

# **Influència de les tecnologies TIC sobre la Ramaderia Porcina (granges de cria i d'engreix de porcs) a Espanya i a Catalunya**

**Nom de l'estudiant: Ignasi Roquer Banzo**

**e-mail: [ignasiroquer@telefonica.net](mailto:ignasiroquer@telefonica.net)**

**Nom del Director/a: Joan Torrent-Sellens**

**Semestre de realització: 2017-2**

**Data d'entrega : 02/07/2017**

## FITXA DE TREBALL FINAL

<b>Títol del treball:</b>	<i>Influència de les tecnologies TIC sobre la ramaderia porcina (granges de cria i engreix de porcs) a Espanya i a Catalunya</i>
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Ignasi Roquer Banzo</i>
<b>Nom del Director/a:</b>	<i>Joan Torrent-Sellens</i>
<b>Data de lliurament (mm/aaaa):</b>	(07/2017)
<b>Resum del treball (màxim 250 paraules):</b>	
<p>En aquest treball he volgut saber la influència de la inversió en tecnologies TIC en les granges de cria i engreix de porcs a Espanya i a Catalunya. Per això he contrastat set models econòmics que relacionaven la inversió en tecnologies TIC amb set indicadors clau del sector porcí. El resultat demostra que aquestes tecnologies augmenten el rendiment de les granges, via reducció de costos.</p> <p>El sector porcí espanyol és líder a Europa quant a producció i ocupa la tercera posició a nivell mundial, darrere la Xina i els EUA. La tendència d'aquest sector a Espanya és la reducció del nombre d'explotacions i l'augment de caps de bestiar porcí. Per tant, s'està produint una concentració del sector que porta a una estructura de mercat oligopolista. Aquest fenomen es veu afavorit per les tecnologies TIC que controlen explotacions immenses amb molt poca mà d'obra.</p> <p>El govern espanyol aposta per produir la màxima quantitat de producció porcina a costa d'una menor qualitat, en comptes de produir menys i obtenir una carn de més qualitat, que és el que la demanda mundial vol. També s'està desenvolupant la producció porcina ecològica, en petites explotacions familiars.</p> <p>En una anàlisi DAFO del sector a Catalunya, veiem com a fortaleses la mà d'obra altament qualificada; com a oportunitats, els nous sistemes de producció (com la producció ecològica); com a debilitats, l'excés d'explotacions porcines; i com a amenaces, la contaminació pels purins i la crisi econòmica.</p> <p>En resum, la inversió en tecnologies TIC ha revolucionat el sector porcí.</p>	

**Abstract (in English, 250 words or less):**

The aim of this project has been to find out the influence of investment in ICT technologies on pig breeding and fattening farms in Spain and Catalonia. That is why I have compared seven econometric models that related the investment in ICT technologies with seven key indicators of the pig sector. The result shows that these technologies increase the yield of farms, via cost reduction.

The Spanish pig sector is the leader in Europe in terms of production and occupies the third position worldwide, behind China and the USA. The tendency of this sector in Spain is the reduction of the number of farms and the increase of heads of pig. Therefore, there is a concentration of the sector that leads to an oligopolistic market structure. This phenomenon is favored by ICT technologies that control immense exploitation with very little workforce.

The Spanish government opt to produce the maximum amount of pig production at the expense of lower quality, instead of producing less and obtaining higher quality meat, which is what the world demand wants. Organic pig production is also under development, in small family farms.

In a DAFO analysis of the sector in Catalonia, we see highly qualified workforce as strengths; new production systems (such as organic production) as opportunities; pig over-exploitation, as weaknesses and pollution with slurry and the economic crisis as threats.

In summary, the investment in ICT technologies has revolutionized the pig sector.

**Paraules clau (entre 4 i 8):**

**KBBE (bioeconomia basada en el coneixement), agroecologia, purins, tecnologies TIC, explotacions porcines, economia del coneixement.**

# Índex

Índex	Pàgina 4
1. Resum executiu	Pàgina 5
2. Introducció	Pàgina 8
3. Desenvolupament	Pàgina 11
3.1. Caracterització del sector porcí a Espanya i a Catalunya i repercussions i implicacions del nou model productiu basat en les tecnologies TIC	Pàgina 11
3.2. Anàlisi del sector porcí i el sector TIC a Espanya i a Catalunya	Pàgina 18
3.2.1. Anàlisi tècnica i de conjuntura del sector porcí (a Espanya i a Catalunya)	Pàgina 18
3.2.2. Descripció de les tecnologies TIC aplicades a les granges de porcs	Pàgina 37
3.2.3. Marc conceptual del sector agroalimentari	Pàgina 40
3.2.4. Situació del sector TIC a Espanya, a Catalunya i a nivell mundial	Pàgina 48
3.3. Anàlisi economètrica	Pàgina 49
3.3.1. Plantejament	Pàgina 49
3.3.2. Resultats de les regressions estadístiques	Pàgina 53
3.3.3. Conclusions de l'anàlisi economètrica	Pàgina 60
4. Conclusions	Pàgina 61
5. Glossari	Pàgina 68
6. Bibliografia	Pàgina 70

# 1. Resum executiu

La irrupció de les tecnologies TIC ha provocat un fortíssim canvi en totes les activitats econòmiques. De manera que ja té les característiques per ser considerada una Revolució industrial basada en les tecnologies TIC (Revolució digital). El sector porcí, com qualsevol altra activitat econòmica, també està invertint molts recursos en les tecnologies TIC que l'afecten respecte a la reducció de costos. Cal pensar que, actualment, una granja de 1.000 porcs pot ser gestionada per tan sols quatre treballadors i també cal recordar que la mà d'obra d'aquest sector és altament qualificada.

L'objectiu d'aquest treball es veure com aquestes tecnologies TIC augmenten el rendiment de les granges de cria i engreix de porcs a Espanya i a Catalunya, via reducció de costos.

L'estudi contempla tant el porc de producció intensiva i de creixement ràpid, també anomenat porc de "capa blanca", com la producció porcina ecològica. En canvi, no considera la producció de porc ibèric.

He realitzat l'estudi de dues maneres: una ha consistit a realitzar set contrastos econòmics sobre set variables clau del sector porcí i després inferir els resultats per comprovar com les tecnologies TIC milloren el rendiment de les granges, via reducció de costos. L'altra ha consistit en la consulta i l'anàlisi de la bibliografia que hi ha sobre aquest tema.

El període d'estudi va de 2006 a 2016.

Els resultats ens indiquen, tant en l'estudi amb dades, com a través de la revisió bibliogràfica i l'evidència de la realitat, que aquestes tecnologies TIC milloren el rendiment de les granges. Per aquest motiu, s'hi estan invertint molts recursos.

Alguns detalls a destacar d'aquest treball són:

He contrastat set models econòmics que relacionaven set indicadors clau del sector porcí amb la inversió en tecnologies TIC. Tres indicadors clau estaven relacionats amb el preu o el cost de producció del porc; en aquests aspectes, les tecnologies TIC no poden ni beneficiar ni perjudicar aquests indicadors, i més tenint en compte que en el període d'estudi el preu de les primeres matèries (que componen el pinso) van augmentar moltíssim. El resultat de l'anàlisi ha estat que la inversió en tecnologies TIC no beneficia aquests indicadors.

El que sí que resulta interessant és el contrast amb la resta dels quatre indicadors clau que no depenen dels preus. Malgrat que en un d'aquests quatre, el model econòmic resultava no significatiu, en els altres tres sí, i a més la inversió en tecnologies TIC feia millorar els indicadors. En dos models, la bondat d'ajustament arribava a superar el 97%, que és un fet extraordinari. L'altre model en canvi, s'aproximava al 60%.

He fet una anàlisi tècnica i de conjuntura per poder veure aquests indicadors clau i també els indicadors més rellevants, que es troben en les fases de Mares, Transició i Engreix dels porcs. En aquesta anàlisi tècnica i de conjuntura he comparat els anys 2014 i 2015 i també he comparat Catalunya amb Espanya l'any 2015 (sense que s'hi observin diferències significatives).

El sector porcí és el més potent del món dins de l'àmbit agroalimentari. Espanya importa més carn porcina que no pas n'exporta, però a Catalunya és totalment a l'inrevés. A més, Catalunya és un gran consumidor de carn porcina. El comerç internacional del porcí és espectacular, gràcies als avenços en les tecnologies TIC i en el transport.

El sector genera tants residus (purins) que no hi ha terra suficient per absorbir-los. Aquest és el principal problema del porcí. També hi ha un excés de granges, que per llei han d'estar separades les unes de les altres per qüestions de sanitat animal.

Catalunya lidera el sector porcí a Espanya, sobretot en les comarques d'Osona i el Segrià, precisament aquesta última ha solucionat el tema de la falta de terres, expandint-se cap a l'Aragó que ja és una potència porcina gairebé tant important com Catalunya. Castella-Lleó és la tercera Comunitat Autònoma en producció de porcí.

La majoria de granges de porcs són de producció intensiva i de creixement ràpid ("porc de capa blanca") que és un producte homogeni, mentre que la producció porcina ecològica i la producció de porc ibèric creen un producte heterogeni o diferenciat. La tendència en els últims anys, tant a Espanya com a Catalunya, ha estat la reducció del nombre d'explotacions i l'increment del nombre de porcs. Això significa que la producció porcina es concentra en poques mans i es constitueix com un mercat oligopolista (afavorit per les tecnologies TIC que permeten la construcció de granges enormes). Tot això és degut al fort procés d'integració que viu el sector. Però el porcí és un sector limitat, en el sentit que el preu de les primeres matèries i el preu de venda li venen donats.

El pinso representa el 75% del cost de producció d'un porc. Espanya exporta el 50% de la seva producció, que representa el 12% del PIB. La producció porcina catalana representa aproximadament un 25% de la producció espanyola. A nivell mundial, la Xina lidera el sector, els EUA ocupen la segona posició i Espanya la tercera, després que l'any 2015 superés Alemanya. D'aquesta manera, també lidera el rànquing europeu.

Actualment a Espanya es debaten dos models de producció: engreixar el nombre màxim de porcs de menor qualitat amb costos més elevats (el model que defensa el govern espanyol), engreixar menys porcs però de més qualitat (és el que vol la demanda mundial). A tot això s'hi ha d'afegir la producció porcina ecològica, que és una bona solució per als petits grangers, ofereix un producte de més qualitat (heterogeni o diferenciat) que es pot vendre a un preu més elevat a base de fidelitzar el client. També existeix la producció del porc ibèric amb unes normes de producció molt estrictes i que encareixen el producte.

També m'he referit als programes de recerca i desenvolupament de la Unió Europea que es basen en l'economia del coneixement, és a dir, en les tecnologies TIC. Concretament s'anomenen la bioeconomia basada en el coneixement (KBBE) que inclou dues visions

rivals: l'enginyeria genètica i l'agroecologia. Els defensors de la primera són partidaris d'alterar el contingut nutricional de les plantes, etc.; aquesta ha estat sempre la visió dominant. La segona és la visió marginal, però últimament agafa molta importància. Totes dues visions volen acabar amb l'agricultura insostenible i convertir l'agricultura de la Unió Europea en la més competitiva del món.

El treball també inclou una descripció de les tecnologies TIC aplicades en les granges de cria i engreix de porcs, que es divideixen en tres processos: alimentació, ventilació i gestió de residus (purins).

També he efectuat una anàlisi exclusiva per al sector porcí a Catalunya i he vist que té set problemes principals:

- el preu de les primeres matèries
- els purins
- l'energia i l'autoconsum
- la seguretat i el benestar dels animals
- l'IVA
- la burocràcia en l'exportació fora de la Unió Europea
- l'esforç exportador i la marca de país.

De tots aquests problemes, el més important i que és un determinant de la sostenibilitat del sector, és el dels purins. El preu de les matèries primeres i de l'energia també són importants, i a més quan el govern espanyol fa tancar plantes de tractament de purins i penalitza l'autoconsum energètic. També té importància la seguretat i el benestar dels animals; de fet l'any 2013 ja es va aprovar la llei de benestar animal. Seria molt important disposar d'una marca reconeguda de país, com ja té Dinamarca. La resta de problemes són burocràtics i des de Catalunya no s'hi pot fer res, ja que la Hisenda Pública espanyola gestiona l'impost de l'IVA. En els tràmits de l'exportació fora de la Unió Europea, tampoc no s'hi pot fer res. Per resoldre el problema dels preus de les primeres matèries s'haurien de millorar els conreus per tal d'incrementar la quantitat i la qualitat dels cereals destinats a l'alimentació dels porcs. I en el tema dels purins cal impulsar sistemes de tractament, com per exemple la separació de sòlid i líquid.

En un anàlisi DAFO del sector porcí a Catalunya, veiem:

- Debilitats: l'excés d'explotacions porcines
- Amenaces: la contaminació pels purins i la crisi econòmica
- Fortaleses: mà d'obra altament qualificada
- Oportunitats: nous sistemes de producció (com la ramaderia ecològica)

# 1. Introducció

Aquest treball vol analitzar la relació entre les tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) i el rendiment, via reducció de costos, de les granges porcines de cria i engreix de porcs de tot Espanya. Es tenen en compte els porcs de producció intensiva i de creixement ràpid, que s'anomenen “porcs de capa blanca”. D'aquesta anàlisi se n'exclou el porc de raça ibèrica (“pata negra”), però s'hi inclou la producció ecològica de porcí, tant en les dades de caps de bestiar com en el nombre d'explotacions. Per tant, s'ha de diferenciar la producció convencional de l'ecològica i en aquest treball analitzaré aquesta última activitat. La producció convencional crea un producte homogeni (el “porc de capa blanca”), en canvi el mercat ecològic crea un producte diferenciat o no homogeni.

Sobre la producció porcina hi ha diversos models, on també intervenen aspectes organitzatius i models de producció, que bàsicament són:

- Integració
- Granges petites vs granges grans
- Gestió de residus (purins)

Aquest treball analitzarà els 2 últims aspectes, ja que la integració (que és el model que s'està estenent més) implica l'actuació de l'immens sector agroalimentari (fabricació de pinso, escorxadors, empreses transformadores càrnies, empreses distribuïdores), que adopta models organitzatius molt diferents i complexos, que s'hauria d'estudiar en una anàlisi de casos, però no mitjançant estadístiques.

Així doncs, l'anàlisi queda acotada a les explotacions de cria i engreix de porcs (“capa blanca”), ja sigui de grangers petits o grans, i a la producció porcina ecològica i inclou també les granges de cria i engreix de porcs que segueixen la integració. Però d'aquestes últimes només es té en compte l'activitat que es desenvolupa dins de la granja i no la resta d'activitats que conformen la integració.

D'altra banda, les tecnologies TIC s'estan imposant a tots els sectors productius i estan transformant profundament l'activitat econòmica. De manera que ja estan considerades com la 3a Revolució Industrial, consistent en l'aplicació econòmica del coneixement per generar nou coneixement. És a dir, el coneixement esdevé una mercaderia que és un input i un output al mateix temps. La relació simbiòtica entre el coneixement i les tecnologies TIC ha permès augmentar la productivitat de les empreses a la segona meitat dels anys noranta. L'ús de les tecnologies TIC (revolució digital) és a més, un nou paradigma tecnicoeconòmic. Es tracta de comprovar com les tecnologies TIC augmenten la rendibilitat de les granges de porcs, com de qualsevol altra activitat productiva.

En resum, l'objecte de l'anàlisi se situa dins de les quatre parets i la teulada on es crien i s'engreixen els porcs, amb la maquinària necessària i la tecnologia TIC que pugui haver-hi o no. I també les tasques de comptabilitat, gestió i administració d'empreses, que es realitza en un despatx convencional com en qualsevol altra empresa.



El tema de gestió de residus (purins) també s'analitza, ja que hi ha alguna aplicació TIC per gestionar-lo. Es tracta dels programes informàtics GPS i GDN. La gestió dels purins és un problema molt greu a tot arreu, i en especial a la comarca d'Osona.

Respecte a les tecnologies TIC que s'apliquen a les explotacions porcines (granges), s'han de dividir en dos casos:

1. Les empreses que fan uns usos molt bàsics de les TIC (tasques de comptabilitat, gestió i administració) en un despatx convencional i en canvi, a dintre de la granja continuen tenint tot el sistema manual, com s'ha fet sempre.
2. Les empreses amb una organització i gestió de l'explotació porcina que gira al voltant de les tecnologies TIC (que cada cop són més nombroses) i constitueixen l'empresa xarxa. Per exemple, control automàtic de la temperatura de la granja, reposició de pinso a les menjadores de forma automàtica i altres mecanismes, fins al punt de poder controlar tot el funcionament de la granja des de qualsevol lloc del món i en temps real, a través d'una aplicació de mòbil.

L'objectiu principal d'aquest treball consisteix a contrastar com afecta la inversió en tecnologies TIC en el rendiment, via reducció de costos, de les granges porcines. Amb el resultat obtingut d'aquesta anàlisi, s'estudiaran a fons i des de molts punts de vista perquè s'ha produït aquest resultat.

La hipòtesi del treball o pregunta que es vol respondre, és veure si l'aplicació d'aquestes tecnologies TIC estan augmentant o disminuint el rendiment de les granges de cria i engreix de porcs a Espanya i, per extensió, també a Catalunya.

La metodologia escollida ha estat construir set models econòmics que relacionen la inversió en tecnologies TIC en les granges de porcs, amb set indicadors clau d'eficiència del sector porcí i contrastar-los.

D'aquesta manera, amb aquests set contrastos es pot veure com les tecnologies TIC influeixen en els set indicadors clau, i es poden inferir els resultats a l'objectiu general de l'estudi, que és veure com les tecnologies TIC augmenten el rendiment de les explotacions porcines, via reducció de costos.

El període d'anàlisi ha estat des de l'any 2006 fins a l'any 2016 i les dades són agregades per a tota Espanya.

Cal incidir en el fet que els resultats són una primera aproximació a l'anàlisi que es vol realitzar, ja que només s'ha fet la regressió lineal, sense tenir en compte cap test estadístic propi de l'econometria (només s'han fet els tests de significació individual t-student dels coeficients de regressió, el test F-Fisher de significació conjunta del model, i l'R<sup>2</sup> o bondat d'ajustament del model).

S'ha triat aquest mètode perquè a través d'un model econòmic es veu la relació de causalitat entre variables, que en aquest cas és la inversió en tecnologies TIC sobre els set indicadors. A més hi havia dades suficients com per a utilitzar aquesta metodologia.

S'ha de considerar que la dada de les inversions a les granges de porcs venia donada com el total de la inversió realitzada a les granges, sense diferenciar si havia estat en inversions en tecnologies TIC o en tecnologies No TIC. Aleshores s'ha hagut d'aplicar un criteri subjectiu de repartició de les dues inversions (TIC i No TIC).

Aquest criteri subjectiu s'ha elaborat, amb algunes modificacions, a partir d'un article del periòdic "La Vanguardia" relacionat amb l'ús de tecnologies TIC.

La inversió en tecnologies TIC i No TIC, s'ha hagut inferir d'un indicador del sector porcí referent a la "despesa d'amortització per porc". Això és degut al fet que les inversions efectuades en una granja s'amortitzen, en canvi la resta de costos d'explotació de les granges i que no són inversions (consum de pinso, aigua, medicaments, etc.) no s'amortitzen.

Per efectuar aquests contrastos, s'han obtingut dades primàries d'una base de dades de l'empresa SIP Consultors, que ha col·laborat en aquest treball. El responsable d'aquesta empresa, a més de la informació primària quantitativa, també ha proporcionat informació primària qualitativa. La recollida de tota la informació primària continguda en aquest treball, ha estat realitzada a través del treball de camp, mitjançant entrevistes personals no estructurades, de contingut lliure, i amb el compromís de donar una còpia del treball als qui han col·laborat aportant-hi informació.

Els col·laboradors són Xavier Roca de l'empresa SAHIVO, Josep Font de l'empresa SIP Consultors i Marco Antonio Jacho López de l'empresa INTI Veterinaris. Concretament, es van fer dues reunions: una amb Xavier Roca de l'empresa SAHIVO, a la seva seu a Sant Hipòlit de Voltregà i una altra a les oficines de l'empresa SIP Consultors a Prats de Lluçanès, on van ser presents Josep Font (SIP Consultors), Marco Antonio Jacho López (INTI Veterinaris), Joan Torrent (el director d'aquest treball final de Màster) que hi va intervenir a través de videoconferència, i l'autor d'aquest treball.

També s'ha obtingut informació secundària d'estadístiques oficials, de revistes i d'articles i publicacions científiques i divulgatives.

El treball comença amb una caracterització del sector porcí a Espanya i a Catalunya i les repercussions i implicacions del nou model productiu basat en les tecnologies TIC.

Posteriorment es fa una anàlisi del sector porcí i el sector TIC a Espanya i a Catalunya. Primer es contempla una anàlisi tècnica i de conjuntura del sector. També es contempla el marc conceptual del sector agroalimentari i es fa una descripció de les tecnologies TIC aplicades a les granges de porcs. A continuació es fa un repàs de la situació del sector TIC a Espanya, a Catalunya i a nivell mundial.

A continuació es realitza el contrast estadístic dels set models econòmics per tal de veure com afecta la inversió en tecnologies TIC a cadascun d'aquests set indicadors clau, i que consisteix en la troballa inèdita d'aquest Treball.

Finalment s'expliquen les conclusions obtingudes en la realització d'aquest treball.

## 3. Desenvolupament

### 3.1. Caracterització del sector porcí a Espanya i Catalunya. Repercussions del nou model productiu basat en les tecnologies TIC

En aquest apartat, tractaré aspectes sobre la caracterització del sector porcí a Espanya i a Catalunya que no es veuen en l'apartat de l'Anàlisi tècnica i de conjuntura del sector porcí. Precisament realitzaré una anàlisi d'aquest sector referit exclusivament a Catalunya.

El sector porcí ha incorporat i ha invertit molt en tecnologies TIC (sobretot a partir de la llei de benestar animal, 2013). Com a conseqüència, ha entrat amb molta força a l'economia del coneixement.

Aquest canvi de model productiu, que consisteix en el procés de transició del Fordisme o Taylorisme cap a l'economia del coneixement, ha provocat moltes d'altres implicacions en la societat, com també ho han fet molts d'altres sectors econòmics que estan transitant cap a l'economia del coneixement. Es crea així, la societat del coneixement.

Els canvis que provoca aquest fenomen són enormes i ja es considera que les tecnologies TIC constitueixen la 3a Revolució Industrial.

En aquest apartat, també veurem totes les repercussions i implicacions (a tots els nivells) que està representant aquest nou model productiu basat en l'economia del coneixement.

Actualment, estem assistint a un procés en el qual la fabricació del pinso, el seu consum per part dels porcs, el posterior sacrifici i el seu procés d'elaboració a la indústria agroalimentària està realitzada per la mateixa empresa. Aquest fenomen, que s'anomena "integració", provoca la concentració del sector porcí.

La integració pot adoptar diferents formes; l'empresa integradora té en propietat les granges de cria i engreix de porcs, o bé utilitza granges de "lloguer", que li engreixen els seus garrins en porcs o utilitza tots dos sistemes.

En l'actualitat, coexisteixen diversos tipus de modalitats productives: encara hi ha petits grangers que no utilitzen les tecnologies TIC, però en la majoria de casos els grangers ja estan incorporant les tecnologies TIC i la seva presència avança amb força, com en tot el sector agroalimentari.

Respecte a l'ús de les tecnologies TIC, hem de dir que es poden aplicar en els processos d'integració, però també en els processos de no integració.

Aquestes tecnologies TIC permeten la construcció d'unes granges cada cop més grans, que estan automatitzades i on treballa molt poca gent. Ja hem comentat que les tecnologies TIC actuen bàsicament en la reducció de costos. També redueixen la mà

d'obra, amb el corresponent estalvi de costos salarials. Per exemple, en una granja de 1.000 porcs hi poden treballar només quatre persones.

En la majoria de casos, les tecnologies TIC estalvien mà d'obra, subministren amb precisió el consum de pinso, d'energia i redueixen altres costos. D'aquesta manera la granja esdevé més eficient.

A través de microxips implantats als porcs i connectats a les instal·lacions de la granja, i a través d'uns autòmats centralitzats en un sol autòmata, es pot controlar tot el procés que es desenvolupa a l'interior de la granja (en qualsevol moment i en qualsevol lloc del món).

A causa d'aquesta 3a Revolució industrial, provocada per la irrupció de les tecnologies TIC, i la 4a Revolució industrial que ja s'inicia, basada en els robots, la nanotecnologia, la intel·ligència artificial, els drons i les impressores 3D, trobem que en el mercat laboral, les feines informàtiques, d'enginyeria i similars tenen molt futur, però les feines repetitives, monòtones i de baixa qualificació, i que aporten molt poc valor afegit al producte final, s'aniran substituint per les noves tecnologies. D'aquesta manera, es crea molt atur. Aquest fet causa la creació d'una gran bossa de gent marginal. Però cal realitzar la producció física d'aquests nous béns més avançats tecnològicament, de manera que tot el treball de baixa qualificació no desapareixerà. En efecte, està apareixent una nova classe social, que l'economista anglès Guy Standing anomena el "precaris". Aquesta nova classe social treballa en feines que requereixen personal molt poc qualificat, que fa feines molt simples i amb contractes de treball molt precaris.

La causa que ha generat el sorgiment d'aquesta nova classe social no és l'atur, sinó el creixement d'aquestes feines de productivitat molt baixa i la flexibilització del mercat laboral a tot el món. El "precaris", a diferència de la classe social del proletariat, té un lloc de treball insegur, inestable, té contractes de treball incomplets o negociats a través d'intermediaris, sempre està canviant de feina i això l'obliga a estar buscant feina contínuament. Treballa de qualsevol cosa, a qualsevol preu i sense gairebé cap dret social, normalment té estudis molt superiors als de la feina que realitza. No té identitat professional i no pot fer plans de futur. Aquest últim fet li condiciona el plantejament de la seva vida.

El sector porcí està contribuint a generar aquest procés de creació de la nova classe social del "precaris", ja que està invertint grans quantitats de recursos en tecnologies TIC, que estan generant molt atur. La poca mà d'obra que treballa a les granges està altament qualificada.

El sector porcí a Espanya es concentra bàsicament en tres Comunitats Autònomes: Catalunya, Aragó i Castella-Lleó.

Catalunya representa un clúster d'activitat econòmica en el sector porcí, és a dir, una concentració d'activitat econòmica en un territori, que en aquest cas és la producció porcina. Concretament a Catalunya, la comarca d'Osona i del Segrià són un clúster d'activitat. Entre les dues comarques produeixen el 80% del porcí. En aquestes dues comarques es crea un entorn d'innovació, es crea un procés d'interrelació entre les empreses que constitueixen el sector, amb centres de formació especialitzats (com per exemple a Osona, l'escola de Formació Professional Agrària Quintanes o la Universitat

de Vic-UCC). Existeixen nombroses empreses que produeixen o importen des de l'estranger les noves tecnologies TIC i les munten a tota la península Ibèrica. També hi ha una gran quantitat de veterinaris especialitzats en el sector porcí. Tots aquests agents interactuen entre si i creen un entorn d'innovació, on el factor terra és crucial per entendre la localització de les granges en el territori. Es podria dir que en aquestes comarques “es respira l'aire del porc pertot arreu”.

En efecte, el sector porcí ha crescut molt des del punt de vista geogràfic, per dos motius:

1. Pel tema dels purins. La legislació estableix un màxim de purins que es poden abocar en els terrenys. La gran quantitat de purins que genera el sector necessita molta terra per absorbir-los.
2. Pel tema sanitari. Les granges no poden estar localitzades les unes molt a prop de les altres, a causa de la possible propagació de problemes de sanitat animal.

Aquesta falta de terres ha provocat que la Comunitat Autònoma veïna de l'Aragó s'hagi constituït com un altre clúster d'activitat porcina (gairebé tan important com Catalunya), perquè aquesta falta de terra a Catalunya ha fet anar a buscar terres a l'Aragó, on hi havia molta terra deserta.

L'Aragó presenta una característica diferencial: el sector porcí ha crescut per la falta de terres a Catalunya. Això ha motivat que totes les granges s'hi hagin construït recentment i ja hagin incorporat totes les noves tecnologies TIC.

El tercer clúster d'activitat porcina espanyol és Castella-Lleó, on es desenvolupa la cria i engreix de porc de “capa blanca” i també la cria i engreix del porc de raça ibèrica.

En resum, Catalunya, Aragó i Castella-Lleó són clústers d'activitat porcina, on el factor terra disponible és el determinant de la localització geogràfica de les explotacions porcines.

Ja he fet esment que la formació del capital humà del sector porcí és altament qualificada. A tall d'exemple, veurem ara els centres de formació existents a la comarca d'Osona, que és el cas que conec més.

D'una banda existeix l'escola de Formació Professional Agrària Quintanes, on es desenvolupen dos tipus d'estudis:

a) Els cicles formatius de grau mitjà, on s'imparteix formació en tres titulacions:

- 1- Tècnic/a en producció agropecuària
- 2- Tècnic/a en aprofitament i conservació del medi natural (forestal)
- 3- Tècnic/a en jardineria

b) Els cicles formatius de grau superior, on s'imparteix formació en tres titulacions:

- 1- Tècnic/a en paisatgisme i medi rural
- 2- Tècnic/a superior en ramaderia i assistència en sanitat animal
- 3- Tècnic/a superior en gestió forestal i del medi natural

D'altra banda, a la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya, entre d'altres, s'imparteixen estudis orientats al sector primari, com els estudis d'Enginyeria Agrònoma. També s'hi imparteixen altres estudis que indirectament es poden relacionar amb el sector porcí com els graus d'ADE (Administració i Direcció d'Empreses), o el grau de Biologia, i d'altres.

A més a Catalunya i a tota Espanya, existeixen universitats o centres de formació que imparteixen estudis sobre el sector porcí.

Arran de la crisi dels anys setanta i de la revolució de les polítiques neoliberals que van substituir les Keynesianes, es produeix la pèrdua de poder de l'estat en l'economia, que es deixa en mans del mercat i això té com a efecte la desregulació, en el context d'un mercat global. Darrere de la globalització, hi ha la ideologia dominant del neoliberalisme. La globalització econòmica es dona gràcies als avenços en les tecnologies TIC i en el transport. Els estats perden poder a favor d'institucions supranacionals, com per exemple el Fons Monetari Internacional (FMI), l'Organització per al Desenvolupament i Cooperació Econòmica (OCDE) i d'altres. Apareixen uns nous actors que determinen l'activitat econòmica, que són les empreses multinacionals.

Gràcies al procés de globalització econòmica i a l'aplicació de polítiques neoliberals, Espanya exporta el 50% de la producció porcina, especialment als mercats asiàtics, però també importa i en més quantitat que exporta. Així, es produeix la paradoxa que a Catalunya es consumeix carn porcina procedent de l'estranger, com a conseqüència de polítiques com la de Mercabarna, que actualment compra la carn porcina a fora d'Espanya.

L'ús de les tecnologies TIC i dels fluxos d'informació en les explotacions porcines representa la utilització de noves fonts de competitivitat en el sector, derivades de l'economia del coneixement. En l'apartat "Descripció de les tecnologies TIC aplicades a les granges de porcs", veurem com tota l'activitat de la granja gira al voltant de les tecnologies TIC. Segons el material docent de la UOC i cito literalment: sorgeix "una nova manera d'estructurar i de coordinar la producció i el treball basada en l'autonomia funcional, en la descentralització organitzativa i en la interconnexió en xarxa entre els agents econòmics interns i externs de l'empresa, mitjançant l'ús avançat de les TIC; propis de l'organització en xarxa".

Seguint el material docent de la UOC, aquest procés de construcció de l'empresa xarxa ve caracteritzat per l'assoliment de noves fonts coinnovadores, i les defineixo literalment: són "l'establiment de relacions de complementarietat entre els usos intensius de les TIC, el canvi organitzatiu i la formació constant de la força de treball (empresaris i treballadors) en l'explicació de l'eficiència i el creixement empresarial en el llarg termini".

En el sector porcí, aquestes fonts coinnovadores provenen de l'ús de les TIC, que han canviat les estructures organitzatives anteriors. Gairebé totes les feines que es realitzaven en el sector porcí des de ja fa molts anys, actualment poden ser substituïdes per tecnologies TIC. En conseqüència, cal una formació molt important del capital humà per saber utilitzar totes aquestes tecnologies. Tot plegat dona com a resultat un creixement de la productivitat de l'explotació (hi ha evidències empíriques d'aquest fet en estudis d'arreu del món). Amb totes aquestes consideracions, es pot apreciar com a

Catalunya i a Espanya la competitivitat del sector porcí és molt elevada i utilitza al màxim les noves tecnologies. Tot això es tradueix en el fet que Espanya és una potència mundial en el sector (només superada per països molt poblats com la Xina i EUA).

La competitivitat sostenible o a llarg termini del sector no prové de la falta de tecnologia ni de la formació del capital humà, sinó del problema dels purins i la falta de terres i també de la qualitat de la producció porcina (caldrà produir menys porcs i de més qualitat i actualment a Espanya es fa al revés). Aquest problema de quantitat/qualitat dels porcs és totalment independent de les tecnologies TIC. Simplement, és una decisió de l'empresari ramader.

La producció porcina en quantitat i no en qualitat representa un tipus de producció insostenible. A la llarga s'haurà de canviar, si es vol seguir sent competitiu en els mercats internacionals. També s'hauria de considerar seriosament la producció porcina ecològica que és la més sostenible i és cap a on Europa avança amb força.

Anem a veure ara el greu problema del sector porcí, que és la gestió de residus (purins), i què hi diuen els diferents paradigmes mediambientals.

En matèria de medi ambient, la idea clau és aconseguir un desenvolupament sostenible. L'informe Brundlant (1987) propugnava un creixement sostenible des del punt de vista social i del medi ambient. L'informe descriu el creixement sostenible "com aquell capaç d'assegurar les necessitats del present sense comprometre la capacitat de les futures generacions per a satisfer les pròpies". La idea del desenvolupament sostenible va representar un canvi en els paradigmes de gestió mediambientals. Actualment, s'intenta solucionar els problemes mediambientals a través de mecanismes de mercat. Així, sorgeixen paradigmes com l'ambientalisme de lliure mercat o la modernització ecològica. També sorgeix el terme d'economia verda, que es presenta com un gran negoci per a les empreses privades. Però, aquests dos paradigmes reben dures crítiques des de posicions neomarxistes, que creuen que capitalisme i medi ambient són dos conceptes antagònics i que el problema mediambiental no es resol amb més mecanismes de mercats privats. En aquest sentit, sorgeix el paradigma alternatiu del decreixement, que posa la preservació del medi ambient per davant de tota l'activitat econòmica, encara que això representi un decreixement del PIB i d'altres magnituds pròpies de l'economia capitalista.

Sobre l'estructura de mercat del sector porcí, el sistema de producció intensiva i de creixement ràpid (porc de "capa blanca") crea un producte homogeni. Una situació ben diferent es viu en el porc ibèric (que no contemplem en aquest treball) i que requereix unes obligacions legals molt fortes, que fa encarir el producte i fa disminuir la producció, però s'obté un producte diferenciat o heterogeni. Finalment, les explotacions petites poden no desaparèixer si s'acullen a la producció ecològica, amb la qual també poden produir un bé diferenciat o heterogeni, a base de fidelitzar el client.

Passo ara a analitzar el sector porcí només a nivell català.

Segons l'Observatori pimec, el sector porcí català té set tipus de problemes:

a) El preu de les matèries primeres

Un dels principals determinants del preu dels porcs i de la rendibilitat del sector són el preu del pinso (representa el 75% del cost). Els contrastos estadístics del primer apartat del treball s'han vist alterats per una pujada molt forta de preus de les matèries primeres, que afecta precisament als indicadors de preus i al cost de producció del porc. Concretament, en el període 2005-2013, el preu dels cereals (principal component del pinso) es va doblar. Un altre factor a considerar és el gasoil C o d'ús agrícola (que serveix com a calefacció de les granges i com a combustible en el transport), que també va experimentar un fort augment en aquell període.

#### b) Els purins

De la gestió correcta dels purins, s'obté adob que fertilitza les terres, però un mal ús pot provocar contaminació. El govern espanyol obliga a abocar entre 40.000 i 60.000 litres de purins per hectàrea de conreu. També, per la reforma elèctrica, s'han hagut de tancar plantes de cogeneració de tractament de purins. A Catalunya i a Espanya, hi ha un excedent de purins. Existeixen tecnologies per millorar el tractament dels purins, com per exemple, la separació entre residus sòlids i líquids o la fabricació de pinso adaptat que contamina menys. Però tots aquests sistemes resulten molt costosos.

#### c) L'energia i l'autoconsum

L'energia és un factor molt important per al sector porcí. Moltes explotacions aposten per l'autoconsum, mitjançant plaques fotovoltaïques o calderes de biomassa, però el cost és elevat i el període d'amortització és llarg (6-7 anys). Espanya depèn de l'energia exterior i el govern espanyol penalitza l'autoconsum.

#### d) La seguretat i el benestar dels animals

El 2013 va entrar en vigor la llei de benestar animal. Tots els aspectes sobre explotacions porcínes estan regulats per normatives europees. La superfície necessària per explotació s'estableix d'acord amb la funció i el pes de l'animal i del nombre total d'animals. També es regulen les característiques de la superfície i la manipulació dels animals. Totes les mesures que afecten a la forma com s'han de tractar els porcs han encarat els costos de producció i les inversions que s'han hagut de fer han estat enormes (sobretot en tecnologies TIC), com ja em va comentar Josep Font de SIP Consultors.

#### e) L'IVA

El sector porcí català que exporta fora de la Unió Europea té el problema que la devolució de l'IVA per part de la Hisenda Pública espanyola es fa molt llarga (a vegades supera un any).

#### f) La burocràcia en l'exportació fora de la Unió Europea.

Per travessar segons quines fronteres de fora de la Unió Europea, hi ha molts problemes burocràtics que encareixen el preu del transport.

#### g) L'esforç exportador i la marca de país



Catalunya és un gran exportador de carn de qualitat, però que no està reconeguda. L'administració catalana hauria d'impulsar la creació d'una marca de país en el sector porcí, com per exemple ja té Dinamarca.

Conclouré aquest apartat amb una anàlisi DAFO del sector porcí a Catalunya:

- Debilitats: l'excés d'explotacions porcines
- Amenaces: la contaminació pels purins i la crisi econòmica
- Fortaleses: la mà d'obra altament qualificada
- Oportunitats: els nous sistemes de producció (com la producció ecològica)

## 3.2. Anàlisi del sector porcí i el sector TIC a Espanya i a Catalunya

### 3.2.1. Anàlisi tècnica i de conjuntura del sector porcí (a Espanya i a Catalunya)

(Nota: Per a la realització d'aquest apartat 2.3.1 he rebut l'orientació i la guia de Marco Antonio Jacho López, professor de l'escola de Formació Professional Agrària Quintanes i responsable de l'empresa INTI Veterinaris).

Ja hem vist la influència de la inversió en tecnologies TIC sobre els set indicadors clau del sector porcí.

Per veure i estudiar aquests indicadors, analitzaré el darrer informe de l'Observatori del porcí, corresponent a l'any 2015, i l'actualitzaré amb les dades obtingudes de la subscripció que el director d'aquest Treball Final de Màster ha realitzat a la publicació: "Novetats estadístiques" del Gabinet Tècnic i d'Estudis Sectorials (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya). Són set publicacions corresponents als números 0435, 0436, 0437, 0438, 0439, 0441 i 0442 (del 20 d'abril al 8 de juny de 2017).

Concretament veurem:

- A. Importància del sector porcí a Espanya i a Catalunya
- B. Anàlisi de conjuntura agrària (factors de producció)
- C. Rendiment tècnic de les explotacions porcines
- D. Comerç exterior de carn de porc (Espanya i Catalunya)
- E. Preus del porcí

#### A. Importància del sector porcí a Espanya i a Catalunya

Per veure la importància del sector porcí a Espanya i a Catalunya, hem de mirar el cens de producció de cada any d'aquests dos territoris i fixar-nos en dos conceptes:

- El nombre total d'explotacions
- El nombre total de caps de bestiar (porcs, en el nostre cas).

He construït dues taules amb les dades que he pogut trobar a les pàgines web de l'Observatori del porcí, Idescat i INE, corresponents a aquests dos conceptes.

La primera taula correspon a Espanya i la segona a Catalunya.

## ESPANYA

Any	Nombre d' explotacions	Nombre de porcs
1990		16.443.355
1991		15.948.871
1992		17.489.402
1993		18.259.879
1994		18.418.277
1995		18.648.881
1996		17.941.950
1997		18.827.431
1998		20.067.578
1999		20.442.709
2000		
2001		21.580.851
2002		23.114.198
2003	130.748	23.344.228
2004		25.060.392
2005	115.764	25.048.674
2006		25.066.361
2007	108.164	26.804.395
2008		26.025.672
2009	69.772	25.342.606
2010		25.704.039
2011		25.634.869
2012		25.250.377
2013	51.767	25.494.715
2014		26.567.578
2015		28.367.335
2016		29.231.595
2017		

Font: Observatori del porcí, Idescat, INE

## CATALUNYA

Any	Nombre d' explotacions	Nombre de porcs
1982	20.977	
1989	14.142	
1997		4.978.753
1998		5.208.879
1999	7.965	5.628.681
2000		6.198.835
2001		5.955.607
2002		6.060.765
2003	6.426	5.990.220
2004		6.329.915
2005	5.908	6.052.763

2006		6.461.440
2007	5.129	6.101.672
2008	6.743	6.648.263
2009	6.522	6.636.044
2010	6.435	6.484.877
2011	6.210	6.991.542
2012	5.983	6.840.973
2013	4.321	6.677.209
2014	5.916	6.819.475
2015	5.952	7.340.457
2016	5.972	7.817.852
2017		

Font: Observatori del porcí, Idescat, INE

Podem veure que Catalunya representa en tots aquests períodes, aproximadament el 25% del nombre total de porcs respecte a Espanya. Però en canvi, Catalunya representa aproximadament el 4,75% del nombre d'explotacions porcines. D'aquí es pot deduir que les explotacions porcines catalanes tenen major nombre de porcs per explotació respecte a les espanyoles.

Tant a Espanya com a Catalunya, es pot veure la reducció del nombre d'explotacions i com van al mateix ritme de decreixement, en aquest període tan llarg. En canvi, el nombre total de porcs augmenta en aquest període, i també al mateix ritme de creixement en els dos territoris.

Per tant, tant a Espanya com a Catalunya es produeix un procés de concentració del sector porcí en poques explotacions. Així, un sector que produeix un producte homogeni, el "porc de capa blanca", i que hauria de tenir una estructura de mercat de competència perfecta, es va convertint en un oligopoli (el nombre d'empreses oferents al mercat està en poques mans). Aquest fet es fruit del procés d'integració que viu el sector.

Anteriorment el procés començava a les fàbriques de pinso, que tenien com a inputs les matèries primeres provinents del sector agrícola. Aquest pinso era consumit per les granges de cria i engreix de porcs, que eren venuts a les empreses agroalimentàries, passant prèviament pels escorxadors. Cada pas d'aquest procés tenia el seu marge de benefici i d'aquesta manera el preu final acumulava més marges.

En l'actualitat, una mateixa empresa integradora (moltes d'elles empreses productores de pinso, frigorífics i/o indústries alimentàries), compra les matèries primeres per tal de fabricar el pinso, que és consumit a les seves pròpies granges de cria i engreix de porcs o en granges integrades. Finalment, el porc va a l'escorxador i la mateixa empresa elabora el producte final que va destinat al consumidor. Un exemple és l'empresa Casa Tarradellas.

Hi ha algun cas, on inclús la mateixa empresa distribueix aquest producte final en les seves pròpies botigues. Per exemple, l'empresa Bon Preu té totalment integrats, no només el productes porcins, sinó totes les varietat de productes carnis. Això no treu que als seus supermercats i centres comercials, l'empresa Bon Preu ofereixi al consumidor

productes d'altres empreses competidores com pot ser Casa Tarradellas. I això passa, per exemple, amb l'Espetec que es pot comprar als establiments de la cadena distribuïdora Bon Preu.

Segons l'Observatori de la pimec, el país líder en el sector porcí és Dinamarca si considerem el nombre de porcs per habitant, que és el més elevat del món. Cal recordar que Dinamarca té només cinc milions i mig d'habitants.

Segons l'Observatori del porcí, el sector és un dels més potents en l'àmbit agroalimentari mundial. A més està molt desenvolupat en l'ús de les tecnologies TIC i té una mà d'obra molt qualificada.

Un exemple d'aquest potencial econòmic és que aproximadament el 40% de la producció mundial de carn correspon a la porcina i en els últims 25 anys la producció ha augmentat aproximadament un 69%.

El continent asiàtic té el cens de caps de bestiar porcí més nombrós i representa el 60,36% del total mundial, malgrat la baixa rendibilitat de les seves explotacions. La Xina és la primera productora mundial de carn porcina, seguida dels EUA, països que per altra banda no tenen l'obligació de complir amb una llei de benestar animal. Des de l'any 2015 (que va avançar Alemanya en el rànquing), Espanya ocupa la primera posició europea i la tercera posició en el rànquing mundial, amb uns 26,5 milions de caps de bestiar (2014).

Segons l'Observatori de la pimec, Espanya exporta el 50% de la seva producció porcina. Aquest és un sector clau per a l'economia del país, que representa aproximadament el 12% del PIB. El nombre total d'animals sacrificats l'any 2015 és aproximadament de 257.465.000 de caps de bestiar, amb un pes canal total de 22.842.000 tones. Segons les estadístiques de MAGRAMA, les exportacions espanyoles l'any 2015 van ser de 3.158.666 tones. Els mercats asiàtics en són els principals destinataris, concretament l'any 2015 les principals destinacions foren la Xina (33%), Hong Kong (9%), Japó (10%), Corea del Sud (7%) i Filipines (5%).

La Unió Europea és la principal exportadora mundial, amb el 44% de les exportacions mundials totals. Alemanya (25,7%) lidera el rànquing, seguit de Dinamarca (17,5%) i Espanya a continuació (15,7%). Les importacions de porcí l'any 2015 a la Unió Europea van ser de 34.700 tones.

Segons l'Observatori de la pimec, el sector agroalimentari a Catalunya representa el 3,8% del VAB (Valor Afegit Brut) català. El sector porcí representa el 32,4% del producte agrari total català i aproximadament un 25% de l'espanyol. El sector ocupa a Catalunya 21.000 persones. El sector porcí en general es pot dividir en dos àmbits: l'activitat ramadera (reproducció i engreix) i la industrial (sacrifici i elaboració de productes alimentaris del porc). Les xifres de l'Observatori de la pimec indiquen que el nombre d'explotacions ramaderes del sector porcí a Catalunya l'any 2012 eren 4.367 dedicades a l'engreix i 1.749 dedicades a la reproducció, mentre que el nombre de caps de bestiar era de 6,84 milions, que representa el 27,2% del total espanyol. Aquests caps es repartien en garrins (27%), porcs d'engreix (29%) i reproductors (24%). El comerç exterior català de porcí presenta uns valors molt favorables. L'any 2013 les exportacions van ser de 1.712 milions d'euros contra els 51 milions d'importacions.

Catalunya no només és un gran productor de porcí, sinó que també n'és un gran consumidor, superat només pel sector avícola.

El preu del porc a Catalunya ha augmentat en els darrers anys i és superior a la mitjana de la Unió Europea, però inferior al conjunt de l'estat espanyol. El sector del porcí està fortament regulat per controls i normatives sanitàries nacionals i internacionals. Catalunya compleix molt bé aquests controls i això li obre les portes de molts mercats exteriors.

A la taula següent, podem veure els països més productors de carn de porc (anys 2003, 2012 i 2013).

Rànquing dels països més productors de carn de porc de l'any 2013 (tones), i la seva variació respecte dels anys 2003 i 2012 (font: FAOSTAT)

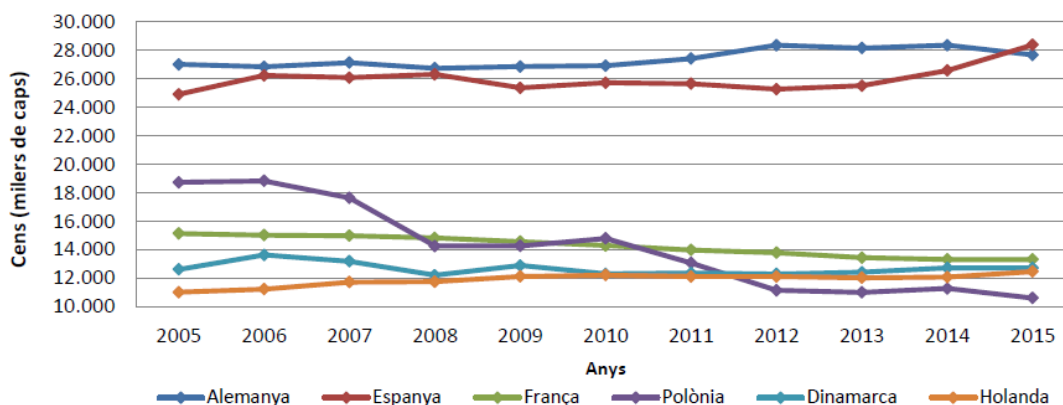
Països	2003	2012	2013	Variació (%) 2003-2013	Variació (%) 2012-2013
1. Xina	38.846.700	51.300.000	52.733.000	35,75	2,79
2. Estats Units	9.056.000	10.555.203	10.509.740	16,05	-0,43
3. Alemanya	4.239.310	5.474.021	5.494.164	29,60	0,37
4. Espanya	3.189.508	3.466.323	3.431.214	7,58	-1,01
5. Brasil	3.059.000	3.330.000	3.280.000	7,22	-1,50
6. Vietnam	1.795.442	3.160.048	3.217.900	79,23	1,83
7. Rússia	1.706.256	2.559.477	2.816.178	65,05	10,03
8. França	2.339.000	2.161.653	2.120.947	-9,32	-1,88
9. Canadà	1.882.301	1.998.430	1.977.119	5,04	-1,07
10. Polònia	2.190.300	1.848.600	1.744.900	-20,34	-5,61

Tal com ja he esmentat al principi del treball he actualitzat aquestes dades a l'any 2016 i els resultats són: Xina 53500t, EUA 11.334t, Espanya 3.654t, Brasil 3.609t, Alemanya 3.422t, Rússia 2.675t, Vietnam 2.475t, Canadà 1.925t, França 1.599t i Polònia 1.744t.

A la taula següent i el seu gràfic corresponent, podem veure l'evolució del nombre de caps de bestiar porcí, dels països de la Unió Europea més importants en producció porcina (període 2005-2015):

Evolució de la cabana porcina en els 10 països més importants en producció porcina de la UE-27 durant el període 2005 – 2015 (milers de caps) (font: EUROSTAT)

	2005	2010	2014	2015	Variació (%) 2005/2015	Variació (%) 2014/2015
Alemanya	26.989	26.901	28.339	27.652	2,46	-2,42
Espanya	24.889	25.704	26.568	28.367	13,98	6,77
França	15.123	14.279	13.300	13.307	-12,01	0,05
Polònia	18.711	14.776	11.266	10.590	-43,40	-6,00
Dinamarca	12.604	12.293	12.709	12.702	0,78	-0,06
Holanda	11.000	12.206	12.065	12.453	13,21	3,22
Itàlia	9.200	9.321	8.676	6.683	-27,36	-22,97
Bèlgica	6.253	6.176	6.350	6.364	1,78	0,22
Romania	6.604	5.428	5.042	5.089	-22,94	0,94
Regne Unit	4.726	4.385	4.510	4.439	-6,08	-1,57
UE-27	158.718	151.130	147.174	147.883	-6,83	0,48



Evolució del cens de porcí en els sis països més importants de la Unió Europea-27 durant el període 2005 – 2015 (font: EUROSTAT)

Tal com es pot veure en la taula i el gràfic, Espanya i Alemanya lideren la producció del sector porcí, i a força distància de la resta de països més productors de la Unió Europea (França, Holanda, Dinamarca i Polònia). L'any 2015, Espanya avança Alemanya i lidera el sector a nivell europeu. La resta de països considerats convergeixen més o menys a un mateix nivell, però destaca el descens continuat de producció a Polònia.

També he actualitzat les dades a l'any 2016 i els resultats són els següents:

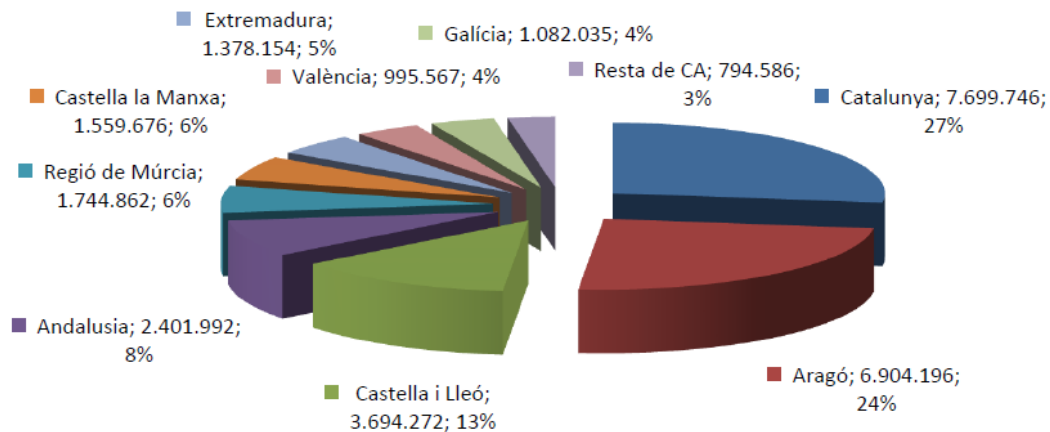
- Espanya 29.232.000 cens porcí; variació 2015: (-4,3%)
- Alemanya 27.376.000 cens porcí; variació 2015: (-1%)
- França 12.793.000 cens porcí; variació 2015: (+3%)
- Dinamarca 12.281.000 cens porcí; variació 2015: (-3,3%)
- Holanda 11.881.000 cens porcí; variació 2015: (-4,6%)
- Polònia 11.108.000 cens porcí; variació 2015: (+4,9%)

Les posicions dels països europeus es mantenen molt semblants a l'any 2015 i Espanya manté el liderat europeu del cens de porcí.

A nivell d'Espanya, la taula següent i el seu gràfic corresponent, ens mostren l'evolució del cens porcí per comunitats autònomes:

Anàlisi per comunitats de la sèrie històrica del cens de porcí total a Espanya en el període 2005 – 2015 (font: MAGRAMA)

	2005	2010	2014	2015	Variació (%) 2005/2015	Variació (%) 2014/2015
<b>Catalunya</b>	6.314.101	6.722.695	7.457.218	7.699.746	21,95	3,25
<b>Aragó</b>	4.508.756	5.580.049	6.316.467	6.904.196	53,13	9,30
<b>Castella i Lleó</b>	3.577.256	3.450.037	3.543.942	3.694.272	3,27	4,24
<b>Andalusia</b>	2.220.807	2.119.523	2.247.711	2.401.992	8,16	6,86
<b>Regió de Múrcia</b>	2.055.883	1.749.885	1.762.926	1.744.862	-15,13	-1,02
<b>Castella la Manxa</b>	1.557.902	1.582.180	1.289.746	1.559.676	0,11	20,93
<b>Extremadura</b>	1.682.492	1.349.930	928.729	1.378.154	-18,09	48,39
<b>Comunitat Valenciana</b>	1.227.404	1.168.836	1.073.526	1.107.816	-9,74	3,19
<b>Galícia</b>	847.991	1.018.941	1.130.659	1.082.035	27,60	-4,30
<b>Resta de CA</b>	891.430	961.963	816.654	794.586	-10,86	-2,70
<b>ESpanya</b>	24.884.022	25.704.039	26.567.578	28.367.335	14,00	6,77



Distribució regional del cens porcí (no ibèric + ibèric) a Espanya durant l'any 2015 (font: MAGRAMA)

Catalunya (27%) i Aragó (24%) sumen més del 50% del cens porcí a Espanya. A continuació ve la Comunitat de Castella-Lleó (13%) i Andalusia (8%). Tota la resta de Comunitats Autònomes es reparteixen la resta de la producció: Múrcia (6%), Castella-La Manxa (6%), Extremadura (5%), València (4%) i Galícia (4%). Si diferenciem el cens porcí en raça no ibèrica (criada en intensiu), i en raça ibèrica (criada en extensiu); la primera representa un 89,31% del total del cens porcí.

Tal com hem vist a la primera taula d'aquest apartat, el cens porcí a Catalunya ha tendit a l'alça, en el període 2005-2015, malgrat unes lleugeres davallades els anys 2007, 2011, 2012 i 2013. En aquest sentit, podem dir que el sector ha aguantat bé la crisi econòmica de 2008.

He actualitzat aquesta informació per a l'any 2016, i els resultats obtinguts són els següents:

Catalunya 7.616.974 (27,66%), Aragó 6.604.340 (25,59%), Castella-Lleó 3.894.516 (14,14%), Andalusia 2.563.274 (9,31%), Múrcia 1.862,519 (6,76%), Castella-La Manxa 1.670.008 (6,06%), Extremadura 1.438.088 (5,22%), València 1.142.761 (4,15%), Galícia 1.078.554 (3,92%), Navarra 647.096 (2,35%), La Rioja 97.387 (0,35%), Canarias 56.266 (0,2%), Balears 48.433 (0,18%), País Basc 32.348 (0,12%), Madrid 18.483 (0,07%), Astúries 14.790 (0,05%) i Cantàbria 2.331 (0,01%). Així el cens porcí espanyol és de: 29.231.595.

Catalunya continua sent líder i en general es mantenen les posicions de 2015. Al costat de les xifres absolutes, hi he posat el percentatge que representen sobre el total espanyol.

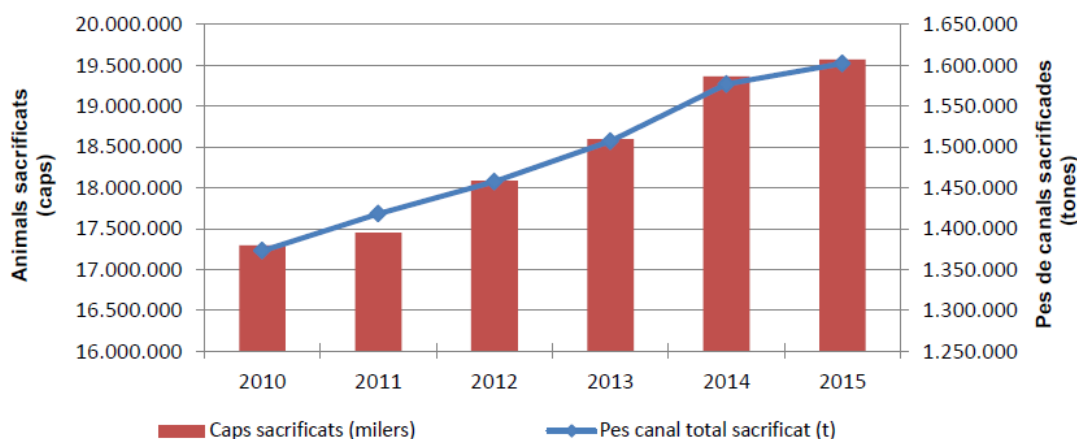
Finalment, cal destacar que, segons l'Observatori del porcí, la majoria de granges de porcs les porta el seu propietari; a continuació hi ha les granges de "lloguer", on el granger només s'ocupa d'engreixar els porcs que no són de la seva propietat (integració no cooperativa); i seguidament les granges que s'ocupen d'engreixar els porcs que no són de la seva propietat, com tampoc no ho és la granja (integració cooperativa), amb un 74%, 22,9% i 3,1%, respectivament (2015). El règim de propietat va disminuir l'any 2014, mentre que la integració no cooperativa va augmentar fortament i la integració cooperativa va augmentar de forma molt dèbil- Anàlisi de conjuntura



L'anàlisi de conjuntura es divideix en: l'anàlisi de sacrifici i producció de carn, el consum industrial porcí, l'alimentació, l'energia i l'energia elèctrica.

## B1- Sacrifici i producció de carn

La figura següent (obtinguda de l'Observatori del porcí) ens mostra l'evolució dels animals sacrificats i el pes mitjà de canal a Catalunya, en el període 2010-2015.



Evolució del sacrifici de bestiar porcí a Catalunya durant el període 2010 – 2015 (font: DARP)

Del gràfic es desprèn que el nombre de milers de caps sacrificats es correspon amb les tones de pes canal sacrificat, pel que fa a Catalunya i per al període 2010-2015. Lògicament, en aquest període segueixen la mateixa evolució.

He actualitzat les dades fins al maig de 2017, i els resultats obtinguts són:

A Catalunya, el nombre de caps sacrificats de porcí el gener de 2016 va ser de 1.678.481, el gener de 2017 va ser 1.840.604, que ha representat un augment del 9,7%.

A Catalunya, el nombre de caps sacrificats de porcí el març de 2016 va ser de 1.721.154, el març de 2017 va ser 1.796.893, que ha representat un augment del 4,4 %.

A Catalunya, el pes canal total sacrificat (en tones) el gener de 2016 va ser de 143.408, el gener de 2017 va ser de 155.48, que ha representat un augment del 8,4%.

A Catalunya, el pes canal total sacrificat (en tones) el gener de 2016 va ser de 144.087, el gener de 2017 va ser de 148.309, que ha representat un augment del 2,9%.

Durant l'any 2016 es va continuar incrementant el sacrifici de carn de porc, amb el corresponent increment del pes canal total sacrificat (en tones).

La taula següent mostra l'evolució anual, en aquest període 2010-2015, però en valors exactes i no aproximacions, com en el gràfic anterior:

Evolutió del nombre de caps de porcí (milers) i del pes canal total (t) a Catalunya durant el període 2010 – 2015, i la seva variació (font: DARP)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Variació (%) 2010/2015	Variació (%) 2014/2015
<b>Caps sacrificats (milers)</b>	17.295.748	17.449.951	18.086.535	18.593.752	19.362.768	19.572.221	13,16	1,08
<b>Pes canal total sacrificat (t)</b>	1.372.853	1.418.196	1.457.546	1.506.987	1.576.915	1.602.232	16,71	1,61

## B2. Consum industrial de porcí

La taula següent mostra l'evolució del consum industrial del sector porcí a Catalunya (desglossat per províncies), en el període 2010-2015, i la seva evolució:

Evolutió del consum industrial (t) a Catalunya durant el període 2010 – 2015, i la seva variació (font: DARP)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Variació (%) 2010/2015	Variació (%) 2014/2015
<b>BARCELONA</b>	207.456	335.853	283.443	200.489	207.455	189.822	-8,50	-8,50
<b>GIRONA</b>	212.613	274.930	440.349	550.528	557.002	612.082	187,89	9,89
<b>LLEIDA</b>	74.934	51.282	44.135	43.781	44.628	45.102	-39,81	1,06
<b>TARRAGONA</b>	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
<b>CATALUNYA</b>	495.003	662.065	767.928	794.798	809.086	847.005	71,11	4,69

Podem veure com la província de Girona és la que realitza més consum industrial de porcí, seguida de Barcelona, i la diferència entre les dues províncies va en augment. Mentre a la província de Girona va augmentant el consum industrial de porcí, a la província de Barcelona va decreixent progressivament. La província de Lleida queda a molta distància i també redueix el consum industrial de porcí. La província de Tarragona en fa un consum nul. No he pogut trobar cap explicació a aquest fet.

He actualitzat les dades fins a l'any 2016 i he obtingut que el consum industrial de carn a tot Catalunya va representar 48.828.400 d'euros. No he trobat informació desglossada per províncies.

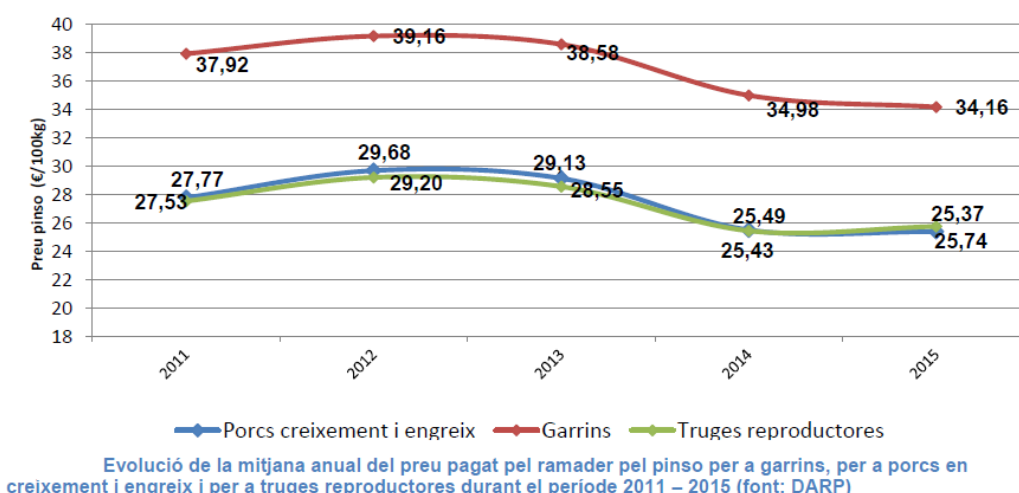
## B3. Alimentació

L'alimentació representa el 75% del cost total de producció d'un porc. Per això, el preu de l'alimentació és molt important i ve determinat per la combinació de les matèries primeres. Hi ha tres categories de pinso:

- pinso per a garrins
- pinso per a porcs en creixement
- pinso per a truges reproductores

En aquest apartat trobem un dels set indicadors clau que hem utilitzat en l'anàlisi dels models econòmics: "Preu pinso global".

A l'Observatori del porcí, he trobat el gràfic següent, que mostra l'evolució de la mitjana anual del preu pagat, a Catalunya i en el període 2011-2015, segons les tres categories de pinso:



Podem observar que els tres tipus de pinso segueixen exactament la mateixa evolució, en el període considerat. El preu del pinso de truges reproductores i el preu del pinso de porcs de creixement i d'engreix, ha estat pràcticament igual en tot el període. El preu del pinso dels garrins ha estat considerablement superior, però tal com hem vist, ha seguit la mateixa tendència en el període considerat que els altres dos tipus de pinso.

He actualitzat les dades fins a maig 2017 i he obtingut els següents resultats: L'any 2016 el pinso de creixement i engreix a 31/12/2016 era de 211 euros/kg. que va representar un increment de l'1% respecte a 31/12/2015. Per a l'any 2016, no he trobat el preu del pinso per a garrins ni el preu del pinso per a truges reproductores. Pel que portem de l'any 2017, no he trobat dades de cap dels tres tipus de pinso.

## B4. Energia

### B4.1. Gasoil C

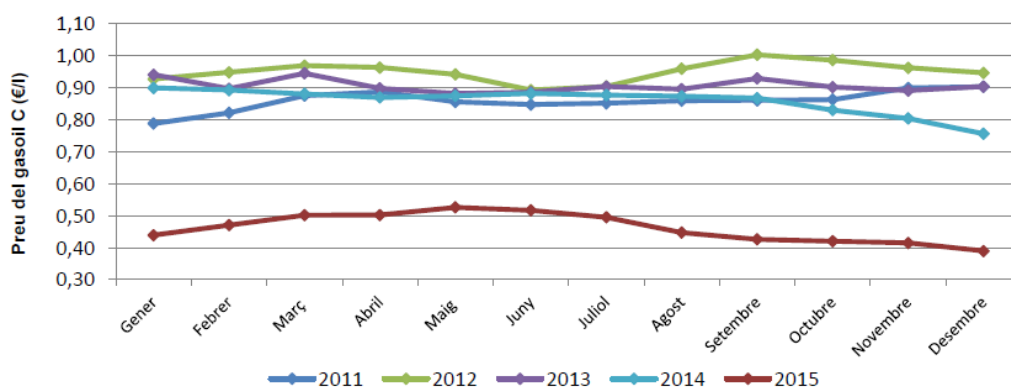
En les explotacions porcines s'utilitza gasoil C, que és el mateix que s'utilitza en les calefaccions domèstiques.

A l'Observatori del porcí he trobat la taula següent, on s'observa que el preu del gasoil C s'ha reduït un 22,4% perquè el preu del barril Brent s'ha reduït pràcticament a la meitat (en el període 2011-2015). No entenc perquè el gasoil C no s'ha reduït en la mateixa proporció que la reducció del preu del barril Brent.

Evolució de la mitjana anual del preu del gasoil calefacció C a Espanya (amb impostos i IVA) i del petroli (barril de Brent) durant el període 2010 – 2014 (font: Butlletí Petroler de la Comissió Europea i US Energy Information Administration)

	Any				
	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Gasoil C (€/l)</b>	0,857	0,950	0,906	0,862	<b>0,669</b>
<b>Petroli (barril de Brent) (dòlars/barril)</b>	111,384	111,672	108,556	99,475	<b>52,565</b>

El gràfic corresponent a aquesta taula ens mostra com durant els anys 2011, 2012, 2013 i 2014 el preu del gasoil C va situar-se en nivells similars i va seguir una evolució molt semblant. Però l'any 2015 es va produir la reducció de preu del gasoil C que ja he comentat.



Evolució mensual del preu del gasoil per a calefacció (C) a Espanya durant el període 2011-2015, amb impostos i IVA (font: Butlletí Petroler de la Comissió Europea)

He actualitzat les dades fins a maig 2017 i els resultats obtinguts són:

El preu del petroli Brent a 31/12/2016 era de 56,75; i a 31/05/2017 ha estat de 50,29. Per tant, la caiguda del petroli Brent continua. Representa una caiguda de l'11,38%.

A Espanya, el preu del gasoil C l'any 2016 va ser de 0,707 euros/litre i el mes de maig de 2017, el preu és de 0,809, que representa un augment del 14,43%. A Catalunya, el preu del gasoil C l'any 2016 va ser d'1,038 euros/litre i el mes de maig de 2017, el preu és d'1,053, que representa un augment del 1,45%.

Tant a Catalunya com a Espanya el preu del gasoil C ha experimentat una pujada l'any 2016 i fins al maig de 2017, malgrat el descens del preu del petroli Brent. Ja he comentat que no ho entenc.

#### B.4.2. Energia elèctrica

El preu de l'energia elèctrica es modifica per diversos factors. L'Observatori del porcí només considera el cas particular de la baixa tensió. Durant l'any 2015 el preu del KWh es va mantenir estable. Segons l'Observatori del porcí, si comparem aquest període 2015 amb el període 2014, veurem que el preu de l'energia considerada es va reduir a la meitat. No he pogut trobar dades corresponents als anys 2017 i fins a maig 2017.

### C- Rendiment tècnic

C1. Comparativa dels principals índexs tècnics (2014-2015) de les granges catalanes.

A la taula següent, hi ha els valors mitjans dels principals “Índexs tècnics” dels anys 2014-2015 (extrets de l’Observatori del porcí).

Només comentaré els índexs més rellevants.

Valors mitjans dels principals índexs tècnics a les explotacions porcínes catalanes durant els anys 2014 i 2015

PARÀMETRES	ÍNDEXS TÈCNICS	PERÍODE		VARIACIÓ (%)
		Any 2014	Any 2015	
<b>MARES *</b>				
<b>Mostra</b>	n (truges presents)	215.938	223.200	
<b>Productivitat</b>	Deslletats/truja present i any	22,97	23,50	2,31% ▲
	Deslletats/truja productiva* i any (*en producció)	27,56	28,28	2,61% ▲
<b>Prolificitat</b>	Nascuts totals/ventrada	13,97	14,31	2,43% ▲
	Nascuts morts/ventrada	1,09	1,18	8,26% ▲
	Deslletats/ventrada	11,13	11,44	2,79% ▲
	% baixes fins a deslletament sobre NT	18,24	17,81	-2,36% ▼
<b>Fertilitat</b>	Parts (%)	84,09	84,10	0,01% ▲
	Repeticions (%)	13,80	13,41	-2,83% ▼
<b>Ritme reproductiu</b>	IDC (interval desllet. 1r cobriment)	5,86	5,72	-2,39% ▼
	IDCF (interval desllet. 1r cobriment fèrtil)	8,85	8,89	0,45% ▲
	Edat al deslletament (dies)	23,00	24,00	4,35% ▲
	Parts/truja present i any	2,06	2,05	-0,49% ▼
<b>Baixes</b>	Nombre parts/truja de baixa	4,52	4,41	-2,43% ▼
<b>Reposició</b>	Reposició (%)	48,45	44,79	-7,55% ▼
<b>TRANSICIÓ **</b>				
<b>Transició</b>	n (garrins sortints)	2.682.718	2.161.595	
	Pes inicial	6,35	6,29	-0,90% ▼
	Pes final	19,02	18,95	-0,34% ▼
	% mortalitat	3,12	3,31	6,13% ▲
	IC (índex de conversió)	1,62	1,67	2,92% ▲
	kg de pinso consumit/porc	20,70	21,15	2,16% ▲
	Guany mitjà diari (g/dia)	325,21	298,68	-8,16% ▼
	Durada mitjana (dies)	39,02	43,94	12,62% ▲
<b>ENGREIX **</b>				
<b>Engreix</b>	n (porcs sortints)	3.581.589	4.010.646	
	Pes inicial	19,02	17,55	-7,74% ▼
	Pes final	106,08	100,23	-5,52% ▼
	% mortalitat	3,58	3,49	-2,38% ▼
	IC (índex de conversió)	2,57	2,51	-2,15% ▼
	kg de pinso consumit/porc	224,90	209,36	-6,91% ▼
	Guany mitjà diari (g/dia)	658,11	625,59	-4,94% ▼
Durada mitjana (dies)	132,65	123,29	-7,05% ▼	

\*BDPorc

\*\* GGP UdL

Definicions:

**Mares.** Fase o període de paridores: es refereix a la fase on estan junts la truja mare i els godalls.

**Transició.** Aquesta fase comença quan els godalls es deslleten, deixen l’alletament de la mare i comencen a alimentar-se sols. En aquest període parlem de deslletats i s’acaba quan el porc fa aproximadament 20 kg. i s’anomena garrí.

**Engreix.** És el període que comença quan els porcs tenen un pes aproximat de 20 kg. i comença a engreixar-se fins que arriba a pesar aproximadament 120 kg. (moment en el qual és sacrificat).

Aquests índexs més rellevants són els següents:

- En la fase de mares, Nascuts totals, % Baixes, % Repeticions, Edat deslletament, Parts/truja present i any, % Reposició.
- En la Fase de transició, Pes inicial, Pes final, % Mortalitat, Índex conversió, Kg. Pinso consumit total/porc, Guany mitjà diari i Durada mitjana en dies.
- En la fase d'engreix, Pes inicial, Pes final, % Mortalitat, Índex conversió, Kg. Pinso consumit total/porc, Guany mitjà diari i Durada mitjana en dies.

Dels set indicadors clau del sector porcí que he fet servir en el contrast dels set models econòmics, en aquesta taula dels indicadors més representatius o rellevants, se n'hi troben quatre. Són: Nascuts totals, % Baixes, Índex de conversió i Pes final (de la fase d'engreix).

Cal tenir present que trobem dos índexs de conversió, un pel període de transició i un altra pel període d'engreix. Per a l'anàlisi econòmica, he utilitzat l'índex de conversió global corresponent als períodes de transició i d'engreix.

L'indicador de “% Mortalitat del desllet a venda” (que he utilitzat en l'anàlisi econòmica), correspon a % Baixes (en el període Mares).

L'indicador “Pes porc sacrificat”, correspon al “Pes final” de la fase d'engreix.

Començo l'anàlisi pel concepte Mares.

Mares (fase de lactació, en les naus de paridores)

- L'índex de nascuts totals/ventrada fa referència al nombre de porcs parits per truja en una sola vegada. L'any 2014 va ser de 13,97% i l'any 2015 va ser de 14,31; que significa un increment del 2,43%.
- El percentatge de baixes va ser l'any 2014 de 18,24% i l'any 2015 va ser de 17,81%; que significa un decrement del 2,36%.
- El % de repeticions (el percentatge de truges que han tornat anar en zel abans de quedar prenyades en un any) va ser l'any 2014 de 13,8% i l'any 2015 va ser de 13,41%; que representa un decrement del 2,83%.
- L'edat de deslletament, (edat en què els godalls se separen de la mare i de la godallada, que es defineix per mesos i/o per mides), va ser l'any 2014 de 23 dies i l'any 2015 va ser de 24 dies, que representa un increment del 4,35%.
- Els parts/truja present i any (nombre de vegades que pareix una truja en un any), va ser l'any 2014 de 2,06 i l'any 2015 va ser de 2,05; que representa un decrement del 0,49%.
- El % de reposició (el % de truges reproductores que s'han hagut de canviar en un any, és a dir, que entren de noves. Les truges es canvien o eliminen per les següents raons: improductives, velles, malaltes, lesions greus, mortalitat sobtada, etc.) va ser l'any 2014 de 48,45 i l'any 2015 de 44,79; que representa un decrement de 7,56%.

Transició (pas o fase de transició des de paridores (mares) a engreix. És el canvi de nau on entren els animals que se separen de les mares amb un pes mitjà de 6 kg. i s'hi estan fins quan arriben a un pes mitjà de 20 kg. i passen a l'engreix).

- El pes inicial (del deslletat) va ser l'any 2014 de 6,35 i l'any 2015 de 6,29; que representa un decrement de 9%.
- El pes final (del deslletat) va ser l'any 2014 de 19,02 i l'any 2015 de 18,95; que representa un decrement de 0,34%.
- El % de mortalitat (del deslletat) va ser l'any 2014 de 3,12 i l'any 2015 de 3,31; que representa un increment de 6,13%.
- L'índex de conversió (del deslletat) va ser l'any 2014 de 1,62 i l'any 2015 de 1,67; que representa un increment de 2,92%.
- Els kg. de pinso consumits total per porc (del deslletat) van ser l'any 2014 de 20,7 i l'any 2015 de 21,15; que representa un increment de 2,16%.
- El guany mitjà diari (grams/dia del deslletat) va ser l'any 2014 de 325,21 i l'any 2015 de 298,68; que representa un decrement de 8,16%.
- La durada mitjana (dies que el deslletat està en la fase de transició) va ser l'any 2014 de 39,02 i l'any 2015 de 43,4; que representa un increment de 12,62%.

La fase d'engreix (va des que el porc que pesa entre 18 i 25 kg. fins al pes de sacrifici).

- El pes inicial (del garrí) va ser l'any 2014 de 19,02 i l'any 2015 de 17,56; que representa un decrement de 7,74%.
- El pes final (del garrí) va ser l'any 2014 de 106,08 i l'any 2015 de 100,23; que representa un decrement de 5,52%.
- El % de mortalitat (del garrí) va ser l'any 2014 de 3,58 i l'any 2015 de 3,49; que representa un decrement de 2,38%.
- L'índex de conversió (del garrí) va ser l'any 2014 de 2,57 i l'any 2015 de 2,51; que representa un decrement de 2,15%.
- Els kg. de pinso consumits total per porc (del garrí) van ser l'any 2014 de 224,9 i l'any 2015 de 209,36; que representa un decrement de 6,91%.
- El guany mitjà diari (grams que guanya per dia el garrí) va ser l'any 2014 de 658,11 i l'any 2015 de 625,59; que representa un decrement de 4,94%.
- La durada mitjana (dies que el garrí està en la fase d'engreix) va ser l'any 2014 de 132,65 i l'any 2015 de 123,29; que representa un decrement de 7,05%.

Si analitzem els resultats, veiem que en el procés d'engreix del deslletat, l'any 2014 és millor que l'any 2015, en canvi, en el procés d'engreix del garrí, l'any 2015 és millor que l'any 2014. En la fase d'alletament no es veuen diferències entre els dos anys.

## C2. Comparativa dels índexs tècnics entre Catalunya i Espanya (2015)

A continuació, poso la mateixa taula que l'anterior, però només de l'any 2015 a Espanya i a Catalunya. Realitzaré una comparativa entre els dos territoris, també analitzant els índexs més rellevants.

Valors mitjans dels principals índexs tècnics de l'any 2015 a les explotacions porcínes catalanes i espanyoles

PARAMETRES	ÍNDEXS TÈCNICS	Regió		Diferència (Catalunya vs. Espanya)
		Catalunya	Espanya	
<b>ANY 2015</b>				
<b>MARES *</b>				
Mostra	n (truges presents)	223.200	724.196	
Productivitat	Deslletats/truja present l'any	23,50	23,32	0,18
	Deslletats/truja productiva* l'any (* en producció)	28,28	28,01	0,27
Prolifictat	Nascuts totals/ventrada	14,31	14,09	0,22
	Nascuts morts/ventrada	1,18	1,10	0,08
	Deslletats/ventrada	11,44	11,35	0,09
	% baixes fins a deslletament sobre NT	17,81	17,18	0,63
Fertilitat	Repeticions (%)	13,41	13,59	-0,18
Ritme reproductiu	IDC (Interval desllet. 1r cobriment)	5,72	5,79	-0,07
	IDCF (Interval desllet. 1r cobriment fèrtil)	8,89	8,55	0,34
	Edat al deslletament (dies)	24,00	24,00	0,00
	Parts/truja present l'any	2,05	2,05	0,00
Baixes	Nombre de parts/truja de baixa	4,41	4,37	0,04
Reposició	Reposició (%)	44,79	46,58	-1,79
<b>TRANSICIÓ **</b>				
Transició	n (garrins sortints)	2.161.595	11.624.510	
	Pes Inicial	6,29	6,13	0,16
	Pes final	18,95	18,83	0,12
	% mortalitat	3,31	3,17	0,14
	IC (Índex de conversió)	1,67	1,67	0,00
	kg de pliso consumit/porc	21,15	21,23	-0,09
	Guany mitjà diari (g/dia)	298,68	294,74	3,94
	Durada mitjana (dies)	43,94	44,75	-0,81
<b>ENGREIX **</b>				
Engreix	n (porcs sortints)	4.010.646	14.962.040	
	Pes Inicial	17,55	18,69	-1,14
	Pes final	100,23	107,20	-6,98
	% mortalitat	3,49	3,72	-0,22
	IC (Índex de conversió)	2,51	2,53	-0,02
	kg de pliso consumit/porc	209,36	224,44	-15,08
	Guany mitjà diari (g/dia)	625,59	671,20	-45,61
Durada mitjana (dies)	123,29	131,33	-8,04	

\*BDPorc  
\*\* GGP\_UdL

### Mares (fase de lactació, en les naus de paridores)

- L'índex de nascuts totals/ventrada fa referència al nombre de porcs parits per truja en una sola vegada. A Espanya va ser de 14,09 i a Catalunya va ser de 14,31; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,22.
- El percentatge de baixes va ser a Espanya va ser de 7,18 i a Catalunya va ser de 17,81; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,63.
- El % de repeticions (el percentatge de truges que han tornat anar en zel abans de quedar prenyades en un any) a Espanya va ser de 13,59 i a Catalunya va ser de 13,41; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -0,18.
- L'edat de deslletament (edat en què els godalls se separen de la mare i de la godallada, que es defineix per mesos i/o per mides) a Espanya va ser de 24,00 i a Catalunya va ser de 24,00; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,00.
- Els parts/truja present i any (nombre de vegades que pareix una truja en un any) a Espanya va ser de 2,05 i a Catalunya va ser de 2,05; de manera que la diferència absoluta Catalunya- Espanya va ser de 0,00.



- El % de reposició (el % de truges reproductores que s'han hagut de canviar en un any, és a dir, que entren de noves. Les truges es canvien o eliminen per les següents raons: improductives, velles, malaltes, lesions greus, mortalitat sobtada, etc.) a Espanya va ser de 46,58 i a Catalunya va ser de 44,79; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -1,79.

Transició (pas o fase de transició des de paridores (mares) a engreix. És el canvi de nau on entren els animals que se separen de les mares amb un pes mitjà de 6 kg. i s'hi estan fins quan arriben a un pes mitjà de 20 kg. i passen a l'engreix).

- El pes inicial (del deslletat) a Espanya va ser de 6,13 i a Catalunya va ser de 6,29; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,16.
- El pes final (del deslletat) a Espanya va ser de 18,95 i a Catalunya va ser de 18,83; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,12.
- El % de mortalitat (del deslletat) a Espanya va ser de 3,17 i a Catalunya va ser de 3,31; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,14.
- L'índex de conversió (del deslletat) a Espanya va ser de 1,67 i a Catalunya va ser de 1,67; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 0,00.
- Els kg. de pinso consumits total per porc (del deslletat) a Espanya van ser de 21,23 i a Catalunya van ser de 21,15; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -0,09.
- El guany mitjà diari (grams/dia del deslletat) a Espanya va ser de 294,74 i a Catalunya va ser de 298,68; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 3,94.
- La durada mitjana (dies que el deslletat està en la fase de transició) a Espanya va ser de 44,75 i a Catalunya va ser de 43,94; de manera que la diferència absoluta Catalunya -Espanya va ser de -0,51.

La fase d'engreix (va des que el porc pesa entre 18 i 25 kg. fins al pes de sacrifici).

- El pes inicial (del garrí) a Espanya va ser de 18,69 i a Catalunya va ser de 17,55; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -1,13.
- El pes final (del garrí) a Espanya va ser de 107,20 i a Catalunya va ser de 100,23; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de 6,97.
- El % de mortalitat (del garrí) a Espanya va ser de 3,72 i a Catalunya va ser de 3,49; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -0,22.
- L'índex de conversió (del garrí) a Espanya va ser de 2,53 i a Catalunya va ser de 2,51; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -0,02.
- Els kg. de pinso consumits total per porc (del garrí) a Espanya van ser de 224,34 i a Catalunya van ser de 209,36; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -15,08.
- El guany mitjà diari (grams que guanya per dia el garrí) a Espanya va ser de 625,59 i a Catalunya va ser de 671,2; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -45,61.

- La durada mitjana (dies que el garrí està en la fase d'engreix) a Espanya va ser de 131,33 i a Catalunya va ser de 123,29; de manera que la diferència absoluta Catalunya - Espanya va ser de -8,04.

Podem observar que Catalunya supera Espanya en l'índex de nascuts totals/ventrada, el nombre de baixes, el pes inicial del deslletat, el pes final del deslletat, el guany mitjà diari i el pes final del garrí.

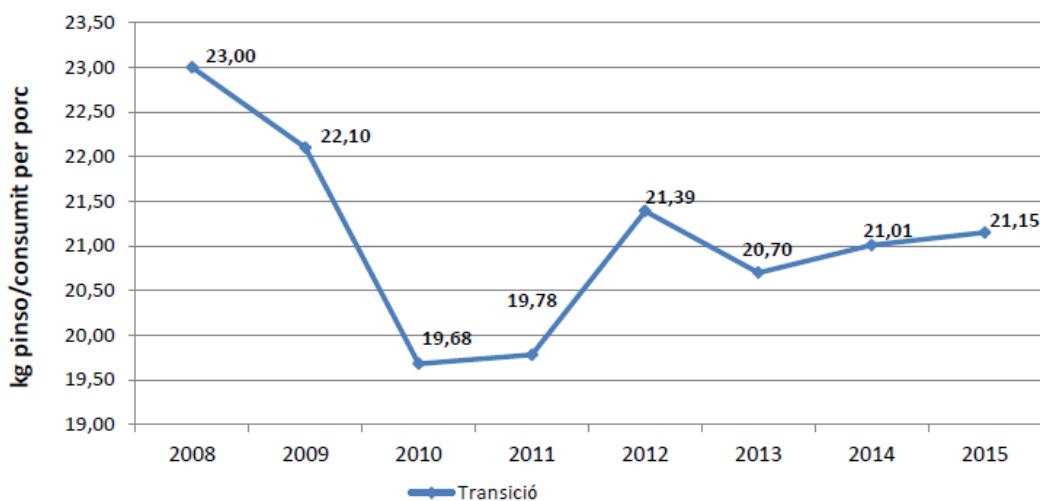
En canvi, Espanya supera Catalunya en el % de repeticions, en kg. de pinso consumits per porc deslletat, en durada mitjana de dies de deslletat, en pes inicial del garrí, en % de mortalitat del garrí, en l'índex de conversió del garrí, en kg. de pinso consumits per garrí, en el guany mitjà diari del garrí i en durada mitjana (en dies del garrí).

En l'edat de deslletament i en el nombre de parts/truja present i any, Espanya i Catalunya empaten.

Tots aquests fets fan pensar que l'eficiència de la producció a Catalunya i a Espanya és similar.

L'indicador "Cost producció kg. porc viu", s'obté de la suma del preu del pinso/porc, del preu del gasoil C/porc, del preu de l'energia elèctrica/porc, etc.

El següent gràfic (obtingut de l'Observatori del porcí) ens mostra l'evolució dels kg. de pinso consumits per porc en la fase de transició a Catalunya durant el període 2008 - 2015 (font: GGP\_UdL).

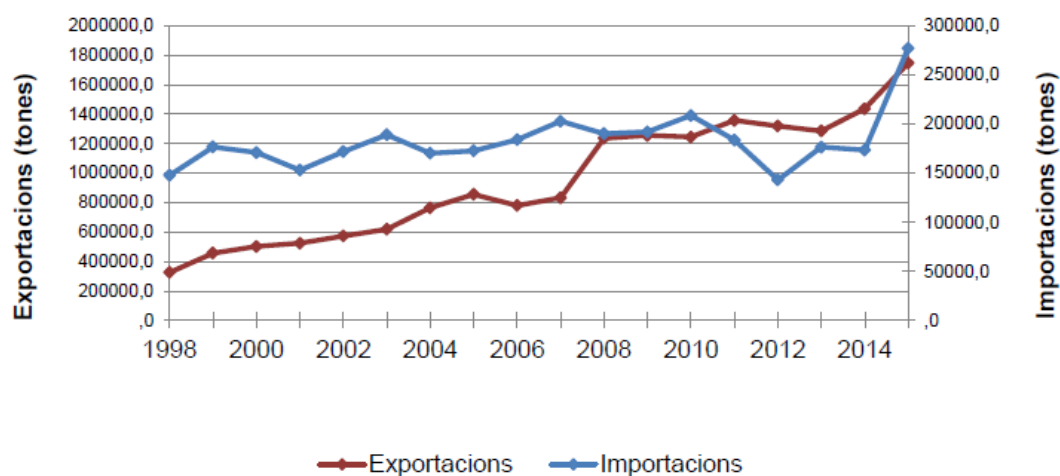


Evolució dels kg de pinso consumits per porc en la fase de transició a Catalunya durant el període 2008 - 2015 (font: GGP\_UdL)

Podem observar una forta caiguda (2008-2010), però que després remunta fins a 2015.

## D- Comerç exterior de carn de porc (Espanya i Catalunya)

En el següent gràfic (obtingut de l'Observatori del porcí) podem veure l'evolució de les exportacions i importacions espanyoles (en el període 1998-2015):



Volum d'importacions i exportacions de productes porcins a Espanya l'any 2015 (font: DataComex)

Podem observar com les importacions han superat les exportacions de porcí a Espanya, des de 1998 fins a 2011, però les exportacions van anar augmentant fins que el 2011 es capgira la tendència; al final, l'any 2015 s'igualen les exportacions i les importacions.

He actualitzat les dades fins a maig de 2017 i els resultats obtinguts són els següents:

Les exportacions van créixer un 17,0% interanual a Catalunya el març del 2017. D'altra banda, les importacions van augmentar un 18,2% interanual a Catalunya el març del 2017.

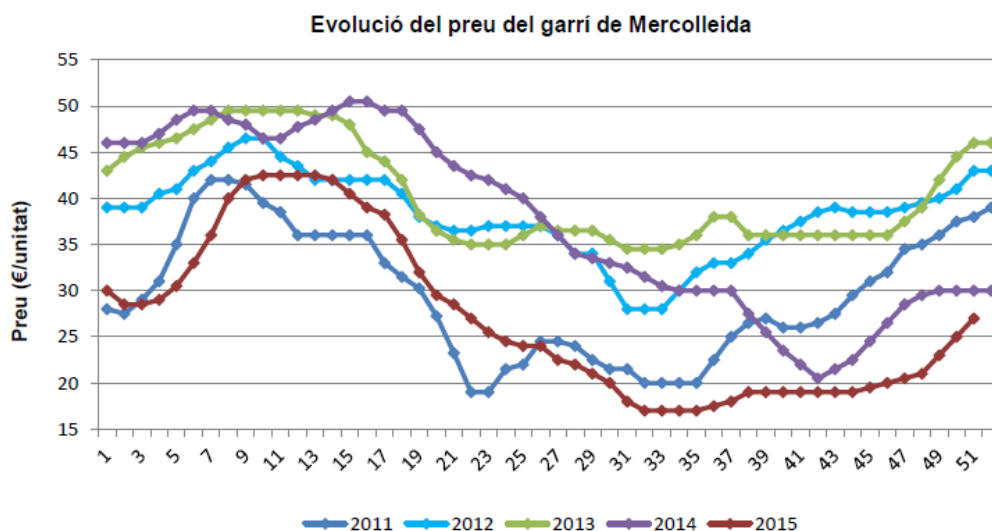
Les exportacions van créixer un 16,9% interanual a Espanya el març del 2017. D'altra banda, no he pogut trobar les dades sobre la variació interanual de les importacions espanyoles fins a març 2017, però per l'evolució estimada que es pot veure en el gràfic la tendència era a augmentar.

Així doncs, a Espanya, en el període de gener 2016 fins a maig 2017, les importacions de productes porcins van tornar a superar les exportacions.

## E- Preus del porcí

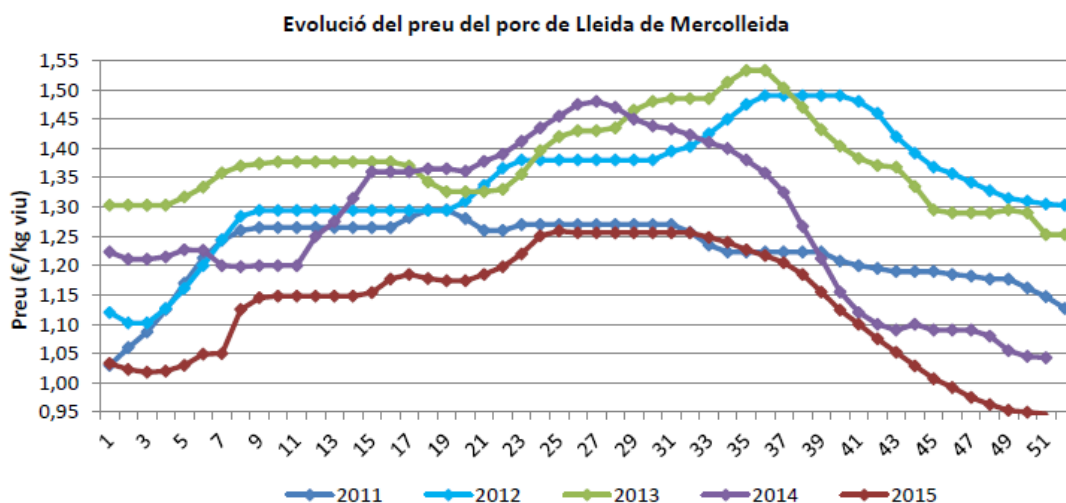
### E1. Preus del garrí i del porc

En els següents gràfics (obtinguts de l'Observatori del porcí), podem veure l'evolució del preu del porc i del garrí a Mercolleida (2011-2015):



Evolució del preu setmanal del garrí de 20 kg a Mercolleida durant el període 2011 – 2015 (font: DARP)

En el gràfic podem observar que l'any 2015 el preu del garrí és el més baix de tots els períodes considerats, seguit de l'any 2014; en canvi l'any 2013 el preu és el més elevat, seguit de 2012. L'any 2011 el preu fa grans oscil·lacions però a final d'any es manté al mateix nivell que a l'inici. L'any 2014 es produeix una forta caiguda del preu del garrí.



Evolució del preu setmanal del porc de Lleida a Mercolleida durant el període 2011 – 2015 (font: DARP)

En el gràfic, es poden veure evolucions molt diferents del preu del porc en els 5 anys considerats. L'any 2015 el preu del porc és el més baix de tots els anys. En canvi, l'any 2013 el preu és més elevat, però en el cicle d'un any es manté igual. L'any 2012 el preu del porc comença molt avall i va creixent progressivament i a final d'any resulta el més car de tots els anys.

He actualitzat les dades fins a maig de 2017 i els resultats que he obtingut són els següents: L'any 2016 va tancar l'exercici a 31/12/2016 a 1,129 euros/kg. El preu del kg. a 31 de maig era 1,392 euros/kg.

### 3.2.2. Descripció de les tecnologies TIC aplicades a les granges de cria i engreix de porcs

(Nota: la informació ha estat facilitada per Xavier Roca (SAHIVO). També he visitat granges de porcs i vaig assistir al Mercat del Ram de Vic).

La informació primària obtinguda de Xavier Roca (SAHIVO) es va complementar amb els catàlegs de la seva empresa (informació secundària).

En una granja de cria i engreix de porcs, s'apliquen tres grans grups de tecnologies TIC: en els processos d'alimentació, ventilació i gestió de residus (purins).

#### Procés d'alimentació

Bàsicament, segons Xavier Roca, totes les tecnologies TIC aplicades a l'alimentació són molt semblants entre elles, només canvia el nom de la marca del fabricant. Les granges es pot considerar que es componen de tres mòduls. De manera que cada granja en particular, pot tenir un o més mòduls i combinar-los com vulgui.

Aquests 3 mòduls són els següents:

- Reproducció, on hi ha les mares i les cries. Tant per a les mares com per a les cries, s'apliquen tres procediments que són: cobriment, gestació i parts, tots tres estan controlats per tecnologies TIC.
- Deslletament, on hi ha porcs de 7-20 kg, aquí s'engreixen els porcs, a través de dos sistemes: Alimentació a discreció, que es regula per un sistema TIC; i Alimentació controlada per l'empresa, on també intervenen tecnologies TIC.
- Engreix, on hi ha porcs de 20 a 120 kg. L'engreix es pot realitzar en: sec (es dóna als porcs l'alimentació a discreció, controlada per tecnologies TIC) i moll (l'aliment és com una pasta i se subministra als porcs dosificat).

Respecte a l'alimentació dels porcs, hi ha dos sistemes per saber quina quantitat total han menjat els porcs:

- Es pesen tots individualment de forma automatitzada, (encara que siguin 1.000).
- Es pesen de forma automatitzada, per exemple 50 porcs, i es fa una extrapolació a la resta dels 950 porcs.

Tots aquests processos que estem veient es fan automàticament a través de sistemes digitals, tota la informació se centralitza en uns autòmats que finalment se centralitzen en un sol autòmata que conté totes les dades de la granja.

Però la comptabilitat, la facturació, la gestió de clients, el departament de personal, la direcció de vendes i en general tota l'administració de l'explotació, no va connectada a aquest autòmata. Es tracten com dos processos separats. Les dades de l'autòmata s'introdueixen manualment als ordinadors de gestió i administració de l'explotació porcina. D'aquesta manera, l'administració i direcció de l'explotació porcina es porta a terme com en qualsevol empresa de qualsevol altre sector d'activitat, utilitzant totes les tecnologies TIC que hi ha sobre aquesta temàtica.

L'autòmata pot passar informació a qualsevol part del món i en temps real, de manera que el granger pot controlar l'explotació porcina des d'una aplicació de mòbil. Tota aquesta sistemàtica funciona a través d'un núvol de dades, és a dir, tecnologia Big Data.

De forma opcional es pot fer un testatge, tant a les mares com al 100% dels porcs, i a través de tecnologies TIC, se sap quant pesen, quina quantitat mengen i en quant temps s'engreixen. I tot això per a qualsevol període de temps i per a tots els porcs. Si no guanyen pes, es pot saber si tenen algun problema. També se sap quina quantitat de menjar s'ha de donar a cada porc segons el seu pes. Tot això funciona mitjançant un microxip que porten les mares en un "crotal" connectat a aparells de la granja.

Cal recordar que només les mares porten microxips en un "crotal" a l'orella; en canvi, ni els porcs d'engreix ni els garrins no en porten, però poden ser escanejats.

El procés de testatge implica un disseny determinat de la granja, on es crien i s'engreixen els porcs. La granja té dues sales ben diferenciades i tancades. En una sala, els porcs es passegen lliurement i inclús si es volen dutxar, prement una palanca d'on surt un raig d'aigua. Quan tenen gana van a una porta principal (és d'entrada però no de sortida, com totes les portes d'aquest sistema) i al terra hi ha un sensor que els pesa. Segons el pes i la informació que porta el porc, a través d'un escàner se sap a quin ritme guanyen pes, quan pesen, i en quant temps. Si pesen menys de 20 kg, s'obre automàticament una porta a la dreta, i es dirigeixen a una menjadora. Allà se'ls subministra la quantitat justa d'aliment que necessiten en funció d'uns paràmetres. Quan han acabat de menjar, tornen a la primera sala, a través d'una altra porta.

Tornant al principi, un cop passada la porta principal, Si pesen més de 20 kg, s'obre automàticament una porta a l'esquerra i passen a una altra menjadora, on se'ls subministra la quantitat justa d'aliment que necessiten. I quan han acabat, tornen a la primera sala per una altra porta. D'aquesta manera, es pot diferenciar l'alimentació dels porcs de 7-20 kg. i els de 20-120 kg. que hem vist abans.

Tornant una altra vegada al principi, un cop passada la porta principal, si es detecta que el porc no ha guanyat pes en un període de temps, s'obre la porta del davant: es considera que el porc té algun problema o és un tipus de porc que per molt que mengi no guanya pes i s'haurà de vendre com a garrí.

D'aquesta manera, el veterinari no ha de revisar tots els porcs per saber quins estan malalts, sinó que es dirigeix a una sala i els troba allà. I si no estan malalts, vol dir que no s'engreixaran i els treuen de la granja per portar-los a l'escorxador.

Amb tot aquest entramat tan complex, s'aconsegueix que en una granja de 1.000 porcs només hi treballin quatre persones, amb la reducció de mà d'obra que això representa i la corresponent reducció de costos salarials.

Tot aquest procés es realitza en una espècie de caixa tancada, que realitza una prova de rendiment dels porcs. Aquesta prova consisteix a trobar quin creuament produeix els porcs més eficients quant a qualitat de la carn. Es mesuren dos paràmetres: el pes i la ingesta de pinso de forma individualitzada i se'n va fent un seguiment. Així se sap el rendiment de cada porc, a través de l'índex de conversió (que és el kg. de pinso consumit / kg. carn que guanya el porc) i el guany mitjà diari (grams que guanya el porc

per dia). També se sap si cada porc segueix un rendiment superior o inferior a la mitjana de la resta.

Amb aquesta prova de rendiment s'aconsegueixen els següents objectius:

- S'optimitza la genètica de la producció porcina
- S'obté informació exacta i fiable de l'animal sobre el pes i ingesta de pinso
- Es redueixen els costos, bàsicament de mà d'obra
- És un sistema molt senzill, que funciona de forma automatitzada
- És un sistema segur i fiable que evita els errors humans

Com ja he mencionat, a través de la informació obtinguda, el porc rep l'alimentació electrònicament, mitjançant sistemes d'alimentació totalment automatitzats. Així, el porc menja equilibradament i en la quantitat justa, de forma individualitzada i s'obté una carn de més qualitat que incrementa la rendibilitat i l'eficiència de la granja. I fins i tot, s'obtenen uns rendiments més homogenis, és a dir, que tots els porcs creixen més o menys al mateix ritme.

També hi ha expressament un sistema d'alimentació a les "paridores" diferent de les altres, que afecta les mares, que permet els avantatges següents:

- Dosificació exacta de l'aliment segons cada necessitat de la mare
- Es pot subministrar l'aliment en diverses vegades o dosis i així estimular el consum de les mares
- Les mares estan més sanes i en millor estat físic
- Les mares produeixen més llet
- S'estalvia molta feina manual, amb la reducció de cost que això representa
- Aquest sistema també es pot utilitzar a la sala de cobriment amb alimentació restringida (perquè les mares en gestació mengen alimentació restringida)

### Procés de ventilació

A diferència del procés d'alimentació, en el procés de ventilació es poden aplicar diferents sistemes i tecnologies TIC.

Hi ha el sistema d'escalfament de granges, que és el més important en climes temperats-freds, on hi ha instal·lades la majoria de granges tecnificades a nivell mundial. Normalment, les granges estan ubicades a l'hemisferi nord, excepte a Sud-amèrica i en alguns països asiàtics.

Però també hi ha sistemes de refrigeració. El sistema de refrigeració consisteix en la instal·lació d'uns panells humidificadors en la construcció de les granges, "Collings" en l'argot porcí. El sistema més pràctic i més barat és obrir les finestres i que s'aïregi la granja, que pot ser un procés automatitzat.

El que és important és el sistema d'escalfament. En aquest sentit, existeixen els sensors de temperatura, com en qualsevol habitatge humà. També hi ha molts sistemes de climatització. Només citaré els més importants, sense entrar en detall de com funcionen, perquè en el procés de ventilació, a diferència del procés d'alimentació, les tecnologies

TIC són molt menys importants. El material de què està construïda la granja ja constitueix un bon sistema d'aïllament. Hi ha ventiladors de paret, ventiladors de xemeneia, ventiladors de gran cabal, extractors, calefacció amb termòstat, etc.

### Procés de gestió de residus (purins)

A diferència del procés d'alimentació, en el procés de gestió de residus (purins) es poden aplicar tecnologies TIC diferents.

Cal destacar que la gestió de residus (purins) és un problema molt greu en tot el sector porcí, i en especial a la comarca d'Osona, on totes les fonts i aqüífers contenen nivells de nitrats molt superiors als permesos (a la plana de Vic, no hi ha cap font d'aigua potable).

En aquest tema l'aplicació de tecnologies TIC també és molt reduïda. Només explicaré les dues tecnologies TIC més aplicades: el sistema GPS i l'aplicació informàtica GDN.

Mitjançant el sistema GPS, les autoritats competents en el tema controlen on s'han abocat els purins per fertilitzar els camps.

L'aplicació GDN és una aplicació web que permet crear i modificar plans de dejeccions ramaderes i plans de gestió de plantes de biogàs. No és l'objecte d'aquest treball explicar com funciona la burocràcia d'aquest sistema entre productors porcíns i la Generalitat.

Segons el material docent de la UOC, amb l'aplicació de totes aquestes tecnologies TIC, les granges de cria i engreix de porcs, ja estiguin integrades o no, esdevenen una empresa xarxa, ja que tota l'activitat que es desenvolupa a les granges gira al voltant de les tecnologies TIC.

### 3.2.3. Marc conceptual del sector agroalimentari

Segons el material docent de la UOC, la Unió Europea reunida a Lisboa l'any 2000, va establir una estratègia basada en tres eixos:

1. Accelerar la transició cap a l'economia del coneixement i de la societat de la informació
2. La modernització del model social europeu
3. El manteniment d'unes polítiques macroeconòmiques adequades i orientades a l'estabilitat

L'agenda Lisboa abraçava des de l'any 2000 fins al 2010.

Els resultats de l'agenda Lisboa no van ser gaire bons (i segueixo amb el material docent de la UOC), i van quedar molt lluny de ser assolits. En matèria d'ocupació es va incrementar molt poc la taxa d'ocupació. En matèria de despesa en R+D, els resultats van ser més satisfactoris però millorables. Respecte a la reforma econòmica, els resultats van ser bastant pobres. També es buscava la cohesió social (lluita contra la



pobresa), a través de millorar el capital humà per tal d'aconseguir el lideratge en competitivitat internacional i els resultats van ser insuficients. En matèria de medi ambient, els resultats també van ser moderats. A l'acostar-se el termini final de l'agenda Lisboa, es va veure que no s'havien assolit els objectius marcats: la Unió Europea no era l'economia més competitiva del món. Per això, es va implantar l'agenda Europa 2020.

Cal recordar que la política agrària de la Unió Europea està regida per la “Política Agrària Comuna”, que representa el 50% del pressupost total de la Unió, i és una política fortament proteccionista.

En matèria agrícola, dintre de l'agenda Lisboa, amb l'objectiu de transitar cap a l'economia del coneixement i la societat de la informació, i amb l'objectiu d'esdevenir l'economia més desenvolupada del món, es va crear el programa de R+D de la “Bioeconomia basada en el coneixement (KBBE)”. Per analitzar aquest programa o agenda de R+D, utilitzaré l'article: “Divergent Paradigms of European Agro-Food Innovation: The Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE) as an R&D Agenda”, (Levidow, Les; Birch, Kean; Papaioannu, Theo) publicat per SAGE Publishing (03/2012) i que em servirà com a marc conceptual per analitzar la innovació agroalimentària a la Unió Europea.

Aquesta innovació està basada en l'economia del coneixement (KBE) que creu que les tecnologies TIC són el progrés social.

Per tant, la Unió Europea destina recursos a la investigació (R+D) i creu que l'economia del coneixement (basada en tecnologies TIC), és el camí a seguir per tal d'aconseguir esdevenir l'agricultura més competitiva del món.

Aquests fets demostren que la Unió Europea basa tota la investigació i la innovació en l'àmbit agroalimentari en les tecnologies TIC, perquè sap que augmenten el rendiment agrícola, que és el resultat que estem veient en aquest treball.

És més, el llibre mestre que segueix la Unió Europea està basat en l'economia del coneixement (KBE), que ha promogut les tecnologies TIC com a progrés social que supera el model productiu Fordista. Ara, el coneixement és comprat i venut com una mercaderia, i aquesta compra-venda és un dret de la propietat intel·lectual. La KBBE (ja definida més amunt) és compatible amb tots els models econòmics possibles: ja sigui neoliberalisme, neocorporativisme, neoestatisme i neocomunisme.

Per això, la KBBE (la bioeconomia basada en el coneixement) ha guanyat molta presència com a agenda agrícola de la Unió i ha esdevingut el llibre mestre dominant, però que atrau dues visions rivals: la visió dominant de l'enginyeria genètica, que combina tecnologies convergents d'agricultura no integrada, i la visió marginal de l'agroecologia, que combina l'agricultura integrada en un producte integral. Cada visió ofereix diferents diagnòstics de l'agricultura insostenible i la forma de resoldre-la combinant diferents paradigmes.

Són quatre paradigmes de la tecnociència i de la qualitat, (paradigmes sociotècnics de la innovació agrícola):

1. El paradigma agroalimentari
2. El paradigma del coneixement
3. El paradigma tecnocientífic
4. El paradigma de qualitat

Tots ells estan dintre del llibre mestre de la bioeconomia basada en el coneixement (KBBE) i atrauen les dues visions rivals: l'enginyeria genètica i l'agroecologia.

Les dues visions rivals volen solucionar els problemes de l'agricultura insostenible o l'eficiència ecològica com a intensificació per utilitzar recursos renovables de manera eficient.

Ara, cal veure les diferents definicions dels conceptes que ja hem vist:

“L'enginyeria genètica” es pot definir com la ciència que tracta l'estructura i el comportament dels éssers vius, com per exemple: la botànica, la zoologia, la bioquímica i l'antropologia. També contempla modificar les plantes per tal de millorar-ne la productivitat quan es donen determinades condicions adverses: sequera, elements patògens, ambients salins, terres no fèrtils. Els seus defensors són partidaris d'alterar el contingut nutricional de les plantes, etc. Aquesta ha estat sempre la visió dominant.

L'altra visió és l'agroecologia. Actualment, els enfocaments agroecològics han guanyat presència. Promouen l'agricultura integrada, en contraposició amb l'altra visió que es planteja la no integració del producte. Podem definir l'enginyeria agroecològica o agroecologia, com aquella que té com a objectiu dissenyar sistemes agrícoles que requereixen pocs agroquímics i pocs inputs d'energia i es basen en interaccions ecològiques entre els components biològics per permetre que els sistemes agrícoles augmentin la fertilitat, la productivitat o la immunitat.

Definició dels quatre paradigmes:

Paradigma agroalimentari (Langs&Hassman, 2004). En la seva visió de l'enginyeria genètica, promouen models d'enginyeria que intenten substituir inputs biològics basats en el poder econòmic, per inputs agroquímics. També promouen diversificar els outputs, com per exemple el menjar funcional per a les necessitats sanitàries. En la seva visió agroecològica, o de producte integrat, promouen utilitzar mètodes agroecològics per tal de millorar la biodiversitat en ambients agrícoles, com a mitjà per tal de millorar la protecció dels cultius, la productivitat, la qualitat nutricional i la conservació dels recursos.

Paradigma tecnocientífic (Vanloqueen&Baret, 2009). En la seva visió de l'enginyeria genètica, promouen modificar les plantes genèticament per tal d'aconseguir una productivitat més gran o per a aconseguir objectius nous com el contingut nutricional. L'enginyeria agroecològica, en canvi, promou dissenyar sistemes agrícoles que minimitzen la necessitat d'inputs externs i se substitueixen per interaccions ecològiques.

Paradigma de qualitat (Allaire&Wolf, 2004). Volen incrementar la producció a base de reduir-ne la qualitat. En la visió de l'enginyeria genètica, promouen la no integració de

les qualitats i la creació de noves combinacions per tal de donar més valor (poder econòmic al mercat). En la visió de l'enginyeria agroecològica, promouen la identitat integral del producte a través de mètodes que ho engloben tot, i amb característiques i qualitats reconegudes pel consumidor com a base del suport econòmic (per exemple: D.O.).

Paradigma de coneixement (Allaire&Wolf, 2004). En la seva visió de l'enginyeria genètica, es basen en la informació processable per a inputs i/o outputs nous que poden guanyar avantatge en el mercat i en la informació pròpia lligada a una xarxa de referència pública específicament per adaptar la qualitat a les preferències del consumidor. En la visió agroecològica, es basen en sistemes de coneixement per validar moltes identitats de producte (per exemple: certificació orgànica, els mètodes de producció agroecològics, característiques territorials, productes especialitzats, mercats de grangers, etc.).

Hi ha motes lluites, entre els que afavoreixen una visió o l'altra, per tal d'aconseguir fons per a les polítiques d'investigació, especialment dintre del Programa Marc 7 (7PM) de "Food agriculture fisheries an technology" (FABF), que vol promoure la KBBE.

A causa d'un conjunt de factors, la visió agroecològica ha quedat fora dels projectes de recerca, perquè s'allunya de les aproximacions científiques i del règim tecnològic i de les modes dominants polítiques i econòmiques.

L'agroecologia, per no veure's fora de l'agenda d'investigació, va establir una plataforma, junt amb entitats civils i ONG. El programa FAFB promou cada cop més enfocaments agroecològics, que són sostenibles en el temps.

Ara veurem visions diferents per resoldre els problemes que planteja la innovació agrícola. Cada visió rival combina els quatre paradigmes anteriors.

#### 1- Amenaces agroeconòmiques que s'han de superar:

La visió de l'enginyeria genètica creu que hi ha mètodes de producció ineficients que porten desavantatges a la agroindústria europea que es queda molt endarrerida en la competició del mercat global pel que respecta a l'avenç tecnocientífic. En la visió agroecològica, els sistemes monocultius agroindustrials creen pagesos dependents d'inputs externs, minven el coneixement dels pagesos i distancien els consumidors del coneixement de la producció agrícola.

#### 2- Solució a l'agricultura insostenible:

Des de la visió de l'enginyeria genètica propugnen fàbriques més eficients de cèl·lules vegetals, com a font de biomassa per a diversos productes industrials, per substituir els combustibles fòssils i augmentar els recursos disponibles. La visió agroecològica propugna els mètodes agroecològics per a mantenir i connectar recursos a la granja, plantar diversitat genètica i biocontrolar agents, per minimitzar l'ús de recursos externs.

### 3- L'eficiència ecològica com a intensificació: utilitzar recursos renovables de manera més eficient:

La visió de l'enginyeria genètica promou la intensificació de productes sostenibles a través d'inputs intel·ligents del coneixement de laboratori, millorant inputs externs, canviar les seves qualitats a través de l'enginyeria i incrementar la productivitat de la terra. En la visió agroecològica, la intensificació ecofuncional a través del coneixement dels grangers de mètodes agroecològics, per millorar les tècniques de reciclatge de nutrients, la biodiversitat i la salut dels camps i dels animals de cria.

### 4- La connexió agrogenètica:

La visió de l'enginyeria genètica pretén redissenyar plantes i mètodes de processament per convertir la biomassa en energia i d'altres productes industrials de manera més eficient. La visió agroecològica promou convertir els residus agroecològics en bioenergia en unitats d'escala petita, substituint inputs externs.

### 5- La bioeconomia basada en el coneixement (KBBE):

La visió de l'enginyeria genètica vol promoure la producció sostenible i la conversió de la biomassa a materials renovables per a diferents aliments, salut, fibra, energia i d'altres productes industrials. La visió agroecològica vol promoure processos agroecològics en agricultura integrada o mixta per optimitzar l'ús de l'energia i els nutrients de manera que els productors guanyin el valor que hi han afegit.

### 6- Coneixement científic:

La visió de l'enginyeria genètica pretén establir llistes d'informació estàndard de coneixement de laboratori de tecnologies convergents a espècies genomes per connectar l'agricultura amb altres indústries. En la visió agroecològica, promouen la recerca científica per explicar perquè algunes pràctiques agroecològiques són efectives com a base per a intensificar-les i aplicar-les de forma més àmplia.

### 7- Qualitat del producte:

En la visió de l'enginyeria genètica pretenen fer canvis de composició verificables per a un contingut nutricional millor de les característiques agronòmiques i/o substàncies extraïbles. La visió agroecològica pretén establir mètodes de cultiu sostenible i/o identitat territorial reconeguda pels consumidors a través de sistemes de distribució dels aliments.

La Unió Europea volia assolir una posició de lideratge en la bioeconomia basada en el coneixement (KBBE) i ampliar l'agenda de Lisboa per tal d'aconseguir ser l'economia més competitiva l'any 2010. Un dels objectius de l'agenda de Lisboa era destinar el 3% del PIB a la investigació.

Podem definir l'objectiu de la KBBE com “La transformació sostenible i ecoeficient dels recursos biològics renovables, en sanitat, alimentació, energia i d'altres productes industrials”.

Veurem ara les principals diferències entre les dues visions:

L'enginyeria genètica busca coneixements tecnocientífics per tal de millorar l'eficiència productiva i la competitivitat econòmica europea. Està liderada per empreses multinacionals i organitzacions científiques. Aquesta visió es basa en la no integració del producte. En canvi l'agroecologia busca millorar els processos ecològics i escurçar els cicles de nutrients en els sistemes. Està liderada per la indústria ecològica amb el recolzament d'algunes ONG. La sostenibilitat prové dels coneixements dels pagesos sobre recursos naturals com un mitjà per reduir la dependència dels inputs externs (per exemple, l'ús de residus per al reciclatge de nutrients i la producció de biogàs en les granges).

Aquest article molt teòric, ens presenta la situació actual del sector agroalimentari europeu, la innovació agrària s'hi contempla des d'un model de bioeconomia basada en el coneixement (KBBE), com a llibre dominant, és a dir, la utilització de les tecnologies TIC és fonamental, però hi ha dues visions: l'enginyeria genètica i l'agroecologia.

Aquestes tecnologies TIC, tant poden ser utilitzades en l'enginyeria genètica com en l'agroecologia. L'empresari ramader que busca obtenir el màxim rendiment de la seva explotació inverteix molts recursos en tecnologies TIC i el rendiment de l'explotació li augmenta (tal com hem vist als tests estadístics), però es perden molts llocs de treball (en una granja de 1.000 porcs hi treballen només 4 persones). Engreixa els porcs més ràpidament per tal d'obtenir més rendiment i això provoca que es produeixi més quantitat de carn però de menys qualitat.

Aquest és el marc conceptual del sector agroalimentari europeu. Segons Xavier Roca, responsable de l'empresa SAHIVO, actualment a Espanya es plantegen dos paradigmes en la producció de porcí:

- Engreixar “a dojo”. S'obté més quantitat de porcs, perquè s'engreixen en menys temps, però de menys qualitat i tenen costos de producció més elevats (és el sistema que defensa el govern espanyol).
- Engreixar menys porcs (més lentament). S'obté menys quantitat de porcs, però de més qualitat, que és el que vol la demanda mundial (aquest és el model que defensa també Xavier Roca).

Tots dos paradigmes estan en la visió dominant de l'enginyeria genètica i utilitzen moltes tecnologies TIC. Però també hi ha la visió agroecològica (molt minoritària).

L'expert veterinari, professor de Quintanes, Marco Antonio Jacho López, aposta per una agricultura ecològica, malgrat que és molt difícil tornar enrere.

Les tecnologies TIC més avançades permeten controlar granges de porcs cada cop més grans, amb menys mà d'obra i controlar més bé els costos. És una tecnologia procedent d'Europa i permet realitzar els dos primers paradigmes que indica Xavier Roca, que

adverteix que el govern espanyol hauria de triar el segon model (produir menys quantitat de porcs, però de més qualitat), perquè Espanya és la tercera potència mundial en el sector porcí i en aquest tema s'hi juga molt. I podria perdre posicions en el rànquing.

La tercera alternativa és l'agroecologia que defensa Marco Antonio Jacho (INTI Veterinaris). És el sistema que s'aplicava a principis del segle XX (l'època dels nostres avis) o sistema tradicional. Però ara és molt difícil tornar enrere, com ja he comentat. De totes maneres està agafant molta embranzida a Europa.

A continuació passaré a comentar els elements diferenciadors de la producció agroecològica del sector porcí respecte de l'enginyeria genètica.

Amb aquesta finalitat, passo a comentar un article titulat "La Producción Porcina Ecológica, una posible solución a futuro" (Jacho López, Marco Antonio; 08/12/2014), de la pàgina web INTI Veterinaris, (veure Bibliografia).

L'article comença dient que, amb dades de l'any 2010 i segons l'observatori del porcí, Catalunya tenia un cens de més de 6,7 milions de caps de bestiar porcí repartits entre 6.435 explotacions (ecològiques i no ecològiques), que van produir aproximadament 1,4 milions de tones de carn.

La producció porcina ecològica és una bona solució per als petits i mitjans productors, si tenim en compte que les explotacions porcines catalanes de menys de 400 animals són molt minoritàries, que la carn de porc és de consum massiu a Espanya i que el mercat de certificació està augmentant molt a tot arreu.

El sector porcí català pateix la falta de terres per abocar purins i ara encara més amb la llei que prohibeix les plantes de gestió de purins. Els petits i mitjans productors (empreses familiars) poden veure perillar la seva explotació i una possible solució és la producció porcina ecològica. De la llei de benestar animal (2013), encara no se n'han vist els resultats, però si es tracten millor els animals s'obtindran porcs de més qualitat. El productor ecològic ha d'abandonar la producció intensiva i tornar a la producció tradicional (la producció anterior, dels nostres avis) i fidelitzar els seus clients.

La producció porcina ecològica té una sèrie de desavantatges:

- Hi ha molt poca informació sobre carn de porc ecològica i els seus derivats.
- El pinso tradicional s'ha de substituir per la soja, que és molt més cara.
- Existeixen grans productors ecològics que produeixen molta carn ecològica i que poden fer perdre la confiança dels potencials clients.
- La producció porcina ecològica és cara i en temps de crisi es consumeixen productes barats.

Però, en canvi, té una sèrie d'avantatges:

- Es produeix un aliment diferenciat i permet fidelitzar el client.
- El retorn als procediments antics es fa amb l'ús de tecnologies TIC actuals.
- Un animal que té més contacte amb l'exterior desenvolupa més defenses, i això està demostrat científicament. Per tant, és un animal de més qualitat.

- La producció a petita escala sempre produeix porcs de millor qualitat
- Des del punt de vista de la genètica, en la producció porcina ecològica s'utilitzen races de porc més rustiques (més adaptades al medi), però que són molt poc productives si s'engreixen en un sistema de producció intensiva i de creixement ràpid. Les instal·lacions de la producció porcina ecològica són més simples, més fàcils de netejar, generen subproductes i no residus. S'adapten millor a la llei de benestar animal, però han de disposar d'una zona a l'aire lliure.

Respecte a l'alimentació, ha de provenir de l'agricultura ecològica, però es pot fer servir pinso, tant per a la cria com per a l'engreix. Per al pagès surt molt més econòmic cultivar els seus propis conreus de farratges i cereals destinats als seus porcs, que no pas vendre la seva producció agrícola per després tornar-la a comprar en forma de pinso. Els porcs mengen al seu ritme, no forçadament. En l'alimentació ecològica no estan prohibits els complementos alimentaris per tal d'estimular la producció. Els porcs d'engreix poden menjar perfectament farratges, cereals, llegums i pinso (aquests últims contenen civada, blat, farina de soja, pèsols i oli de soja).

El tema dels tractaments en cas de malaltia és el més polèmic. La legislació permet un nombre limitat de tractaments, però també s'utilitzen tècniques naturals, com per exemple l'homeopatia, la higiene, la bioseguretat o la utilització de prebiòtics. A més, les vacunes no estan prohibides quan una malaltia porcina pot afectar la salut de les persones.

Les instal·lacions per a porcs reproductors són menys eficients, però són molt més pràctiques i molt més barates. S'ha de vigilar molt la densitat de població de les granges, ja que provoquen els problemes sanitaris.

A Europa ja s'estan implantant nous sistemes de producció sostenible, compatibles amb el benestar animal i la conservació del medi ambient. Els grangers petits tenen una bona solució si es converteixen en grans artesans.

El consumidor espanyol i europeu cada cop és més reticent a consumir carn animal. S'està estenent la idea que la carn animal no és bona per a la salut de les persones, ja que porta vacunes, però sobretot hormones i antibiòtics que després repercuteixen en el cos humà. Es posa de moda la cuina vegetariana, que proposa substituir la proteïna animal, amb altres productes vegetals i fongs provinents de l'Àsia, com pot ser el tofu, el seitan, el tempe, el shitake, i d'altres, que a més no porten greix.

El sector porcí haurà de tenir en compte tots aquests reptes de futur.

### 3.2.4. Situació del sector TIC a Espanya, a Catalunya i a nivell mundial

En aquest treball hem vist la influència molt positiva de les tecnologies TIC aplicades al sector porcí, de manera que la seva presència en aquest sector ja és molt notòria i irreversible. Per tant, he cregut oportú dedicar un apartat a aquestes tecnologies, que han revolucionat, no només el sector primari en general, sinó totes les activitats productives del país.

Un article titulat “Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en el sector agropecuario y la ganadería”, (F. Ruiz, Andrés; 12/04/2016) defineix les tecnologies TIC com un “concepte molt associat a la informàtica”, entenent-la com el “conjunt de recursos, procediments i tècniques utilitzades en el processament, emmagatzematge i transmissió d’informació que es veu afavorida per l’ús d’Internet”. El mencionat article adverteix que “l’ús de les TIC no provoqui l’augment de l’heterogeneïtat productiva i les desigualtats socials”, sinó que “s’ha d’aprofitar per tal de construir un teixit productiu i social més igualitari” (Novick M, Rotondo S, 2011).

Aquestes tecnologies TIC es componen de tres pilars fonamentals i interrelacionats:

- La indústria del software i de serveis informàtics
- La indústria del hardware (electrònica i microelectrònica)
- La infraestructura i la indústria de les telecomunicacions (M. Bosch, G. Barragan; 2008)

Espanya no és aliena a aquest procés d’abast global. Segons un article titulat “El sector de las TIC en España: un océano de oportunidades” (Rivero, Sara; 10/10/2016) les tecnologies TIC són cada cop més importants i “estan presents a gairebé tots els àmbits de la vida humana”. L’article destaca que l’ús de les tecnologies TIC és molt rendible per a l’economia local, amb unes taxes molt altes d’ocupació i feines de qualitat, tenen un gran potencial de creixement i estan en clara expansió.

Afirma que Espanya està inclosa en el grup dels cinc països europeus que més han desenvolupat les tecnologies TIC i proporciona les següents dades: la facturació del sector va arribar als 90.000 milions d’euros (representa el 4,4% del PIB d’aquell any); aproximadament les 30.000 empreses del sector donen ocupació a Espanya a més de 425.000 treballadors. Per Comunitats Autònomes, Madrid, Catalunya i Andalusia són les comunitats on s’ofereix més demanda de llocs de treball en aquest sector i, a més, les empreses “tenen interès per cuidar i retenir aquests treballadors que tenen habilitats molt poc freqüents en el mercat de treball”. D’aquesta manera, la majoria de contractes són indefinits (65%), davant dels contractes temporals (33%) i d’un 12% de modalitat freelance.

Els professionals més sol·licitats per les empreses són els analistes programadors (26%), els programadors (23%), els arquitectes de software (11%), els consultors (10%) i els administradors de sistemes (9%).

Un aspecte a considerar és que el 17% d’ofertes van dirigides a candidats que opten a la primera feina (acabats de graduar i sense experiència).



Tornant a l'article titulat "Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC en el sector agropecuario y la ganadería", (F. Ruiz, Andrés; 12/04/2016), ens indica que és molt important que els productors del sector primari estiguin informats de com està el mercat, fent ús de les tecnologies TIC. En aspectes com si hi ha molta o poca oferta, com estan els preus i obtenir informació sobre com millorar els seus sistemes de producció per tal d'esdevenir més competitius.

L'Uruguai és el cas paradigmàtic de com la utilització de les tecnologies TIC ha aconseguit fer penetrar la carn d'alta qualitat d'aquell país en el mercat europeu. En resum, no hi ha cap activitat humana que no estigui afectada per l'ús de les tecnologies TIC.

Un altre exemple molt clar de com les tecnologies TIC i l'economia del coneixement repercuteixen molt positivament en l'economia local, el trobem a la província de Lleida. En un article titulat "Recuperació a la Lleidatana" del diari "La Mañana" (Torrent-Sellens, Joan; 26/03/2017), podem observar com la província de Lleida va patir la crisi de 2008, com també la va patir tot Espanya i Europa. Concretament, a la província de Lleida, es va perdre un 7,5% del teixit empresarial. Però ara, Lleida està transformant els sectors tradicionals cap a l'economia del coneixement i amb resultats molt bons. Segons Joan Torrent, no es tracta d'abandonar l'economia ja existent, sinó de fer les coses d'una altra manera, "ser més competitius a través de la tecnologia, el coneixement i la innovació". Segons Torrent es pot transitar cap a l'economia del coneixement a través de sectors nous, però creu que la forma més efectiva és transformar els sectors tradicionals cap a l'economia del coneixement.

En l'economia lleidatana tenen un gran pes el sector primari i l'agroalimentari, la indústria energètica, el turisme i la construcció. La situació després de la crisi ha canviat, i molt: l'any 2016 Lleida tenia 5.000 empreses més que l'any 2.000 (segons dades del mateix article) i en molta part a causa de l'exportació als mercats internacionals. En aquest article, Joan Torrent destaca que "l'especialització, el dinamisme i l'exportació marquen avui la pauta de la recuperació de l'economia de Lleida". Però Lleida ha de continuar el camí que ha començat, sent més competitiva en l'economia del coneixement. Per això ha de disposar, segons Torrent, de ciència i d'investigació, de tecnologia i d'innovació, de força de treball altament qualificada i d'infraestructures específiques, amb l'objectiu d'aconseguir un creixement sostenible.

### 3.3. Anàlisi economètrica

#### 3.3.1. Plantejament

Tal com ja s'ha indicat a la introducció, el treball es planteja com la resposta a la pregunta objectiu següent:

"La incorporació de les tecnologies TIC ha produït un increment o un decrement, via reducció de costos, en el rendiment de les granges porcines de cria i engreix de porcs, a Espanya i a Catalunya?"

Per respondre aquesta pregunta, es contrastaran un conjunt d'indicadors clau del sector porcí, obtinguts d'una base de dades primària facilitada per l'empresa SIP Consultors.

Vegem-ho:

A nivell d'Espanya, per respondre la pregunta inicial, s'utilitzaran set models econòmics on la variable a explicar o endògena serà cadascun dels set indicadors, i les variables explicatives o exògenes seran la inversió en tecnologies TIC i No TIC.

Així s'obtingran set regressions lineals múltiples bivariants, es contrastaran i es veurà la relació causal entre els set indicadors i la inversió en tecnologies TIC.

Les dades primàries obtingudes de l'empresa SIP Consultors, són anuals (per tant no cal corregir-les dels efectes estacionals i de calendari) i agregades per a tota Espanya. Ja s'ha comentat que a la base de dades de l'empresa SIP Consultors hi ha una variable que dona la "despesa d'amortització per porc" del conjunt de granges de tota Espanya. A partir d'aquestes dades es pot saber la inversió total que s'ha fet en el conjunt de granges a Espanya, encara que la dada vingui donada sobre la despesa d'amortització anual per porc. També s'ha comentat que aquesta inversió total es descompon en inversió en tecnologies TIC i No TIC. Les inversions No TIC poden ser, per exemple, la inversió en les parets i la teulada de les granges o la construcció de granges noves, etc.

Per tal d'obtenir una inferència a la variable "Inversió en tecnologies TIC" per cada any, s'haurà de seguir un criteri de repartiment de la variable "Despesa a amortització per porc" en inversió en tecnologies TIC i No TIC (en %). Se seguirà el següent criteri:

A partir de la llei de benestar animal (2013), gairebé tota la inversió a les granges va ser en tecnologies TIC, segons la informació de Josep Font, de l'empresa SIP Consultors. Per tant, s'han atribuït de forma subjectiva els percentatge d'inversions corresponents a tecnologies TIC dels anys 2013, 2014, 2015 i 2016. Per als anys anteriors i fins a arribar a 2006, s'ha aplicat una estadística de l'evolució del percentatge d'usuaris d'Internet a Espanya, obtinguda en una article del periòdic "La Vanguardia" titulat "Gráficos sobre la brecha digital en el mundo en 2015" (García Campos, Juan Manuel, 29/05/2015) que també ha servit per veure l'evolució des dels anys 2013 a 2016 (veure Taula 2).

De SIP Consultors disposem de les dades dels set indicadors clau de l'eficiència d'una granja porcina. Són: Garrins deslletats per truja i any, % de mortalitat del deslletament a venda, Índex de conversió global, Preu kg pinso global, Pes porc sacrificat i Cost producció kg porc viu, i la dada rellevant per a la nostra anàlisi: Despesa d'amortització per porc.

A la Taula 1, hi ha les dades primàries obtingudes de la base de dades de SIP Consultors. S'han de tenir en compte quatre aspectes importants que va comentar Josep Font i que es van produir en el període d'estudi (2006-2016):

1. A finals del 2006 s'inicia un període marcat pel fort increment del preu de les matèries primeres del pinso.
2. L'any 2009 apareix una vacuna per prevenir la malaltia del Circovirus que suposa una millora sanitària rellevant.
3. L'any 2013 entra en vigor la llei de benestar animal.
4. No hi va haver cap malaltia porcina en aquest període.

TAULA 1

Any	Dades generals BBDD						
	Garrins deslletats per truja i any	% mortalitat del desllet a venda	Índex de conversió global	Preu kg pinso global	Pes porc sacrificat	Cost producció kg porc viu	Preu venda productor
2006	22,9	9,7%	2,99	0,208	104,6	0,98	1,11
2007	23,5	9,4%	3,01	0,247	105,8	1,10	1,00
2008	23,8	9,7%	2,99	0,281	104,2	1,20	1,10
2009	23,7	8,2%	2,91	0,232	106,0	1,04	1,04
2010	24,0	7,5%	2,87	0,245	107,3	1,05	1,05
2011	24,6	7,0%	2,86	0,295	107,5	1,19	1,16
2012	24,7	7,1%	2,81	0,316	106,5	1,23	1,28
2013	25,3	6,9%	2,78	0,318	107,6	1,23	1,32
2014	25,8	6,8%	2,72	0,287	107,1	1,12	1,21
2015	26,3	7,5%	2,69	0,280	107,2	1,10	1,07
2016	27,0	7,7%	2,64	0,265	108,0	1,03	1,08

Font: Base de dades de l'empresa "SIP Consultors"

A la Taula 2 es pot veure, de forma quantitativa (en %), el criteri que he seguit per fer el repartiment de la inversió total efectuada a les explotacions porcínes, respecte a la inversió en tecnologies TIC i la inversió en tecnologies No TIC, per porc i per cada any. També hi figuren els càlculs necessaris per obtenir el repartiment de les dues inversions.

(Nota: a partir d'ara la inversió en tecnologies TIC s'anomena Invtic, i la inversió en tecnologies No TIC s'anomena Noinvtic)

TAULA 2

Any	Dada específica TFM				
	Despesa d'amortització per porc	Criteri		Càlcul	
		% Inversió TIC	% Inversió No TIC	Invtic	Noinvtic
2006	10,49	59%	41%	6,19	4,30
2007	10,17	65%	35%	6,61	3,56
2008	10,21	70%	30%	7,14	3,06
2009	9,77	72%	28%	7,03	2,74
2010	8,44	74%	26%	6,25	2,19
2011	8,50	76%	24%	6,46	2,04
2012	9,28	78%	22%	7,24	2,04
2013	9,42	80%	20%	7,54	1,88
2014	9,32	85%	15%	7,92	1,40
2015	10,30	90%	10%	9,27	1,03
2016	10,38	95%	5%	9,86	0,52

Font: Base de dades de l'empresa SIP Consultors i elaboració pròpia

La despesa d'amortització per porc prové de la base de dades de l'empresa SIP Consultors. Aplicant-hi el criteri de repartiment entre inversió TIC i No TIC s'obtenen les variables Invtic i Noinvtic:

Càlcul Invtic = Despesa d'amortització per porc \* % Inversió TIC

Càlcul Noinvtic = Despesa d'amortització per porc \* % Inversió No TIC

A través del programa estadístic R i R COMMANDER, s'efectuaran les set regressions corresponents als set models econòmics i es realitzaran els set contrastos estadístics. Per exemple:

MODEL 1 :

“Garrins deslletats per truja i any” =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Es realitzarà la regressió lineal múltiple (bivariant), per MQO (Mínims Quadrats Ordinaris); s'obtindrà la taula ANOVA amb els coeficients de regressió, els tests estadístics t- student de significació individual, el test F-Fisher de significació conjunta del model, i l'  $R^2$  o bondat d'ajustament.

Els contrastos indicats es realitzen de la següent manera:

Test t-student de significació individual :

H0:  $\beta_1=0$ ,      H0: $\beta_2=0$

H1:  $\beta_1 \neq 0$       H1: $\beta_2 \neq 0$

També es contrastarà la significació individual del terme independent, a través del test t-student, tot i que no és necessari:

H0:  $\alpha=0$

H1:  $\alpha \neq 0$

Test F-Fisher de significació conjunta del model:

H0 :  $\beta_1 = \beta_2 = 0$ ,

H1 :  $\beta_1 = \beta_2 \neq 0$ ,

D'aquesta manera, es realitzaran les regressions i s'obtindrà la taula ANOVA per als sis indicadors clau restants. Així tindrem els següents models:

Garrins deslletats per truja i any =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

% Mortalitat del desllet de venda =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Índex de conversió global =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Preu kg pinso global =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Pes porc sacrificat =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Cost producció kg porc viu =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Preu venda productor =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

### 3.3.2 Resultat de les regressions estadístiques

A continuació es presenten els resultats de les set regressions estadístiques efectuades als set models econòmics, amb la taula ANOVA, referents als indicadors clau.

Model 1:

Garrins deslletats per truja i any =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Resultats:

```
Call:
lm(formula = Col2 ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.29482 -0.11997  0.05305  0.09423  0.29130

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  24.3451     0.7308  33.314 5.69e-09 ***
invtic        2.9823     0.6264   4.761 0.00206 **
noinvtic     -8.8277     0.9454  -9.338 3.35e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2029 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9775, Adjusted R-squared:  0.971
F-statistic: 151.8 on 2 and 7 DF,  p-value: 1.717e-06
```

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t- student → P-Value= 0,00206 < 0,05 →  
→ podem rebutjar H<sub>0</sub>:( $\beta_1=0$ ) → Variable Inversió tecnologies TIC és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t- student → P-Value= 3,35e-05 < 0,05 → →  
podem rebutjar H<sub>0</sub>:( $\beta_2=0$ ) → Variable Inversió tecnologies No TIC és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value= 5,69e-9 < 0,05 →  
→ podem rebutjar H<sub>0</sub>: ( $\alpha=0$ ) → El terme independent és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P- Value= 1,717e-6 < 0,05 →  
→ podem rebutjar H<sub>0</sub>:( $\beta_1= \beta_2=0$ ) → El model en el seu conjunt és significatiu.

Model final obtingut :

Garrins deslletats per truja i any= 24,3451 + 2,9823 Inversió TIC - 8,8277 Inversió No TIC.

La R<sup>2</sup>, o bondat d'ajustament del model és molt alta (97,75%), per tant és un model boníssim i amb un resultat molt convincent. Podem veure com un increment en una unitat en la Inversió TIC produeix un increment de 2,9823 unitats (gairebé 3) garrins deslletats per truja i any. Per tant, la inversió en tecnologies TIC esdevé una influència molt positiva.

Model 2 :

% Mortalitat del desllet a venda =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC +  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Resultats:

```
Call:
lm(formula = Col3 ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.0089786 -0.0035971  0.0004964  0.0025044  0.0130092

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.13488    0.02582    5.224  0.00122 **
invtic      -0.06031    0.02213   -2.725  0.02955 *
noinvtic    -0.01422    0.03340   -0.426  0.68309
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.007169 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6087, Adjusted R-squared:  0.4969
F-statistic: 5.444 on 2 and 7 DF,  p-value: 0.03748
```

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t- student → P-Value = 0,02955 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\beta_1=0)$  → Variable Inversió tecnologies TIC és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t- student → P-Value = 0,68309 > 0,05 → →  
podem acceptar  $H_0: (\beta_2=0)$  → Variable Inversió tecnologies No TIC no és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value = 0,00122 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\alpha=0)$  → El terme independent és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P-Value = 0,03748 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\beta_1 = \beta_2 = 0)$  → El model en el seu conjunt és significatiu.

El model final obtingut seria:

% Mortalitat del desllet a venda = 0,13488 – 0,06031 Inversió TIC

La  $R^2$ , o bondat d'ajustament no és gaire elevada (60,87%). Per tant, cal ser prudent a l'hora d'interpretar els resultats obtinguts. De totes maneres el model ens indica com l'increment en una unitat en la inversió en tecnologies TIC redueix el percentatge de Mortalitat del desllet a venda en un 0,06031%.

Per tant, la inversió en tecnologies TIC esdevé una influència positiva, però cal tenir molt en compte que la bondat d'ajustament és baixa (60,87%).

Model 3 :

Índex de conversió global =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC+  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Resultats:

```
Call:
lm(formula = Col4 ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.027649 -0.005466 -0.002427 -0.000295  0.043627

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  3.00057    0.07489  40.068 1.57e-09 ***
invtic      -0.40577    0.06419  -6.321 0.000396 ***
noinvtic     0.78655    0.09688   8.119 8.29e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.02079 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9781, Adjusted R-squared:  0.9719
F-statistic: 156.5 on 2 and 7 DF,  p-value: 1.549e-06
```

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t- student → P-Value= 0,000396 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0:(\beta_1=0)$  → Variable Inversió tecnologies TIC és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t- student → P-Value= 8,29e-05 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0:(\beta_2=0)$  → Variable Inversió tecnologies No TIC és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value= 1,57e-09 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0:(\alpha=0)$  → El terme independent és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P-Value= 1,549e-06 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0:(\beta_1= \beta_2=0)$  → El model en el seu conjunt és significatiu.

Model final obtingut :

Índex de conversió global = 3,00057 – 0,40577 Inversió TIC + 0,78655 Inversió No TIC

La  $R^2$ , o bondat d'ajustament del model és molt elevada (97,81%), per tant és un model boníssim i amb un resultat molt convincent. Per tant, podem observar com un increment en una unitat en la Inversió TIC, redueix l'índex de conversió global en 0,40577 unitats. Una reducció de l'índex de conversió global vol dir que els porcs de la granja han guanyat pes, consumint menys alimentació. Això representa una reducció de costos de l'explotació porcina.

Per tant, podem veure com la inversió en tecnologies TIC esdevé una influència molt positiva.

Model 4 :

Preu pinso kg global=  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC+  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Resultats:

---

```
Call:
lm(formula = Col5 ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.020664 -0.009250  0.000629  0.010633  0.014618

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.002051   0.049311   0.042 0.967991
invtic       0.247522   0.042266   5.856 0.000627 ***
noinvtic     0.227634   0.063790   3.568 0.009115 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01369 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.8313, Adjusted R-squared:  0.7831
F-statistic: 17.25 on 2 and 7 DF,  p-value: 0.001972
```

---

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t-student → P-Value= 0,000627 < 0,05 →  
→ podem rebutjar H<sub>0</sub>: ( $\beta_1=0$ ) → Variable Inversió tecnologies TIC és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t-student → P-Value= 0,009115 < 0,05 →  
→ podem rebutjar H<sub>0</sub>: ( $\beta_2=0$ ) → Variable Inversió tecnologies No TIC és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value= 0,967991 > 0,05 →  
→ podem acceptar H<sub>0</sub>: ( $\alpha=0$ ) → El terme independent no és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P-Value= 0,001972 < 0,05 →  
→ podem rebutjar H<sub>0</sub>: ( $\beta_1= \beta_2=0$ ) → El model en el seu conjunt és significatiu.

Model final obtingut:

Preu pinso kg global= 0,247522 Inversió TIC+ 0,227634 Inversió No TIC

Si el terme independent no és significatiu, només afecta a la formulació del model. El que importa és el valor dels coeficients de regressió  $\beta_1$  i  $\beta_2$  que ens relacionen els efectes de causalitat entre les dues variables explicatives i l'indicador considerat. La  $R^2$  o bondat d'ajustament, és força elevada (83,13%). Per tant, els resultats són bastant fiables. En aquest cas, la inversió en tecnologies TIC no ha reduït el preu del pinso Kg global, sinó que l'ha fet augmentar. Però hi ha diversos fets a considerar. A partir de l'any 2006 el preu del pinso va augmentar de manera molt considerable, segons va comentar Josep Font (SIP Consultors), a causa d'un increment de preu de les matèries primeres que ja s'ha mencionat abans. A més, en el sector porcí el preu de les matèries primeres ja ve donat i les tecnologies TIC no poden influir gairebé en res. Per tant, aquest resultat no es té en consideració.



Model 5 :

Pes porc sacrificat =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC+  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Resultats:

```
Call:
lm(formula = Col6 ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.75911 -0.31309 -0.04247  0.44413  1.05991

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   105.216      3.285   32.025 7.48e-09 ***
invtic         2.939       2.816    1.044  0.331
noinvtic      -4.597       4.250   -1.082  0.315
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.9121 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4912, Adjusted R-squared:  0.3458
F-statistic: 3.379 on 2 and 7 DF,  p-value: 0.09396
```

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t- student → P-Value = 0,331 > 0,05 →  
→ podem acceptar  $H_0: (\beta_1=0)$  → Variable Inversió tecnologies TIC no és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t- student → P-Value= 0,315 > 0,05 →  
→ podem acceptar  $H_0: (\beta_2=0)$  → Variable Inversió tecnologies No TIC no és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value= 7,48e-09 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\alpha=0)$  → El terme independent és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P- Value= 0,09396 > 0,05 →  
→ podem acceptar  $H_0: (\beta_1= \beta_2=0)$  → El model en el seu conjunt no és significatiu.

La  $R^2$ , o bondat d'ajustament és baixa (49,12%), i a més, ni la variable Inversió en tecnologies TIC ni la variable Inversió en tecnologies No TIC, no són significatives. El model en el seu conjunt tampoc no és significatiu.

Per tant, d'aquest model no es pot treure cap conclusió sobre com afecten les tecnologies TIC sobre el Pes del porc sacrificat.

Per poder-ho analitzar, s'hauria d'especificar un altre model, on s'haurien d'introduir unes noves variables, a més de la variable Inversió en tecnologies TIC.

Model 6 :

Cost producció kg. porc viu =  $\alpha + \beta_1$ Inversió TIC+  $\beta_2$  Inversió No TIC + U

Resultats:

```
Call:
lm(formula = Col7 ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.059083 -0.029502  0.000993  0.026739  0.059059

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   0.4281     0.1574   2.720  0.02977 *
invtic         0.5469     0.1349   4.054  0.00485 **
noinvtic      0.8894     0.2036   4.369  0.00328 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.0437 on 7 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7539, Adjusted R-squared:  0.6836
F-statistic: 10.72 on 2 and 7 DF,  p-value: 0.007396
```

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t-student → P-Value = 0,00485 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\beta_1=0)$  → Variable Inversió tecnologies TIC és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t- student → P-Value= 0,00328 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\beta_2=0)$  → Variable Inversió tecnologies No TIC és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value= 0,02977 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\alpha=0)$  → El terme independent és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P-Value= 0,007396 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\beta_1= \beta_2=0)$  → El model en el seu conjunt és significatiu.

Model final obtingut :

Cost producció kg. porc viu= 0,4281+ 0,5469 Inversió TIC+ 0,8894 Inversió No TIC

La  $R^2$  o bondat d'ajustament del model és bastant elevada (75,39%) i per tant el model és bastant bo. Podem observar com el "Cost producció kg porc viu" ha augmentat en 0,5469 unitats monetàries a causa, en principi, de la Inversió en tecnologies TIC.

Però aquest augment seria conseqüència de l'augment de preus de les matèries primeres del pinso (ja citat anteriorment), que ha provocat un increment del cost de producció del porc (ja que aquest és un input essencial, i representa el 75% del cost total de producció del porc). A diferència del Model 4, les tecnologies TIC haurien de reduir el cost de producció del porc. Tampoc no es considera vàlid el resultat.

Model 7:

Preu venda productor =  $\alpha + \beta_1 \text{Inversió TIC} + \beta_2 \text{Inversió No TIC} + U$

Resultats:

```
Call:
lm(formula = g ~ invtic + noinvtic, data = taula.de.dades)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-0.13147 -0.06631 -0.02118  0.05425  0.17396

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.55561    0.44579   3.490  0.0082 **
invtic       -0.04003    0.04692  -0.853  0.4184
noinvtic     -0.05844    0.05078  -1.151  0.2830
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.1061 on 8 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1433, Adjusted R-squared:  -0.07087
F-statistic: 0.6691 on 2 and 8 DF,  p-value: 0.5386
```

Significació dels coeficients de regressió i del terme independent:

Variable Inversió tecnologies TIC → test t- student → P-Value = 0,4184 > 0,05 →  
→ podem acceptar  $H_0: (\beta_1=0)$  → Variable Inversió tecnologies TIC no és significativa.

Variable Inversió tecnologies No TIC → test t- student → P-Value = 0,2830 > 0,05 →  
→ podem acceptar  $H_0: (\beta_2=0)$  → Variable Inversió tecnologies No TIC no és significativa.

El terme independent → test t- student → P-Value = 0,0082 < 0,05 →  
→ podem rebutjar  $H_0: (\alpha=0)$  → El terme independent és significatiu.

Test F-Fisher de significació conjunta → P-Value = 0,5386 > 0,05 →  
→ podem acceptar  $H_0: (\beta_1 = \beta_2 = 0)$  → El model en el seu conjunt no és significatiu.

La  $R^2$ , o bondat d'ajustament del model és gairebé nul·la (14,33%). A més, ni la variable "Inversió en tecnologies TIC", ni la variable "Inversió en tecnologies No TIC" no són significatives i el model en el seu conjunt tampoc no és significatiu. D'aquest model, doncs, no es pot treure cap conclusió sobre com afecten les tecnologies TIC sobre el "Preu venda productor".

Per poder-ho analitzar, s'hauria d'especificar un altre model, on s'haurien d'introduir unes noves variables a més de la variable "Inversió en tecnologies TIC". Tot i així, els preus de venda del porcí venen donats, i les tecnologies TIC no hi poden influir gairebé en res. Per tant, si s'haguessin trobat resultats, no s'haurien de tenir en compte.

### 3.3.3. Conclusions de l'anàlisi economètrica

He utilitzat la metodologia que ja tenia prevista i que consistia a contrastar models econòmics. També tenia previst que per a l'obtenció dels resultats, només consideraria les dades de la taula ANOVA i no realitzaria els tests propis de l'econometria, com per exemple, els tests de correlació entre variables o el test d'heterocedasticitat. Per tant, aquests resultats podrien no ser vàlids i en conseqüència les conclusions que n'he extret, tampoc.

Però s'ha de considerar que aquesta és una primera aproximació a l'estudi d'aquestes relacions de causalitat entre variables i dona resultats coherents amb la realitat.

He tingut en compte, en els càlculs, l'aplicació de la llei de benestar animal de 2013, considerant que havia provocat un fort augment en la inversió en tecnologies TIC a partir d'aquell any.

No he tingut en compte l'aparició de la vacuna de prevenció de la malaltia del circovirus.

No he tingut en compte, en els càlculs, l'increment de preus del pinso, ja que no sé com aquest fet ha repercutit en les dades disponibles; a més, des del punt de vista quantitatiu, desconec quin va ser aquest increment. D'aquesta manera, crec que les dues regressions referents a preus i la regressió de costos de producció s'han vist alterades.

A part d'aquestes consideracions, crec que la inversió en tecnologies TIC no pot repercutir en els dos indicadors referents a "Preu pinso kg. global" i "Preu venda productor". Ja que, segons un informe de "L'observatori del porc", el sector porcí és limitat i el preu del pinso i el preu de venda del porc venen donats. Ja he mencionat abans aquest fet i ho tornarem a veure en d'altres apartats d'aquest treball.

A més, el model econòmic corresponent a l'indicador "Preu venda productor", a través del test F-Fisher de significació conjunta ens dona que no és significatiu i, per tant, no podem arribar a cap conclusió.

Els altres quatre indicadors clau del sector porcí: "Garrins deslletats per truja i any", "% mortalitat del desllet a venda", "Índex de conversió global" i "Pes porc sacrificat" no es veuen afectats pels preus i els resultats són fiables. Per l'indicador "Pes porc sacrificat" ha sortit que el model no és correcte i, per tant, no podem arribar a cap conclusió.

Els indicadors "Garrins deslletats per truja i any" i "Índex de conversió global", han donat un resultat clarament favorable al fet que la inversió en tecnologies TIC millorava l'eficiència de la granja. A més, presenten una bondat d'ajustament superior al 97%.

L'indicador "% mortalitat del desllet a venda" també dona un resultat favorable al fet que la inversió en tecnologies TIC millora l'eficiència de les granges, però la bondat d'ajustament del model supera una mica el 60%; és molt baixa i posa en dubte el resultat obtingut.

Tots aquests resultats, com ja he comentat abans, constitueixen una primera aproximació a l'estudi d'aquestes relacions i donen resultats coherents amb la realitat.

I la realitat ens indica que, cada cop més, s'està invertint en aquestes tecnologies TIC en les granges de porcs, perquè en el treball del dia a dia, els grangers obtenen uns resultats comptables millors. El fenomen no s'atura: cada cop hi ha més grangers que inverteixen en tecnologies TIC i el total de la inversió en aquestes tecnologies per granja va en augment.

Deixant a part aquesta realitat evident, considero que he pogut demostrar, en una primera aproximació amb dades empíriques, com la inversió en tecnologies TIC augmenta el rendiment de les granges a nivell de tota Espanya. També he relacionat numèricament l'increment marginal d'eficiència en els indicadors clau a l'invertir en una unitat de tecnologia TIC. De manera que quan més s'inverteixi en tecnologies TIC, més eficient és la granja en termes dels indicadors clau.

De forma global, i com ja he comentat abans, la resposta a la pregunta objectiu d'aquest treball, "La incorporació de les tecnologies TIC ha produït un increment o un decrement, via reducció de costos, en el rendiment de les granges porcínes de cria i engreix de porcs, a Espanya i a Catalunya?", és que ha produït un increment de rendiment.

Segons m'ha comentat Joan Torrent (el director del meu Treball Final de Màster), aquest contrast entre inversió en tecnologies TIC i eficiència de les granges, no s'ha realitzat mai.

## 4. Conclusions

En aquest treball crec que he demostrat numèricament i a través de bibliografia, com la inversió en tecnologies TIC millora el rendiment de les granges, via reducció de costos. La metodologia ha consistit a construir set models econòmics, que relacionaven la inversió en tecnologies TIC i No TIC, amb set indicadors clau del sector porcí.

Tres indicadors feien referència a preus i costos de producció. En aquests tres models, la inversió en tecnologies TIC no reduïa els preus o costos, sinó que els augmentava i en un cas, el model resultava no significatiu.

S'ha de tenir en compte que en el període considerat (2006-2016), els preus de les matèries primeres que serveixen per elaborar el pinso es van doblar. A més, segons l'Observatori del porcí, aquest sector és limitat i els preus del pinso i el preu de venda del porc els venen donats. Si només considerem els costos de l'interior d'una granja de cria i engreix de porcs, no veig cap possibilitat que les tecnologies TIC puguin afectar el preu del pinso o el preu de venda del porc.

Sobre el costos de producció del porc, hem vist que les tecnologies TIC també feien augmentar el cost de producció. Ja he comentat repetidament que el pinso representa un 75% del cost de producció del porc. Però, a més, crec que aquest fort increment dels preus ha alterat el resultat dels tres models referits als preus i als costos de producció.

En canvi, els altres quatre indicadors no es veuen afectats pels preus i, a excepció de l'indicador "Pes porc sacrificat" (on el model ha resultat no significatiu), els altres tres indicadors es veuen millorats per la inversió en tecnologies TIC. Sobretot els indicadors "Garrins deslletats" i "Índex de conversió global", on la bondat d'ajustament del model supera el 97%, en ambdós casos. En el cas "% mortalitat del desllet", la inversió en tecnologies TIC també millora aquest indicador, però la bondat d'ajustament del model només s'aproxima al 60%.

Per tant, crec haver demostrat que les tecnologies TIC augmenten el rendiment de les granges, després de contrastar l'efecte que tenien sobre els set indicadors clau del sector porcí, per a tota Espanya i a nivell agregat.

Els resultats són una primera aproximació a l'objectiu del treball, perquè no s'ha comprovat la validesa dels models, a través dels tests estadístics propis de l'econometria (ex.: correlació, homocedasticitat, etc.) i que s'han realitzat regressions amb dades transversals, però provinents de diferents anys. Això produeix un petit biaix en els estimadors, però la teoria economètrica no ha estudiat aquests casos, ni la forma de corregir el biaix.

El problema més difícil d'aquest Treball Final de Màster ha estat aconseguir dades primàries. Les dades que vaig aconseguir corresponien a unes variables que no eren les que jo esperava i l'abast geogràfic d'aquestes dades corresponia a tota Espanya, quan jo inicialment volia analitzar només la comarca d'Osona.

De manera que aquests fets han condicionat tot el treball i l'he hagut de reorientar. He hagut de canviar l'abast geogràfic del treball i també he hagut de canviar les variables inicials que volia contrastar (la inversió TIC en les explotacions porcines i la corresponent reducció de costos), per contrastar la inversió en tecnologies TIC amb set indicadors clau del sector porcí.

Per tant, tenia una pregunta objectiu a respondre en una sola regressió estadística i he hagut de respondre set preguntes (corresponents a set contrastos), per tal de respondre indirectament la pregunta objectiu d'aquest treball. De manera que no he aconseguit assolir totalment l'objectiu principal del treball.

L'estudi del sector porcí presenta un problema molt difícil, consistent en l'obtenció de dades primàries. Per preservar la confidencialitat de les explotacions porcines, cap empresa relacionada amb el sector no vol donar dades primàries. He hagut de fer moltes gestions per tal d'aconseguir-les. Em va costar dos mesos de negociacions amb totes les parts implicades, per aconseguir fer una reunió d'on van sortir les dades. A més, les empreses que han col·laborat en aquest treball em van exigir que hi participés el Dr. Joan Torrent (el director d'aquest Treball Final de Màster) que hi va intervenir via Skype. I finalment vaig aconseguir les dades primàries.

En aquest sentit, dono les gràcies a Josep Font de l'empresa SIP Consultors, que em va facilitar les dades, a Marco Antonio Jacho López responsable de l'empresa INTI Veterinaris, que s'ha implicat molt en el treball, i m'ha posat en contacte amb les persones més influents del sector porcí a nivell espanyol. També dono les gràcies a Xavier Roca, que va dedicar part del seu temps a explicar-me les tecnologies TIC que s'apliquen a les granges de cria i engreix de porcs.

Les estadístiques oficials sobre el sector porcí pel departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat no són gens fiables. Ja m'ho havien dit dos experts en el sector. És més, no es corresponen amb la realitat. Mentre els experts diuen que la producció del sector porcí, sumant la comarca del Segrià (líder) i la comarca d'Osona (seguidora), representa el 80% de la producció total a Catalunya. Les estadístiques de la Generalitat diuen que la producció porcina a Osona representa només el 13% de la producció total a Catalunya. També hi ha d'altres incoherències. Això és degut al fet que d'un any per l'altre, moltes granges només tenen truges "mares" i a l'any següent, aquestes granges només tenen "porcs d'engreix".

Si hagués sabut tota aquesta problemàtica de les dades, segurament hauria fet un treball relatiu a un sector més transparent o amb estadístiques oficials fiables. He tingut la sort que les estadístiques agregades referents a tota Catalunya, Espanya, Europa i la resta del món, sí que eren fiables. Així com les dades de l'Observatori del porcí i les revistes a les qual es va subscriure el Dr. Joan Torrent (expressament per a aquest treball), també contenien uns indicadors fiables del sector.

Jo crec que la metodologia era la correcta. L'objectiu era trobar una relació de causalitat entre la inversió en tecnologies TIC i l'augment de rendiment de les granges, via reducció de costos. La base de dades de l'empresa SIP Consultors conté suficients dades com per plantejar-se contrastar un model economètric. Finalment, he contrastat set models econòmics, però que tenen les dades suficients com perquè els resultats obtinguts siguin correctes. Tot i que només he disposat d'11 observacions (corresponents als anys 2006-2016), s'ha de considerar que les dades eren agregades, a nivell de tota Espanya i que cada observació contenia milers de dades de granges espanyoles.

Corria el risc que un cop tingués les dades i contrastés els set models econòmics, sortís un resultat que es pogués interpretar com que la inversió en tecnologies TIC no millorés els set indicadors clau esmentats. Aleshores m'hagués trobat amb un problema molt difícil de resoldre. Veient la realitat i revisant tota la literatura, s'evidencien els beneficis produïts per aquestes tecnologies. Però a mi, amb la fredor de les dades, se m'hauria demostrat el contrari. Però l'anàlisi estadística ha sortit bé, i sobretot amb els resultats que jo esperava. Al canviar les regressions i introduir indicadors clau del sector porcí, he volgut analitzar aquests indicadors a través de l'informe anual de l'Observatori del porcí corresponent a 2015 (que és l'últim que s'ha realitzat) i després l'he actualitzat amb dades corresponents a 2016 i en algun cas a maig de 2017, a partir de les dades obtingudes de la subscripció del Dr. Joan Torrent. En aquest apartat, s'han vist característiques del sector porcí a nivell espanyol i català, i en menor mesura a nivell europeu i mundial.

A continuació presento una síntesi dels resultats més importants, un cop realitzada l'anàlisi estadística.

#### Síntesi de resultats i principals aportacions del treball

Un cop he exposat l'anàlisi empírica amb dades i els seus resultats, passo ara a veure què diu la bibliografia sobre aquest tema. En aquest apartat veurem la síntesi de resultats i les principals aportacions del treball referents a la revisió bibliogràfica.

El sector porcí ha incorporat i ha invertit molt en tecnologies TIC (sobretot a partir de la llei de benestar animal, 2013). En conseqüència, ha entrat amb molta força a l'economia del coneixement. Aquest canvi de model productiu, que consisteix en el procés de transició del Fordisme o Taylorisme cap a l'economia del coneixement, ha provocat moltes altres implicacions a la societat, com en molts altres sectors econòmics que estan transitant cap a l'economia del coneixement. Així es crea la societat del coneixement. Els canvis que provoca aquest fenomen són enormes i ja es considera que les tecnologies TIC constitueixen la 3a Revolució Industrial.

El treball se centra en el porc de producció intensiva i de creixement ràpid que s'anomena porc de "capa blanca" i en el sector porcí agroecològic. Queda exclòs de l'objectiu d'aquest estudi el porc ibèric ("pata negra"). La producció ecològica i el porc ibèric són productes diferenciats, però el porc de "capa blanca" és un producte homogeni. El preu del pinso i el preu de venda del porc, venen donats de fora del sector porcí (tal com ja he mencionat).

Analitzant les dades obtingudes del sector porcí a Espanya i a Catalunya, trobem que Catalunya representa aproximadament el 25% del sector porcí espanyol. Tant a Espanya com a Catalunya, es pot veure una reducció del nombre d'explotacions en els últims anys, però s'incrementa el nombre de porcs en els dos territoris. Per tant, tan a Espanya com a Catalunya es produeix un procés de concentració del sector porcí en poques explotacions. Aquest fet és fruit del procés d'integració que viu el sector.

El sector porcí mundial és un dels més potents, en l'àmbit agroalimentari. A més, està molt desenvolupat en l'ús de les tecnologies TIC i en una mà d'obra molt qualificada. Un exemple d'aquest potencial econòmic és que aproximadament el 40% de la producció mundial de carn correspon a carn porcina. El continent asiàtic té el cens de caps de bestiar porcí més nombrós. La Xina és la primera productora mundial de carn porcina, seguida dels EUA. Des de l'any 2015 (on Espanya va avançar Alemanya com a productor de porcí), Espanya ocupa la primera posició europea i la tercera posició en el rànquing mundial. A més, exporta el 50% de la seva producció porcina i és un sector clau per a l'economia del país, que representa aproximadament el 12 % del PIB.

El sector porcí representa el 32,4% del producte agrari total català. El sector ocupa a Catalunya 21.000 persones. A nivell espanyol, Catalunya (27%) i l'Aragó (24%) sumen més del 50% del cens porcí a Espanya. A continuació ve la Comunitat de Castella-Lleó (13%) i Andalusia (8%). Tota la resta de Comunitats Autònomes es reparteixen tota la resta de la producció.

Es pot considerar que el sector porcí ha aguantat bé la crisi econòmica de 2008. La majoria de granges de porcs les explota el seu propietari, seguides de les granges de "lloguer", on el granger només s'ocupa d'engreixar els porcs que no són de la seva propietat (integració no cooperativa), seguides a continuació de les granges que s'ocupen d'engreixar els porcs que no són de la seva propietat, com tampoc no ho és la granja (integració cooperativa). L'evolució dels animals sacrificats i el pes mitjà de canal a Catalunya, en el període 2010-2015, va anar a bon ritme. Podem veure com la província de Girona és la que realitza més consum industrial de porcí, per davant de Barcelona.



Hi ha tres categories de pinso: pinso per a garrins, pinso per a porcs en creixement i pinso per a truges reproductores.

Mentre el preu del petroli Brent s'ha reduït a la meitat, el preu del gasoil C (que s'aplica a les explotacions porcines) s'ha reduït en menor mesura. El preu de l'energia en el període 2015 es va mantenir estable i respecte al període 2014 es va reduir a la meitat.

En el treball he analitzat el rendiment tècnic de les explotacions porcines en els anys 2014 i 2015; i després he realitzat una comparativa Catalunya - Espanya de l'any 2015. He analitzat només els índexs més rellevants, que es troben en tres processos: Mares (nascuts totals, % baixes, %repeticions, edat deslletament, parts/truja present i any, % reposició), Transició (pes inicial, pes final, %mortalitat, índex conversió, kg. pinso consumit total/porc, guany mitjà diari, durada mitjana en dies) i Engreix (pes inicial, pes final, %mortalitat, índex conversió, kg. pinso consumit total/porc, guany mitjà diari, durada mitjana en dies).

En l'anàlisi d'aquests índexs, he trobat una gran quantitat de xifres, però crec que no se'n pot treure cap conclusió.

Alguns resultats que he extret són els següents: les importacions van superar les exportacions de porcí a Espanya, des de 1998 fins a 2011, però les exportacions van anar augmentant fins que a 2011 es capgira la tendència. Al final, a l'any 2015 s'igualen les exportacions i les importacions, però en l'actualització que he realitzat per a 2016 i fins a maig de 2017, les importacions espanyoles tornen a ser superiors a les exportacions. En canvi, a Catalunya, les exportacions superen clarament les importacions. Pel que fa al preu del porcí, el preu del garrí va tenir una evolució en els anys (2011-2015) molt similar en tots ells, a excepció dels anys 2014 i 2015, on el preu a final d'any és bastant inferior al del principi d'any. En canvi, en el preu del porc, podem veure evolucions molt diferents durant els anys 2011-2015. En tota la resta d'actualitzacions que he fet de l'informe de 2015 de l'Observatori del porcí (corresponent als anys 2016, i en alguns casos a maig de 2017), no s'ha produït cap canvi a destacar en les magnituds considerades.

M'he referit al fet que l'aplicació de les polítiques neoliberals i la globalització econòmica, deguda a les tecnologies TIC, ha provocat un comerç internacional del porcí espectacular. Espanya i Catalunya exporten a l'estranger i mentrestant Mercabarna importa porcs de l'Àsia. Actualment l'activitat de les granges de porc gira al voltant de les tecnologies TIC i constitueixen així l'empresa xarxa. També m'he referit a la mà d'obra altament qualificada del sector. Aquest fet, sumat a les tecnologies TIC i la transformació de l'estructura organitzativa de l'empresa, ens condueix a les fontscoinnovadores de competitivitat empresarial (noves fonts de competitivitat). La construcció de l'empresa xarxa prové d'aquestes fonts coinnovadores.

El sector porcí presenta el fort problema dels purins. Han sorgit paradigmes per tal de resoldre els problemes mediambientals, però es basen a privatitzar el tema del medi ambient. Les posicions neomarxistes proposen un paradigma alternatiu que anteposa la protecció del medi ambient davant de qualsevol altra magnitud econòmica, encara que sigui el decreixement del PIB.

En l'apartat de la descripció de les tecnologies TIC aplicades a les granges de cria i engreix de porcs, cal dir que les tecnologies TIC incideixen bàsicament en la reducció dels costos d'explotació. En una granja de cria i engreix de porcs s'apliquen tres grans grups de tecnologies TIC: en els processos d'alimentació, de ventilació i de gestió de residus (purins). En el procés d'alimentació totes les tecnologies són similars i només canvia la marca del fabricant. L'última novetat consisteix en el procés de testatge. El procés de ventilació i la gestió de residus (purins) admeten diferents tipus de tecnologies TIC.

A continuació, he descrit el marc conceptual del sector agroalimentari europeu, en un programa d'innovació agrària de la Unió Europea (2005), que volia aconseguir que el sector agroalimentari europeu fos el més competitiu del món. En el context de l'agenda Lisboa (2000-2010), que volia convertir l'economia europea en la més competitiva del món (no va ser així). Dintre del marc de la bioeconomia basada en el coneixement (KBBE), hem vist quatre paradigmes i la forma com intenten solucionar els problemes de l'agricultura europea. Cada paradigma té dues visions: la visió dominant de l'enginyeria genètica i la visió minoritària de l'agroecologia. Respecte a l'ús de les tecnologies TIC, hem de dir que es poden aplicar tant en l'enginyeria genètica com en l'agroecologia.

Catalunya, Aragó i Castella-Lleó són clústers d'activitat econòmica (concentració d'activitat econòmica) i constitueixen un entorn d'innovació. Concretament, el sector porcí a l'Aragó s'ha engegat per la falta de terres a Catalunya. El sector porcí és insostenible per la falta de terres i pel problema dels purins.

Actualment a Espanya es plantegen dos paradigmes en la producció de porcí: engreixar els porcs "a dojo", així s'obtenen més quantitat de porcs, perquè s'engreixen en menys temps, però de menys qualitat i amb uns costos de producció més elevats (és el sistema que defensa el govern espanyol); o engreixar menys porcs (més lentament), així s'obtenen menys quantitat de porcs però de més qualitat, que és el que vol la demanda mundial. Tots dos paradigmes estan en la visió dominant de l'enginyeria genètica i utilitzen moltes tecnologies TIC. Però també hi ha la visió agroecològica (molt minoritària). La producció porcina ecològica és una bona solució per als petits i mitjans productors. També he dedicat uns paràgrafs a explicar les explotacions porcines ecològiques i les seves característiques.

Finalment, i donada la importància de les tecnologies TIC en tots els sectors d'activitat econòmica i del sector porcí en particular, he dedicat un apartat a analitzar aquestes tecnologies i també la seva relació amb el sector porcí.

Aquestes tecnologies TIC es componen de tres pilars fonamentals i interrelacionats: La indústria del software i de serveis informàtics; la indústria del hardware (electrònica i microelectrònica); i la infraestructura i la indústria de les telecomunicacions. Les tecnologies TIC són cada cop més importants i estan presents a gairebé tots els àmbits de la vida humana. S'ha de destacar que el sector TIC no para de créixer i dona molta ocupació a especialistes en aquest sector, mentre que s'està creant una classe social nova, que Guy Standing anomena el "precarariat", per la seva situació laboral precària.

Un exemple de com l'economia del coneixement és l'economia del futur, i augmenta la competitivitat a les empreses es veu a l'article titulat "Recuperació a la Lleidatana",

escrit per Joan Torrent. La província de Lleida s'està recuperant de la forta crisi de 2008, a base de seguir fent el mateix però ara amb les tecnologies TIC.

També he fet un anàlisi DAFO del sector porcí català.

Finalment, voldria acabar el treball fent les recomanacions estratègiques de cara al futur per resoldre els set problemes actuals del sector porcí català que menciona l'Observatori de la pimec i que ja hem vist abans.

### Recomanacions estratègiques del sector porcí català de cara al futur

Per solucionar aquests set problemes, segons l'Observatori de la pimec s'haurien de realitzar unes actuacions futures, que haurien d'anar encaminades a:

- Millorar els conreus per tal d'incrementar la quantitat i qualitat dels cereals destinats a l'alimentació dels porcs
- Impulsar sistemes de tractament dels purins, com per exemple la separació sòlid-líquid
- Acabar amb les traves duaneres, que encareixen l'exportació
- La hisenda Pública Espanyola ha de ser més eficient
- El govern espanyol no ha de posar traves ni penalitzar l'autoconsum
- Impulsar la marca de país, com a carn de qualitat

## 5. Glossari

Deslletat. Garrí que ja ha acabat el procés d'alletament de la mare.

Índex de conversió. Representa els kg. d'aliment que menja el porc per fer 1 kg. de carn,

o també, és la relació entre el valor del que consumeix un porc i el seu augment de pes. S'expressa sense unitats, perquè els 2 conceptes que es relacionen estan expressats en unitats diferents. Un índex petit, vol dir que el porc guanya pes amb poca alimentació; per tant, el procés d'alimentació d'aquell porc és eficient. Al contrari, un índex alt vol dir que el porc guanya pes amb molta alimentació i el seu procés d'alimentació és ineficient.

Índex de conversió global. Aquest concepte també s'aplica al conjunt de porcs de tota la granja.

Rendiment de la canal. És el percentatge de carn en relació al 100% del cos. És a dir, la carn pura, sense greix, ni budells, ni ossos. El seu valor aproximat està entre el 75-80%.

Guany mitjà diari. Són els grams de pes que guanya l'animal per dia.

(Nota: l'índex de conversió, el guany mitjà diari i el rendiment de la canal, són els índexs productius del sector porcí).

Cobriment. Procés d'aparellament del mascle i la femella.

Definició de benestar animal (lleï). Absència de patiment o mesura d'adaptació dels animals al seu ambient.

“Crotal”. És com una arracada de plàstic que porta el porc. A dins hi ha el microxip per tal d'identificar-lo.

Pes canal sacrificada. El pes del porc sense greixos, ni ossos, ni tendons. O sigui carn 100%.

Garrí. Porc petit (en període de transició).

Godall. Porc petit (en període d'alletament).

Nascuts totals. Nombre total de godalls que pareix una truja d'una ventrada.

Kg. pinso consumit total/porc. La quantitat de kg. que consumeix un porc.

Tecnologies TIC. Tecnologies de la informació i la comunicació.

Fonts coinnovadores. Són noves fonts de competitivitat derivades de la conjunció de les tecnologies TIC, la transformació organitzativa de l'empresa i la inversió en capital humà (d'empresaris i treballadors).

Economia del coneixement. És el nou model productiu que es va imposant actualment, que deriva de l'ús de les tecnologies TIC i que té les característiques d'una revolució industrial (ja és considerada la tercera revolució industrial de la història de la humanitat, la revolució digital). També representa un canvi del paradigma tecnoeconòmic.

Empresa xarxa. És aquella empresa que té tota la seva activitat organitzada entorn de les tecnologies TIC.

Autòmata. És una màquina automàtica programable capaç de realitzar determinades operacions de manera autònoma i substituir els éssers humans, sobretot en les feines pesades, repetitives o perilloses.

Precariat. Treballadors que estant treballant en unes condicions molt precàries.

Oligopoli. Estructura de mercat on el nombre d'empreses oferents està en poques mans.

Competència perfecta. Mercat que produeix un producte homogeni; hi ha moltes empreses i molts competidors, de manera que es determina un preu que és d'equilibri per a tot el sector i les empreses no poden influir-hi. Els ve donat.

Producte homogeni. És aquell producte que el consumidor percep igual que el producte d'una altra empresa.

Producte diferenciat o heterogeni. És aquell producte que el consumidor no percep igual que el producte equivalent dels seus competidors. En aquest cas, es diu que l'empresa té poder de mercat, ja que pot fixar uns preus superiors als de la seva competència.

“Callings”. Terme anglès que es refereix al sistema de refrigeració de les granges, consistent en la instal·lació d'uns panells humidificadors en la seva construcció.

Explotació intensiva. És aquella en què els animals estan allotjats i són alimentats de manera permanent dins de les instal·lacions.

Explotació extensiva. És aquella en què els animals no s'allotgen dins d'instal·lacions i s'alimenten fonamentalment amb el pasturatge.

Farratge. Verd destinat a l'alimentació del bestiar. Tret del gra, qualsevol part de la planta pot ésser emprada com a farratge.

## 6. Bibliografia

Informació secundària

-Un article titulat: “Divergents Paradigms of European Agro-Food Innovation : The Knowledge-Based Bio-Economy (KBBE) as an R&D Agenda”, en la revista “Science Technology Human Values, publicat per SAGE (Levidaw Les, Birch Kean, Papaioannou Theo; March 2012).

-Un article titulat “Recuperació a la lleidatana” del diari “La Mañana”, (Torrent-Sellens, Joan; 26/03/2017), que es troba en el següent enllaç d’Internet:  
<http://economia-empresa.blogs.uoc.edu/economia/recuperacio-lleidatana/>  
(data de consulta : 02/06/2017).

-Publicació “Novetats estadístiques” del Gabinet Tècnic i d’Estudis Sectorials (Departament d’Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació de la Generalitat de Catalunya). Són set publicacions corresponents als números 0435, 0436, 0437, 0438, 0439, 0441 i 0442 (del 20 d’abril al 8 de juny de 2017).

-Un article del diari “La Vanguardia” titulat “Gráficos sobre la brecha digital en el mundo en 2015”(García Campos, Juan Manuel; 29/05/2015), que es troba en el següent enllaç d’Internet:  
<http://www.lavanguardia.com/vangdata/20150529/54431507120/graficos-brecha-digital-en-mundo-2015.html>  
(data de consulta: 11/05/2017)

- Dues pàgines del Departament d’Agricultura, Ramaderia, Pesca i alimentació, de la Generalitat de Catalunya, que es troben en els següents enllaços d’Internet:  
[http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar\\_estadistiques\\_observatoris/dar\\_estructura\\_produccio/dar\\_estadistiques\\_ramaderes/dar\\_nombre\\_explotacions\\_places\\_bestiar/](http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar_estadistiques_observatoris/dar_estructura_produccio/dar_estadistiques_ramaderes/dar_nombre_explotacions_places_bestiar/)  
(Data de consulta : 20/03/2017), i  
[Http://agricultura.gencat.cat/departament/dar\\_estadistiques\\_observatoris/dar\\_estructura\\_produccio/dar\\_estadistiques\\_ramaderes/dar\\_nombre\\_explotacions\\_places\\_bestiar/](http://agricultura.gencat.cat/departament/dar_estadistiques_observatoris/dar_estructura_produccio/dar_estadistiques_ramaderes/dar_nombre_explotacions_places_bestiar/)  
(Data de consulta : 20/03/2017)

- L’enllaç amb l’observatori del porcí:  
[http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar\\_estadistiques\\_observatoris/dar\\_observatoris\\_sectorials/dar\\_observatori\\_porci/](http://agricultura.gencat.cat/ca/departament/dar_estadistiques_observatoris/dar_observatoris_sectorials/dar_observatori_porci/) (L’observatori del porcí)  
(Data de consulta:01/06/2017)

- Un article titulat “La Producción Porcina Ecológica, una posible solución a futuro” (Jacho López, Marco Antonio; 08/12/2014), que es troba en el següent enllaç d’Internet:  
<http://intiveterinaris.com/?p=549&lang=es>  
(Data de consulta: 01/06/2017)

- El Material docent de la UOC. (Mòduls docents de totes les assignatures obligatòries i optatives que he cursat en aquest màster). Són: “Tècniques d’anàlisi econòmica”, “Comportament i regulació de mercats”, “Seguiment conjuntural de l’economia”, “Economia del coneixement”, “Model productiu i política econòmica”, “Tècniques per a l’elaboració d’estudis de mercat”, “Catalunya a l’economia global”, “Geografia econòmica”, “Economia de la unió europea” i “Factors de competitivitat empresarial”.

- Revista de l'Escola de Formació Professional agrària Quintanes.
- Catàlegs de descripció de la tecnologia TIC del sector porcí de l'empresa SAHIVO
- Un informe titulat "Caracterización del sector porcino español año 2015" del Instituto "Mapama" del gobierno de España, que es troba al següent enllaç d'Internet:  
[http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/caracterizaciondelsectorporcinoespanolano2015\\_tcm7-423382.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/produccion-y-mercados-ganaderos/caracterizaciondelsectorporcinoespanolano2015_tcm7-423382.pdf)  
 (Data de consulta: 02/06/2017)
- Un informe de l'Observatori de la pimec titulat "El sector porcí a Catalunya" (juliol 2014), que es troba en el següent enllaç d'Internet:  
[http://www.agricoles.org/repositori/documents/noticies/ca/I\\_PIMEC\\_7\\_2014\\_El\\_sector\\_porci.pdf](http://www.agricoles.org/repositori/documents/noticies/ca/I_PIMEC_7_2014_El_sector_porci.pdf)  
 (Data de consulta: 02/06/2017)
- Un article titulat "El sector de las TIC en España: un océano de oportunidades" (Rivero Sara;10/10/2016) de la Fundació Universia, que es troba al següent enllaç d'Internet:  
<http://noticias.universia.es/practicas-empleo/noticia/2016/10/10/1144399/sector-tic-espana-oceano-oportunidades.html>  
 (Data de consulta: 02/06/2017)
- Un article titulat "Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el sector agropecuario y la ganadería" (F.Ruiz,Andrés; 12/04/2016), que es troba en el següent enllaç d'Internet:  
<https://www.genbiogan.com/single-post/2016/04/12/Utilización-de-las-Tecnologías-de-la-Información-y-la-Comunicación-TIC-en-el-sector-agropecuario-y-la-ganadería>  
 (Data de consulta: 02/06/2017)

### Informació primària

- Informació primària quantitativa i qualitativa obtinguda de Xavier Roca, Josep Font i Marco Antonio Jacho, responsables de les empreses SAHIVO, SIP Consultors i INTI Veterinaris, respectivament.
- Base de Dades de l'empresa SIP Consultors i informació qualitativa complementària.