i acceptarem l'alternativa.

En la zona 2 podem observar que durant els tres primers anys de l'estudi, tot i haver pogut tenir cargol, no ha afectat al rendiment dels camps d'arròs. Al 2012 observem que hi ha hagut una diferència de 4,29 sacs, però aquesta dada no és significativa ja que només tenim una mostra en que hi ha hagut afectació i per tant no podem extrapol·lar-la per al conjunt d'aquell any i zona. Serà a partir del 2013 quan hi comença a haver afectació, tot i que aquesta és inferior a la mitjana de les dues anteriors, quasi un 50% menys d'afectació.

Taula 7.- Comparativa de produccions a la zona 3

Zona 3	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>
Amb cargol	-	-	-	-	11,00	22,00*
Sense cargol	22,15	22,24	22,62	22,41	21,75	22,26
Diferència de mitjanes	-	-	-	-	-10,75	-0,26*
Estadístic de prova (EP)	-	-	-	-	-2,1433	

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg

Per començar cal dir que per a tots els anys on hi tenim suficient informació per calcular el contrast de mitjanes es compleix que $Z < -A$ i per tant, rebutjarem la hipòtesi nul·la i acceptarem l'alternativa.

Si en l'anterior zona parlàvem de que havia trigat tres anys en afectar a la producció la plaga del cargol poma, en aquesta podem observar que fins i tot es retarda un any més. Com en la resta de les zones, el 2013 segueix sent l'any que més afectació ha tingut la plaga.

Cal destacar que en la zona 3, l'any 2014 hi ha una diferència que s'acosta molt al zero, però no és significativa ja que només disposem d'una observació que compleixi les condicions establertes al inici de la formulació de la hipòtesi.

Taula 8.- Comparativa de produccions a la zona 4

Zona 4	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>
Amb cargol	-	-	-	18,00*	10,00*	17,50*
Sense cargol	22,27	22,12	22,12	22,10	23,39	21,73
Diferència de mitjanes	-	-	-	-4,10*	-13,39*	-4,23*
Estadístic de prova (EP)	-	-	-	-	-	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg

En aquesta zona, la més propera al mar, no podem fer les diferències de producció ja que no disposem de camps per analitzar que compleixin les dues restriccions, és a dir, que hagin tingut afectació pel cargol poma però que al mateix temps no hagin aplicat la política pública de salinització dels camps.

Per tant resulta impossible fer la diferència entre camps que hagin tingut cargol i camps que no hagin tingut cargol, perquè tots estan influenciats per l'altra variable que és la salinització.

Taula 9.- Comparativa de produccions a la zona 5

Zona 5	<u>2009</u>	<u>2010</u>	<u>2011</u>	<u>2012</u>	<u>2013</u>	<u>2014</u>
Amb cargol	-	-	-	-	-	-
Sense cargol	22,38	21,82	22,35	22,38	22,93	20,65
Diferència de mitjanes	-	-	-	-	-	-
Estadístic de prova (EP)	-	-	-	-	-	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75 kg

En aquesta zona, la més propera al mar, no podem fer les diferències de producció ja que no disposem de camps per analitzar que compleixin les dues restriccions, és a dir, que hagin tingut afectació pel cargol poma però que al mateix temps no hagin aplicat la política pública de salinització dels camps. Si que podem determinar quina ha sigut la producció mitjana d'aquells camps que no han tingut cargol i que tampoc han omplert els seus camps d'aigua salada.

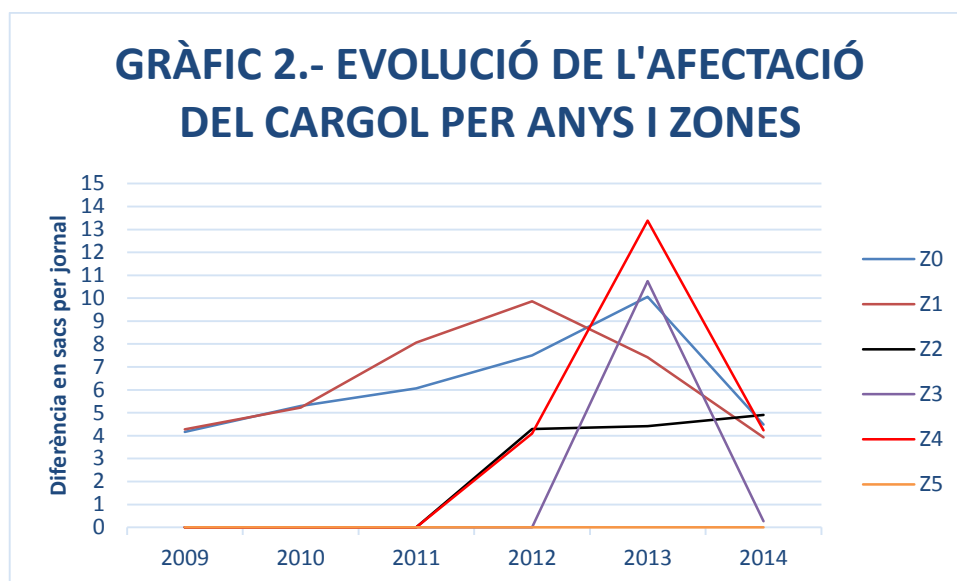
Per tant resulta impossible fer la diferència entre camps que hagin tingut cargol i camps que no hagin tingut cargol, perquè tots estan influenciats per l'altra variable que és la salinització.

Taula 10.- Diferència de produccions de camps sense cargol i amb cargol per anys i zones

Diferència producció	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Zona 0	4,17	5,29	6,06	7,50	10,06	4,49
Zona 1	4,28	5,22	8,06	9,87	7,42	3,93
Zona 2	-	-	-	4,29	4,42	4,91
Zona 3	-	-	-	-	10,75	0,26
Zona 4	-	-	-	4,10	13,39	4,23
Zona 5	-	-	-	-	-	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. Diferència de produccions sense i amb cargol.

En aquesta última taula es pot observar com ha estat l'evolució del cargol en quant a temps i zona d'afectació. Es podria traçar una línia amb diagonal, i observar que la majoria de diferències negatives, és a dir, pèrdues de producció queden situades per sobre d'aquesta diagonal. Per tant, és pot veure mitjançant aquestes comparacions de mitjanes de camps amb i sense cargol, que aquesta plaga ha tingut tant una evolució en el temps com en la zona. Com més temps ha passat major ha estat la seva afectació, i a les zones més allunyades ha arribat amb el seu corresponent retard de temps.



Font: Elaboració pròpia.

Un cop realitzats tots els contrastos de mitjanes en tots els casos que presenten resultats hem obtingut que el cargol poma afecta negativament la producció d'arròs de forma significativa. Per tant podem concloure que aquesta plaga afecta de forma negativa el rendiment en les zones estudiades.

6.2. Hipòtesi 2

- ***Quina eficiència han tingut les polítiques públiques com la salinització dels camps a l'hora de combatre la plaga?***

Ens hem formulat aquesta hipòtesi ja que a la pregunta qualitativa 7 del qüestionari que demanava l'opinió sobre l'afectació de la salinització dels terrenys, ens hem adonat que la majoria de pagesos (78,57 % del total que ha tingut aigua salada) creuen que la política d'omplir els camps amb aigua salada del mar ha afectat negativament a la producció. I per donar resposta a aquesta hipòtesi, hem realitzat un altre contrast de mitjanes, però aquesta vegada amb unes condicions diferents.

Condicions:

- L'anàlisi d'aquestes mitjanes comprèn els anys 2013 i 2014.
- S'ha decidit estudiar només aquests dos anys, ja que són els únics que s'ha aplicat aquesta política pública.
- Hi ha hagut actuacions diferents per a cada any i zona, per la qual cosa extraurem tots els factors diferents que no siguin la salinització dels camps.
- No s'han tingut en compte els camps que han estat afectats per la plaga del cargol, ja que podrien donar un resultat erroni en quant a volum de producció.
- Qualsevol factor que pugui influir en la producció d'arròs no ha estat considerat en aquest model (condicions meteorològiques, altres plagues menys invasores com el cranc americà o la pyricularia, etc.) així com també la qualitat productiva de la zona o el tipus de terra.

Un cop fetes les mitjanes de producció dels camps amb i sense sal, s'ha realitzat un contrast d'hipòtesis per tal de determinar si els resultats eren significatius o no. Es tractava d'unes mitjanes normals amb unes variàncies conegudes.

Per tant presentarem les hipòtesis de la següent forma:

$$H_0: \mu_s - \mu_{ns} \geq 0$$

$$H_1: \mu_s - \mu_{ns} < 0$$

L'estadístic de contrast vindria calculat de la següent manera:

$$Z = \frac{(\bar{X}_s - \bar{X}_{ns}) - d_0}{\sqrt{\frac{\sigma^2_s}{n \cdot s} + \frac{\sigma^2_{ns}}{n \cdot ns}}} \sim N(0,1)$$

On:

- $\bar{X}_s \rightarrow$ La mitjana de producció dels camps sense cargol i amb sal
- $\bar{X}_{ns} \rightarrow$ La mitjana de producció dels camps sense cargol i sense sal
- $\sigma^2_s \rightarrow$ variància de camps amb sal
- $\sigma^2_{ns} \rightarrow$ variància de camps sense sal

- $n.s \rightarrow$ nombre d'enquestes que compleixin les restriccions cargol no, sal sí.
- $n.ns \rightarrow$ nombre d'enquestes que compleixin les restriccions cargol no, sal no.

Un cop calculada la Z mirarem si acceptem H_0 i per tant rebutgem H_1 , o si pel contrari rebutgem H_0 i acceptem H_1 mitjançant el contrast unilateral dret.

Per tant, amb la formulació del H_0 i H_1 anteriors, quedarà demostrat que hi ha hagut afectació per la salinització en aquelles observacions on rebutjarem l' H_0 i acceptem H_1 . Aquests càlculs per determinar quina és la hipòtesi que escollim queden recollits en l'annex 5 d'aquest treball. El nostre coeficient $A(-A$ en aquest cas) és de -1,64 per a un nivell de significació del 95%. Per tant, quedarà rebutjada l' H_0 i acceptada l' H_1 quan l'estadístic de prova sigui inferior a -1,64.

Taula 11.- Mitjanes de producció dels camps amb i sense aigua salada zona 0.

Diferència producció Z0	2013	2014
Aigua salada	-	-
Sense aigua salada	22,83	22.77
Diferència	-	-
Estadístic de prova	-	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 kg

Taula 12.- Mitjanes de producció dels camps amb i sense aigua salada zona 1

Diferència producció Z1	2013	2014
Aigua salada	-	19,00*
Sense aigua salada	23,07	23,26
Diferència	-	-4,26*
Contrast	-	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 kg

Taula 13.- Mitjanes de producció dels camps amb i sense aigua salada zona 2

Diferència producció Z2	2013	2014
Aigua salada	16,00*	17,50
Sense aigua salada	22,00	22,11
Diferència	-6,00*	-4,61
Estadístic de prova	-	-7,3029

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 kg

Taula 14.- Mitjanes de producció dels camps amb i sense aigua salada zona 3

Diferència producció Z3	2013	2014
Aigua salada	19,00	17,39
Sense aigua salada	21,75	22,26
Diferència	-2,75	-4,87
Estadístic de prova	-2,5566	-9,8256

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 kg

Taula 15.- Mitjanes de producció dels camps amb i sense aigua salada zona 4

Diferència producció Z4	2013	2014
Aigua salada	19,20	18,35
Sense aigua salada	23,39	21,73
Diferència	-4,19	-3,38
Contrast	-5,4034	-3,8906

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 kg

Taula 16.- Mitjanes de producció dels camps amb i sense aigua salada zona 5

Diferència producció Z5	2013	2014
Aigua salada	17,33	21,00
Sense aigua salada	22,93	20,65
Diferència	-5,60	0,35
Contrast	-3,4308	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 kg

En les taules 11 a 16 podem observar les diferències de producció per zones als anys 2013 i 2014, que és quan es van dur a terme les polítiques de salinització dels camps d'arròs. Igual que ens passava amb el cargol, tenim algunes mitjanes que no són significatives ja que només disposem d'una observació per fer les mitjanes.

Es pot observar com de la zona 2 a la zona 5 hi ha hagut una pèrdua de rendiment degut a la salinització. La pèrdua aproximada ha estat d'uns 5 sacs per jornal, tant l'any 2013 com el 2014, tot i que l'any que menys rendiment amb comparació amb els altres anys ha sigut l'any 2013.

Cal destacar que aquesta política es va aplicar només a algunes zones i diferents segons l'any. És per això que la zona 0 no s'ha vist afectada, ja que ha sigut impossible portar l'aigua salada des del mar canalitzacions amunt fins a aquesta zona. Tampoc s'ha vist afectada la zona 1 a l'any 2013, ja que aquest any només va arribar a les zones 2, 3, 4 i 5.

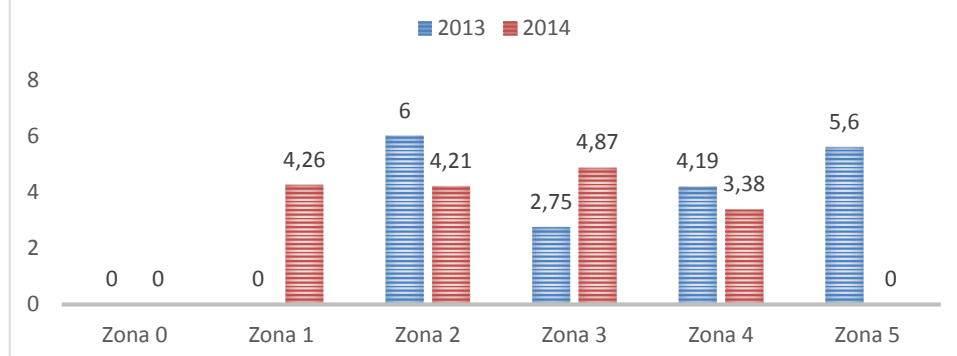
Podem observar com a la zona 5 del 2014 l'afectació de l'aigua salada ha sigut nul·la, fins i tot s'ha fet més arròs en arrossars que tenien aigua salada que els que no en tenien. Una explicació a aquesta observació seria que els terrenys de la zona 5 ja són de per si terrenys amb una concentració alta de sal, ja que estan molt propers al mar i la salinització puja des del sòl.

Taula 17.- Diferència de produccions dels camps pel total de zones amb i sense aigua salada.

Diferència producció	2013	2014
Zona 0	-	-
Zona 1	-	4,26
Zona 2	6,00	4,21
Zona 3	2,75	4,87
Zona 4	4,19	3,38
Zona 5	5,60	-

Font: elaboració pròpia. Expressat amb sacs. 1 sac = 75kg

GRÀFIC 3.- DIFERÈNCIES DE PRODUCCIÓ DELS CAMPS AMB AIGUA I SENSE AIGUA SALADA



Font: Elaboració pròpia. Expressat amb sacs per jornal. 1 sac = 75 Kg.

Podem observar tant a la taula com al gràfic l'evolució que ha tingut la pèrdua en producció per la salinització dels camps. Així com a la zona 0 tant al 2013 com al 2014 no observem cap pèrdua de producció, si que podem observar que al 2014 hi va haver una pèrdua similar a totes les zones. Creiem que el motiu de que la pèrdua va ser generalitzada i similar és perquè al 2014 es va aconseguir que l'aigua del mar pugues arribar més fàcilment a tots els camps.

L'any que més afectació ha tingut ha sigut al 2013 i a la zona 2, seguidament de la zona 5. Cal dir que a la zona 2 els camps que s'han salinitzat han sigut inferiors a la resta de zones, però allí on s'ha aplicat la política de salinització ha afectat considerablement.

Un cop realitzats tots els contrastos de mitjanes en tots els casos que presenten resultats hem obtingut que la salinització dels camps afecta negativament la producció d'arròs de forma significativa. Per tant podem concloure que aquesta política pública afecta de forma negativa el rendiment en les zones estudiades.

6.3. Hipòtesi 3

H3.- Quina és l'afectació de cada una de les variables sobre la producció d'arròs.

En aquesta hipòtesi volem destacar quina ha sigut la implicació sobre l'afectació total de les diferents variables que disposem. Per una part contemplarem la zona, el cargol i la salinització dels camps. Per fer-ho ens plantejem un model de regressió lineal múltiple.

Característiques del model.

- Les variables per a realitzar el model de regressió lineal múltiple seran el total de produccions tenint en compte les zones, si ha hagut cargol o no, i si s'ha salinitzat els camps o no. Quedaria per tant, la següent formula de regressió:

$$\underline{Y = f(Z_i, C, S)}$$

on:

Y = Producció mitjana anual

Z = Z1, Z2, Z3, Z4, Z5

C = Cargol poma

S = Salinització

- L'estudi serà de l'any 2013 i 2014, ja que és l'únic any on coincideixen els diferents factors que poden afectar a la producció.
- L'estudi tindria més significació si poguéssim valorar quants cargols hi ha per metre quadrat i també si haguérem fet unes mostres del terreny per avaluar la

quantitat de salinització existent. ja que seria una variable exacta i contínua i no una variable qualitativa.

- Qualsevol factor que pugui influir en la producció d'arròs no ha estat considerat en aquest model (condicions meteorològiques, altres plagues menys invasores com el cranc americà o la pyricularia, etc.) així com també la qualitat productiva de la zona o el tipus de terra.

Per tant, hem realitzat una primera regressió lineal múltiple incloent totes les variables comentades i hem obtingut que els paràmetres de la variable “zona” no resulten significatius (només el de la zona 1 al 10% al 2013) i resultaven significatius els paràmetres de les variables “cargol poma” i “salinització”. La formula utilitzada ha sigut la següent:

$$Y = a_0 + a1_{z1} + a2_{z2} + a3_{z3} + a4_{z4} + a5_{z5} + b1_c + b2_s + error$$

A la vista dels resultats obtinguts (annex 6) hem optat per simplificar el nostre model incloent només com a variables rellevants, el cargol que pren el valor 2 per a quan hi ha cargol al camp i la salinització, que pren el valor 2 en cas d'haver omplert els camps d'aigua salada. Per tant el nostre model resulta així:

$$Y = a_0 + b1_c + b2_s + error$$

18.- Taula resum del model de regressió lineal múltiple l'any 2013

<i>Estadístics de la regressió</i>	
Coeficient de correlació múltiple	0,665142397
Coeficient de determinació R ²	0,442414408
R ² ajustat	0,432276488
Error típic	3,554368833
Observacions	169

ANÀLISIS DE VARIÀNCIA

	<i>Graus de llibertat</i>	<i>F</i>	<i>Valor crític de F</i>
Regressió	3	43,63956452	8,11908E-21
Residus	165		
Total	168		

	<i>Coeficients</i>	<i>Estadístic t</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepció	2,073831075	0,903012715	-2,4606197	6,60828185
Variable X 1 → cargol	7,3364655	9,606421461	5,828572857	8,84435814
Variable X 2 → sal	2,682719909	2,614921211	0,657081592	4,70835823

Font: Elaboració pròpia.

19.- Taula resum del model de regressió lineal múltiple l'any 2014

Resum

<i>Estadístiques de la regressió</i>	
Coefficient de correlació múltiple	0,733104482
Coefficient de determinació R ²	0,537442181
R ² ajustat	0,531869196
Error típic	2,141765827
Observacions	169

ANÀLISIS DE VARIÀNCIA

	<i>Graus de llibertat</i>	<i>F</i>	<i>Valor crític de F</i>
Regressió	2	96,43702745	1,61726E-28
Residus	166		
Total	168		

	<i>Coefficients</i>	<i>Estadístic t</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepció	6,538848087	5,918723836	4,357630337	8,720065836
Variable X 1 → Cargol	3,756113903	7,671435488	2,789422251	4,722805555
Variable X 2 → Sal	4,108400979	11,50893938	3,403605072	4,813196886

Font: Elaboració pròpia.

Estudi del model per a l'any 2013:

Un cop estudiat el model quedaria de la següent manera per a l'any 2013:

$$Y = 2,07 + 7,34 x_1 + 2,68 x_2 + error$$

En aquest model el 7,34 seria la pèrdua pel cargol, i el 2,68 seria la pèrdua per sal. Per tal d'esbrinar la producció total sense cap dels dos efectes, és a dir, sense cargol i sense sal, es multipliquen els coeficients per 2 (hem utilitzat 1 per a les observacions positives i 2 per les negatives). Per tant, per a l'any 2013 la producció sense cargol i sense sal seria de 22,11 sacs per jornal.

Observem que el coeficient de correlació múltiple dona un valor bastant alt. Amb això s'explica que les variables estan relacionades directament entre si i de manera positiva.

També observem que l'R² és de 0,442414. Un resultat alt en l'R² indica que amb les variables que treballem, donem resposta a aproximadament un 44,24% de les variables que causen aquesta possible davallada de producció.

Cal remarcar que, tal com hem especificat en l'apartat de característiques d'aquest model, si haguérem tingut més dades o més concretes, haguérem pogut donar una resposta amb un R² més elevat, tot i que amb aquest model i només amb dues variables s'aconsegueix explicar un 44,24% de l'efecte de la reducció de producció.

Estudi del model per a l'any 2014:

Pel que fa al 2014 quedaria de la següent manera:

$$Y = 6,54 + 3,56 x_1 + 4,11 x_2 + error$$

En aquest model el 3,56 seria la pèrdua pel cargol, i el 4,11 seria la pèrdua per sal. Per tal d'esbrinar la producció total sense cap dels dos efectes, és a dir, sense cargol i sense sal, es multipliquen els coeficients per 2 (hem utilitzat 1 per a les observacions

positives i 2 per les negatives). Per tant, per a l'any 2014 la producció sense cargol i sense sal seria de 21,88 sacs per jornal.

Observem que el coeficient de correlació múltiple dona un valor bastant alt. Amb això s'explica que les variables estan relacionades directament i de manera positiva.

També observem que l' R^2 és de 0,53744. Un resultat alt en l' R^2 indica que amb les variables que treballem, donem resposta a aproximadament un 53,74% de la possible davallada de producció.

Cal remarcar que, tal com hem especificat en l'apartat de característiques d'aquest model, si haguérem tingut més dades o més concretes, haguérem pogut donar una resposta amb un R^2 més elevat, tot i que amb aquest model i només amb dues variables s'aconsegueix explicar un 53,74% de l'efecte de la reducció de producció, que és un nivell molt alt.

6.4. Hipòtesis 4.

H4.- Quin impacte ha tingut en total la plaga?

Cost d'adaptació dels terrenys

Cada pagès ha estat obligat per l'administració a protegir els seus camps contra l'entrada de cargol als seus camps, així com millorar el sistema des desguàs i neteja de camps. És per això que hem introduït l'apartat del cost d'adaptació, ja que ha sigut un cost que l'han hagut de suportar tots els pagesos.

Taula 19.- Cost d'adaptació d'un terreny.

€ per jornal	Z0	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5
Sumatori total de cost	79,02	93,06	70,74	149,50	35,19	7,42
Total observacions	21	26	28	28	19	8
Mitjana	3,76	3,58	2,53	5,34	1,85	0,93

Font: Elaboració pròpia. Expressat en € per jornal.

Per calcular aquest cost mitjà hem sumat tots els costos per jornals que ens han contestat en les enquestes separats per zones. Un cop fet el sumatori de totes les observacions ho hem dividit pel total d'observacions per treure la mitjana.

Un cop esbrinat això, hem procedit a treure els totals per zona i el total per a tota la superfície de l'estudi.

Zona	Numero de jornals	Preu mitja per jornal (€)	Total
Z0	7.084	3,76	26.635,84 €
Z1	7.176	3,58	25.690,08 €
Z2	10.028	2,53	25.370,84 €
Z3	8.326	5,34	44.460,84 €
Z4	9.108	1,85	16.983,00 €
Z5	2.944	0,93	2.737,92 €
Total			141.878,52 €

Font: Elaboració pròpia.

En aquest apartat volem fer una estimació total del que ha comportat la plaga del cargol poma, dividint-ho en tres escenaris: escenari optimista, escenari pessimista i escenari de pèrdua total.

Per calcular la pèrdua total dels escenaris hem calculat la diferència de les mitjanes multiplicada pel nombre de jornals de cada zona.

$$\begin{aligned} & [(X_{nc.z0} - X_{c.z0}) \times N^{\circ} J] + [(X_{nc.z1} - X_{c.z1}) \times N^{\circ} J] \\ & + [(X_{nc.z2} - X_{c.z2}) \times N^{\circ} J] + [(X_{nc.z3} - X_{c.z3}) \times N^{\circ} J] \\ & + [(X_{nc.z4} - X_{c.z4}) \times N^{\circ} J] + [(X_{nc.z5} - X_{c.z5}) \times N^{\circ} J] \end{aligned}$$

Escenari 1. Any amb menys pèrdua de producció (escenari optimista)

Per calcular la pèrdua total del escenari 1 hem utilitzar l'any per zona en que ha hagut menys pèrdua de producció.

$$\begin{aligned} \text{Escenari 1} & (22,27 - 18,10) \times 7084 + (23,26 - 19,33) \times 7176 + (22 - 17,58) \times 10028 \\ & + (21,75 - 11) \times 1810 + (22,10 - 18) \times 9108 \end{aligned}$$

Per tant podem afirmar que en un any s'han perdut 196.725,74 sacs. Cada sac són 75 kg d'arròs, per tant s'han perdut un total de 12.729.375 kg d'arròs. Cada quilo d'arròs es pagava al 2014 a 0,28€/kg

L'impacte directe seria el resultat de multiplicar 12.729.375 kg d'arròs per 0,28€/Kg. Per tant, seria de 3.564.225€ en un any.

Si busquem a la TIO catalana de 2005 a 65 productes/branques obtenim que el multiplicador de la producció del CCAE93 rev1 "productes de l'agricultura i la ramaderia i serveis relacionats" és d'1,58.

Per tant l'impacte total vindria donat per l'impacte directe pel multiplicador monetari.

$$3.564.225 \times 1,58 = 5.631.475,5 \text{ €}$$

Segons la TIO catalana, el multiplicador de l'ocupació és de 22,48 per milió d'euros. És a dir, amb l'escenari optimista es perdrien al voltant de 126 llocs de treball.

Escenari 2. Any en que hi ha hagut la pèrdua màxima (escenari pessimista)

Per calcular la pèrdua total del escenari 2 hem utilitzat l'any per zona en que hi ha hagut més pèrdua de producció.

$$\text{Escenari 2} (22,75 - 15,25) \times 7084 + (23,50 - 13,63) \times 7176 + (22,11 - 17,20) \times 10028 \\ + (21,75 - 11) \times 1810 + (23,39 - 10) \times 9108$$

Per tant podem afirmar que en un any s'han perdut 384.655,22 sacs. Cada sac són 75 kg d'arròs, per tant s'han perdut un total de 28.849.141,5 kg d'arròs. Cada quilo d'arròs es pagava al 2014 a 0,28€/kg

L'impacte directe seria el resultat de multiplicar kg d'arròs per 0,28€/Kg. Per tant, seria de 8.077.759,62 € en un any.

Si busquem a la TIO catalana de 2005 a 65 productes/branques obtenim que el multiplicador de la producció del CCAE93 rev1 "productes de l'agricultura i la ramaderia i serveis relacionats" és de 1,58.

L'impacte total vindria donat per l'impacte directe pel multiplicador monetari.

$$8.077.759,62 \text{ €} \times 1,58 = 12.762.860,2 \text{ €}$$

Segons la TIO catalana, el multiplicador de l'ocupació és de 22,48 per milió d'euros. Per tant amb l'escenari pessimista es perdrien al voltant de 287 llocs de treball.

Escenari 3. Pèrdua total de la producció

Per últim estudiarem el que passaria al sector agrari local si no es lluités activament contra la plaga i s'arribés a un cas extrem de perdre el total de producció. Per fer-ho hem pres un any de referència, que en el nostre cas ha sigut el 2013.

$$\text{Escenari 3} (22,83 - 0) \times 7084 + (23,07 - 0) \times 7176 + (22 - 0) \times 10028 + (21,75 - 0) \times 1810 \\ + (23,39 - 0) \times 9108$$

Per tant podem afirmar que en un any s'han perdut 941.929,34 sacs. Cada sac són 75 kg d'arròs, per tant s'han perdut un total de 70.644.700,5 kg d'arròs. Cada quilo d'arròs es pagava al 2014 a 0,28€/kg

L'impacte directe seria el resultat de multiplicar kg d'arròs per 0,28€/Kg. Per tant, seria de 19.780.516,14€ en un any.

Si busquem a la TIO catalana de 2005 a 65 productes/branques obtenim que el multiplicador de la producció del CCAE93 rev1 “productes de l'agricultura i la ramaderia i serveis relacionats” és de 1,58.

L'impacte total vindria donat per l'impacte directe pel multiplicador monetari.

$$19.780.516,14€ \times 1,58 = 31.253.215,5 €$$

Segons la TIO catalana, el multiplicador de l'ocupació és de 22,48 per milió d'euros. Per tant amb l'escenari de pèrdua total es perdrien al voltant de 703 llocs de treball.

En conclusió, tal i com s'indica en els càlculs anteriors, podem observar que en el millor dels pitjors casos s'estima que s'ha perdut aproximadament 5 milions i mig d'€. Pel que fa als llocs de treball, s'estima que es perdrien 126 llocs de treball.

Si prenem com a mostra el pitjor escenari de totes les observacions, la pèrdua total ascendeix a gairebé 13 milions d'€. Pel que fa als llocs de treball, s'estima que es perdrien 287 llocs de treball.

Amb l'escenari de la pèrdua total, s'estima que la pèrdua podria ser de al voltant de 31 milions d'€. Pel que fa als llocs de treball, s'estima que es perdrien 703 llocs de treball.

7. Conclusions

Analitzades totes les dades, tractades i el seu posterior estudi mitjançant diversos models, hem tret unes conclusions clares sobre l'impacte que ha tingut la plaga del cargol poma per als productors d'arròs. Però abans voldríem explicar què és el que esperàvem d'aquest treball i finalment què ens hem trobat realment.

Des d'un principi partíem amb la idea de que, segons sentíem dir als productors locals, el cargol havia afectat moltíssim a la producció d'arròs, però pensàvem que només era aquest factor l'important a destacar.

Un cop fet el primer contacte directe amb els pagesos, vam veure que a part del cargol poma, hi havia un altre factor que els havia fet perdre també rendiment de les terres: la sal.

Analitzats tots dos factors, podem dir que tant el cargol com l'aigua salada han afectat a la producció dels camps.

En el cas del cargol, hem pogut observar amb l'estudi posterior a la recollida de dades, com ha tingut una evolució amb el temps i també que s'ha anat propagant des de l'epicentre (zona 0) fins al mar (zona 5). La diferència màxima entre la mitjana de producció dels camps sense cargol i amb cargol arriba a l'any 2011 a ser de 7,93 sacs per jornal, uns 560 quilos per jornal i per pagès.

Hem pogut observar de primera mà la frustració dels pagesos en haver perdut alguns d'ells el 100% de la collita, i com resignats han hagut de cultivar altres cereals com el panís o l'ordi davant la impossibilitat de produir arròs.

Amb l'aigua salada el problema ha estat que la distància que separa el mar de les zones més afectades pel cargol (zona 0, 1 i 2) ha estat gairebé impossible fer arribar-hi l'aigua salada. En canvi els pagesos de les zones 3, 4 i 5 veien negats els seus camps amb aigua salada quan tenien un nombre molt reduït de cargols en els seus terrenys. I el resultat, ha estat totalment negatiu. Per una banda l'aigua salada ha aconseguit exterminar el cargol, però per l'altra ha afectat negativament al rendiment dels camps. La diferència

màxima entre la mitjana de producció dels camps sense sal i amb sal és a l'any 2013 i a la zona 2, on s'arriba a perdre 6 sacs per jornal, uns 450 quilos per jornal i per pagès.

I és que cal remarcar que el cargol poma és un mol·lusc que aconsegueix desplaçar-se a favor de corrent de manera molt ràpida i per molt que haguessin posat aigua salada al seu camp, si els camps veïns no l'havien posat el cargol podia aparèixer en els camps amb una rapidesa i facilitat enormes.

En quant a què passaria si no es lluités activament contra el cargol poma, els resultats són devastadors. En l'hipotètic cas que es perdi el total de la producció a l'hemisferi esquerre, la pèrdua econòmica rondaria al voltant de 31 milions i mig d'euros, així com la pèrdua de 703 llocs de treball.

Per acabar l'apartat de les conclusions, i perquè així ho creiem, és important que aquestes les facin els propis pagesos recollint seguidament part de les declaracions fetes per alguns d'ells. En citem algunes:

- Propietari 1. "La pèrdua total de la nostra producció ronda el 15% d'arròs"
- Propietari 2. "En la terra que porto, he perdut uns 100.000 kg d'arròs"
- Propietari 4. "Per l'aigua salada, unes 80 tones d'arròs"
- Propietari 5. "L'aigua salada ha fet disminuir la collita, un 40%"
- Propietari 10. "Pèrdua de 10.000kg d'arròs"
- Propietari 16. "He perdut 23.000€ l'any 2013. Si no s'eradica, no ens veiem capaços de fer arròs"
- Propietari 19. "Fins ara he perdut 18.000€ entre cargol i tractaments"

8. Valoració personal

Abans de fer una valoració personal dels resultats i del futur de l'agricultura a les Terres de l'Ebre, ens agradaria exposar tot allò que creiem que haguérem pogut fer en aquest treball si haguéssim disposat de més temps, més recursos i millor accés a les dades i també ens agradaria explicar què és el que hem après en aquest treball.

Creiem que amb dades més específiques i amb més temps per recollir-les, haguéssim pogut esbrinar el percentatge de cargols que hi havia en els terrenys, quines variables més creia el pagès que li hagueren fet perdre producció, prendre mostres de les terres amb sal per comprovar el grau de salinització del terreny, etc. En resum, aconseguir precisar molt més i amb més variables per quantificar de manera més exacta la pèrdua de producció pel cargol d'una banda, i per l'aigua salada per l'altra.

Tot i això, aquest treball ens ha aportat moltíssimes coses tant a nivell personal com professional.

Personal, perquè treballar des del mateix camp d'arròs ens ha fet veure que vivim en un lloc privilegiat, ens ha fet estimar la terra on vivim si pot ser encara més del que ho fèiem abans, i ens hem pogut posar a la pell d'un pagès que està molt preocupat perquè no pot donar solució al problema actual, rebent per part d'ells gairebé la mateixa resposta: "A vore si arriba als de dalt este treball i mos ajuden més perquè si no no mon sortirem". Evidentment nosaltres els responíem que era complicat que arribés "als de dalt" aquest treball, però sí que podríem dir-los amb el cor a la mà que li dedicariem totes les nostres ganes i energia per poder fer un treball amb sentit i que demostris la problemàtica actual que els pagesos del Delta de l'Ebre estan vivint.

I a nivell professional, tot i estar acabant la carrera i creient que ja ho sabíem tot, ens hem adonat que sempre és bon moment per seguir aprenent. Hem repassat conceptes que teníem oblidats, i hem hagut d'estudiar més fins i tot per poder fer alguns dels càlculs estadístics que venen recollits en aquest treball. Hem pogut descobrir que no tot és tant fàcil a l'hora de fer unes enquestes com ho sembla a les classes. Però sobretot, hem après moltíssim a treballar en equip, superant tots els reptes que això comporta.

I per finalitzar amb l'opinió personal respecte a la temàtica del treball, la nostra humil opinió (i la del molts pagesos, com així ens ho feien constar en l'última pregunta del qüestionari) la política pública de salinització va tenir efecte a molt curt termini en quant a l'extermi de la plaga es refereix, però va tenir un efecte negatiu pel que fa a producció i sobretot, encara ara a la nova campanya 2015 ja s'han notat alguns efectes encara de la terra amb un gran concentració de sal. I per la part de l'afectació de la plaga del cargol, i tenint en compte com està anant l'inici de la nova campanya 2015, creiem que s'ha de buscar una solució més dràstica al problema, ja que l'afectació va a més sempre i quan no es faci res per controlar-la. Alguns pagesos que hem enquestat en aquest treball, i amb els qui ens mantenim en contacte des que vam començar-lo, ens han comentat que estan patint molt l'atac del cargol un altre cop.

9. Bibliografia i webgrafia.

BIBLIOGRAFIA

- Altaba C.R., López M.A. y López V. (en premsa). Invasión del caracol manzana en el Delta del Ebro. Quercus.)
- Gemma Galimany, Álvaro Tomàs, Miquel A. López. (2012). Plans d'acció contra el cargol poma al delta de l'Ebre. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
- MARTÍN, F.J.; RUIZ-MAYA, L. Estadística I: Probabilidad. Ed. Thomson, 2004.

WEBGRAFIA

www.gencat.cat (<http://goo.gl/gdLH9r>)

<http://issuu.com/milmanda/docs/mr113-web>

<http://www.ccma.cat/tv3/alacarta/30-minuts/Invasors/video/4986751/>

<http://applesnail.net/>

<http://www.recercat.cat/>

<http://www.idescat.cat/cat/economia/mioc/2005/>