



Universitat de Girona  
Escola Politècnica Superior

## Projecte/Treball Final de Carrera

**Estudi:** Eng. Tec. Agrícola Explotacions Agropecuàries.

**Títol:** Efecte del greix de greix dorsal sobre paràmetres d'interés productiu en truges híbrides i de raça Duroc.

**Document:** Memòria

**Alumne:** Guillem Reixach Roquer

**Tutor:** Lluís Bosch Puig

**Departament:** Eng. Química, Agrària i Tec. Agroalimentària

**Àrea:** Producció Animal

**Director:** Josep Reixach Sadurní

**Departament:** Extern (Selección Batallé, S.A.)

**Convocatòria:** Setembre 2013

# ÍNDIX GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ</b> .....	<b>9</b>
1.1	SITUACIÓ ACTUAL DEL SECTOR PORCÍ.....	9
1.1.1	<b>A nivell mundial</b> .....	9
1.1.2	<b>Importància del sector porcí a nivell europeu</b> .....	10
1.1.3	<b>Importància del sector porcí a l'estat Espanyol</b> .....	11
1.1.4	<b>Importància del sector porcí a Catalunya</b> .....	12
1.2	RACES PORCINES .....	15
1.3	EXPLOTACIONS PORCINES.....	22
1.3.1	<b>Per la seva orientació zootècnica</b> .....	22
1.3.1.1	Granges de Selecció.....	22
1.3.1.2	Explotacions de Multiplicació.....	22
1.3.1.3	Explotacions de cria de futurs reproductors .....	22
1.3.1.4	Explotacions de transició de reproductores nul·líparas .....	23
1.3.1.5	Explotacions de producció .....	23
1.3.2	<b>Segons la capacitat productiva</b> .....	23
1.3.2.1	Explotacions d'autoconsum .....	23
1.3.2.2	Explotacions familiars .....	23
1.3.2.3	Explotacions Industrials.....	24
1.3.2.4	Explotacions especials .....	24
1.3.3	<b>Règim d'explotació</b> .....	24
1.3.3.1	Explotacions Extensives.....	24
1.3.3.2	Explotacions Intensives .....	25
1.3.4	<b>Segons el tipus de finançament</b> .....	25
1.3.4.1	Explotació finançada o Independent .....	25
1.3.4.2	Integració Vertical.....	25
1.3.4.3	Integració Horitzontal.....	25
1.4	ALIMENTACIÓ I NUTRICIÓ DE LA TRUJA .....	26
1.4.1	<b>Segons l'edat de la truja</b> .....	26
1.4.1.1	Nul·líparas .....	26
1.4.1.2	Múltiples .....	26
1.4.2	<b>Segons l'estat productiu de la truja</b> .....	26
1.4.2.1	Primer terç de gestació (dels 0 als 40 dies de gestació) .....	27
1.4.2.2	Segon terç de gestació(dels 40 als 85 dies de gestació).....	27
1.4.2.3	Tercer terç de gestació(dels 85 als 114 dies de gestació) .....	27
1.4.2.4	Lactació.....	28
1.4.2.5	Interval deslletament-cubrició fèrtil .....	28
1.5	CONDICIÓ CORPORAL.....	30
1.5.1	<b>Potencial genètic de les truges actuals</b> .....	30
1.5.1.1	Aspectes negatius de les truges actuals .....	31
1.5.1.2	Síndrome de truja magra.....	31
1.5.1.3	Síndrome de truja grassa .....	32
1.5.2	<b>Avaluació de la condició corporal de les truges</b> .....	33
1.5.2.1	Estimació de les reserves corporals.....	34
1.5.3	<b>Òptims de greix de greix dorsal segons estadi fisiològic</b> .....	37
<b>2</b>	<b>OBJECTIU</b> .....	<b>40</b>
<b>3</b>	<b>MATERIALS I MÈTODES</b> .....	<b>41</b>
3.1	MATERIAL ANIMAL.....	41

3.2	APARELL DE MESURA DE GREIX DORSAL PIGLOG 105® .....	43
3.3	BALANÇA PER A PESAR GARRINADES.....	43
3.4	METODOLOGIA PER A LA MESURA DE LA GRUIXÀRIA DE GREIX DORSAL 44	
3.5	GESTIÓ DE LES DADES I ANÀLISI ESTADÍSTIC .....	45
<b>3.5.1</b>	<b>Anàlisis relacionats amb el GGD al primer cobriment</b> .....	45
<b>3.5.2</b>	<b>Anàlisis relacionats amb el GGD al deslletament</b> .....	46
<b>4</b>	<b>RESULTATS</b> .....	<b>48</b>
4.1	RESULTATS REPRODUCTIUS MITJOS DELS 3 PRIMERS CICLES DE LES FEMELLES DUROC AMB MESURA DE CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL PRIMER COBRIMENT .....	48
4.2	RESULTATS REPRODUCTIUS MITJOS DELS 3 PRIMERS CICLES DE LES FEMELLES HÍBRIDES TB1 AMB MESURA DE CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL PRIMER COBRIMENT .....	52
4.3	RESULTATS REPRODUCTIUS EN EL SEGÜENT CICLE DE LES FEMELLES DUROC AMB MESURA DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL DESLLETAMENT.....	57
4.4	RESULTATS REPRODUCTIUS EN EL SEGÜENT CICLE DE LES FEMELLES HÍBRIDES TB1 AMB MESURA DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL DESLLETAMENT.....	62
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓ DELS RESULTATS</b> .....	<b>67</b>
5.1	SOBRE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL PRIMER COBRIMENT.....	67
5.2	SOBRE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL DESLLETAMENT .	69
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>72</b>

## Índex de Figures

Figura 1. Producció de carn en l'àmbit mundial dels diferents tipus de bestiar durant l'any 2010, expressat en percentatges.....	9
Figura 2. Distribució continental del cens mundial de Ramat porcí en l'any 2010 (Font: FAOSTAT, 2012) .....	10
Figura 3. Distribució per països del cens total del porcí a la UE-27 durant l'any 2011(Font:EUROSTAT.Abril 2012). .....	11
Figura 4. Distribució regional de cens porcí(intensiu+extensiu)a Espanya al 2011(Font: MAGRAMA. Març 2012) .....	12
Figura 5. Evolució del cens porcí a Catalunya en el període 2001-2011(Font:DAAM. Març 2012) .....	13
Figura 6. Distribució del cens del porcí de l'any 2011 per províncies.(Font:DAAM. Març 2012).....	14
Figura 7. Femella Duroc .....	16
Figura 8. Mascle Landrace.....	17
Figura 9. Mascle Pietrain.....	18
Figura 10. Mascle Yorkshire .....	18
Figura 11. Esquema del programa d'encreuaments de Selecció Batallé.....	19
Figura 12. Híbrida TB1 .....	20
Figura 13. Porcs TB2 provinents de mare híbrida TB1 i pare Pietrain Batallé. ....	21
Figura 14. Esquematització del cicle de la truja magra .....	32
Figura 15. Esquematització del cicle de la truja grassa .....	33
Figura 16. Esquema de la puntuació segons la condició corporal .....	35
Figura 17. Punt on es col·loca la sonda d'ultrasons per a mesurar el greix dorsal (P2) .....	36
Figura 18. Ràtios relatius de risc d'eliminació en truges Duroc segons diferents categories de gruix de greix dorsal al primer part. ....	38
Figura 19. Femelles Duroc.....	42
Figura 20. Femelles Híbrides TB1 .....	42
Figura 21. Aparell de mesura de greix dorsal Piglog 105. ....	43
Figura 22. Procediment per a la mesura del gruix de greix dorsal (GGD) amb Piglog 105® a una truja. ....	45
Figura 23.Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al primer cobriment en femelles Duroc (n= 238) .....	49
Figura 24 Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al primer cobriment en femelles híbrides TB1 (n=411) .....	53
Figura 25.Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al deslletament en femelles Duroc (n=717) .....	58
Figura 26.Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al deslletament en femelles híbrides TB1 (n=1082) .....	63

## Índex de Taules

Taula 1. Evolució de la producció(en milions de tones).....	9
Taula 2. Evolució del cens porcí de Catalunya segons la tipologia en el període 2001-2011.....	14
Taula 3. Consum diari de les truges segons estat de gestació en que es troben(considerant un pinso de gestació amb una Energia Neta de aproximadament 2.100 KCal/Kg).....	29
Taula 4. Canvis en el rendiments reproductius de les truges del Banc de Dades de referència del porcí Espanyol (BDPORC) entre els anys 2001 i 2011. ....	30
Taula 5. Òptims de GGD en el moment del part i del deslletament segons diferents autors.....	37
Taula 6. Òptims de gruix de greix dorsal recomanats en la truja híbrida TB1 de Selecció Batallé (2013) i dues línies maternals de Topigs (2013). ....	39
Taula 7. Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles Duroc amb mesura de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. ....	48
Taula 8. Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. ....	50
Taula 9. Percentatge de truges Duroc en producció després del 3er cicle* segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. ....	51
Taula 10. Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en els tres primers cicles de femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. ....	51
Taula 11. Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles híbrides TB1 amb mesura de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. ....	52
Taula 12. Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.....	54
Taula 13. Percentatge de truges híbrides TB1 en producció al 3er cicle segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.....	55
Taula 14. Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en els tres primers cicles de femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.....	56
Taula 15. Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc amb mesura de gruix de greix dorsal al deslletament. ....	57
Taula 16. Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament. ....	59
Taula 17. Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc segons el grup d'edat al qual pertanyen en el moment del deslletament .....	60
Taula 18. Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament. ....	61
Taula 19. Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc amb mesura de gruix de greix dorsal al deslletament. ....	62

Taula 20. Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament. ....	64
Taula 21. Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles híbrides TB1 segons el grup d'edat al qual pertanyen en el moment del deslletament. ....	65
Taula 22. Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament. ....	66

## RESUM

En aquest estudi s'ha volgut comprovar l'afectació de la condició corporal de les femelles híbrides TB1 (Landrace x Duroc) i de raça pura Duroc de l'empresa Selección Batallé en dos moments de la seva vida productiva sobre els rendiments reproductius posteriors.

En concret, s'ha volgut estudiar la relació existent entre un indicador de condició corporal, el gruix de greix dorsal (GGD) mesurat en el primer cobriment i en el deslletament, i els resultats reproductius en el cicles posteriors.

Els paràmetres reproductius estudiats són: n<sup>o</sup> de nats totals, n<sup>o</sup> nats vius, n<sup>o</sup> nats morts, n<sup>o</sup> de desmamats, interval entre parts, n<sup>o</sup> garrins desmamats per truja i any, pes mig del garrí al naixement, taxa de mortalitat de garrins en lactació i pes mig del garrí als 21 dies de vida.

Per realitzar aquest projecte s'ha mesurat el greix de les truges Duroc i Híbrides TB 1 de quatre granges diferents, amb un total de 2.448 mesures de GGD.

Es mesurà el gruix de greix dorsal (GGD) de 238 femelles Duroc i 411 femelles híbrides TB1 en el moment del seu primer cobriment (+/- 3 dies). Totes les truges són truges joves inseminades per primera vegada (nul·líparas).

Es mesurà el GGD de 717 femelles Duroc i 1082 femelles híbrides TB1 en el dia del seu deslletament o durant la setmana posterior.

Les truges mesurades de la raça Duroc pertanyen a la línia Duroc del programa de Selección de Batallé destinat a la producció de porcs híbrids comercials TB2.

Les dades sobre la condició corporal es gestionaren amb una base de dades de tipus Microsoft ACCESS ®. Les dades sobre els rendiments reproductius de les femelles s'han obtingut del programa informàtic de gestió de granges de selecció GenBat ® utilitzat a l'empresa.

A partir de les dades obtingudes s'ha arribat a les conclusions que el nivell de greix dorsal en el primer cobriment en Duroc no afecta significativament a les principals variables reproductives dels primers 3 cicles.

Les truges híbrides TB1 entre 14 i 18 mm de GGD són més productives durant els 3 primers cicles (+ 1,9 garrins per truja i any) que les truges híbrides TB1 de més de 18 mm de GGD al primer cobriment.

S'observen uns resultats de longevitat superior en el grup de femelles Duroc amb GGD  $\leq 17$  mm i en el grup de híbrides TB1 amb GGD  $\leq 14$  mm al primer cobriment. Caldria confirmar aquests resultats amb informació reproductiva dels cicles posteriors.

Les femelles Duroc amb un GGD entre 16 i 21,5 mm al deslletament presenten rendiments reproductius en general significativament superiors en el següent cicle. L'òptim de GGD al deslletament en la femella Duroc estaria entre els 16 i 21,5 mm.

Les femelles híbrides TB1 amb un GGD més baix o igual a 16 mm al deslletament presenten rendiments reproductius en general significativament superiors en el següent cicle. L'òptim de GGD al deslletament en la híbrida TB1 seria de 16 o menys mm.



## **AGRAÏMENTS**

Durant tot aquest temps que he estat realitzant aquest treball m'han ajudat i recolzat nombroses persones sense les quals no l'hauria pogut finalitzar. Per aquest motiu, vull deixar constància del meu agraïment:

A l'empresa Selección Batallé, S.A. en especial al Sr Josep Reixach Sadurní, per haver-me donat la oportunitat de realitzar aquest estudi i com a director del projecte, pel seu suport i consell en tot moment.

Al senyor Lluís Bosch, tutor del projecte, per l'ajuda i supervisió rebuda durant la realització del treball.

A en Jordi Vilà, de la granja Serramagre, per la col·laboració durant la recollida de dades.

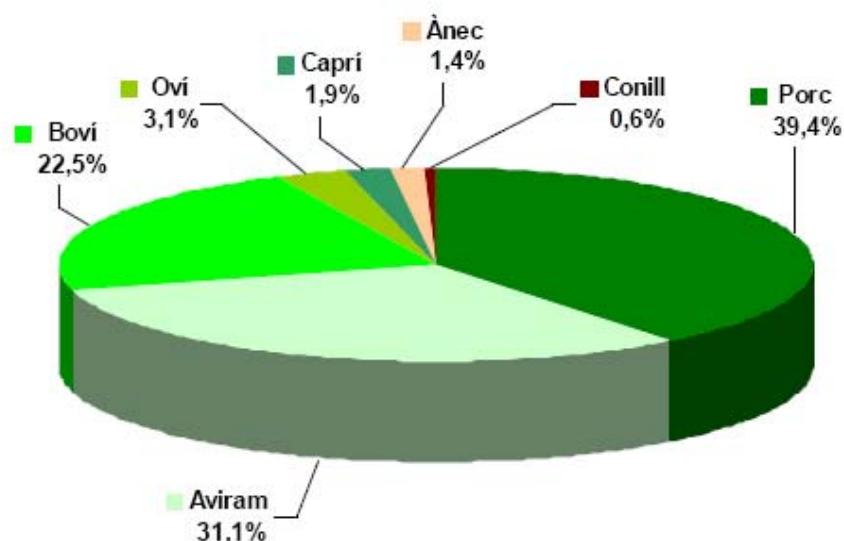
A la meva família per la paciència que han tingut i l'ajuda que m'han donat en els moments difícils durant la carrera i l'elaboració del projecte. I a la Marta per el suport que m'ha donat.

# 1 INTRODUCCIÓ

## 1.1 SITUACIÓ ACTUAL DEL SECTOR PORCÍ

### 1.1.1 A nivell mundial

El sector porcí és el sector ramader més important a nivell Mundial, representant el 39% de la producció de carn. Segons dades de la F.A.O (Food and Agriculture Organization)

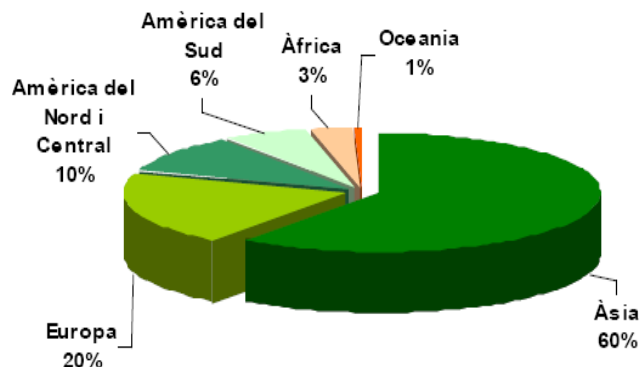


**Figura 1.** Producció de carn en l'àmbit mundial dels diferents tipus de bestiar durant l'any 2010, expressat en percentatges.

**Taula 1.** Evolució de la producció (en milions de tones).

	2009	2010	Variació(%)
Porc	106.405	109.258	2,68
Aviram	82.511	86.064	4,31
Boví	61.731	62.304	0,93
Oví	8.535	8.529	-0,07
Caprí	5.072	5.145	1,45
Ànec	3.858	3.977	3,06
Conill	1.666	1.693	1,59

Aquest sector des de l'any 2000 al 2010 ha incrementat la producció en més de 19 milions de tones (21%).

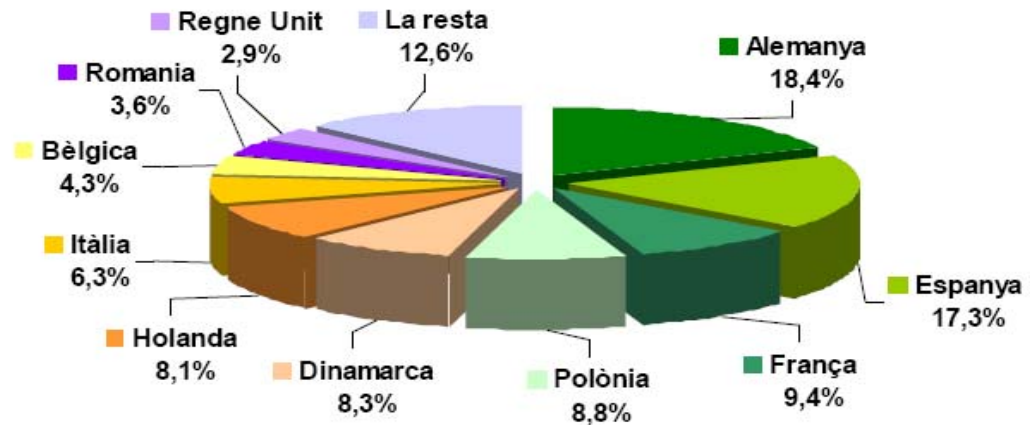


**Figura 2.** Distribució continental del cens mundial de Ramat porcí en l'any 2010 (Font: FAOSTAT, 2012)

Àsia és el principal continent en quant a cens porcí, seguit d'Europa, tal com es pot veure a la Figura 2.

### 1.1.2 Importància del sector porcí a nivell europeu.

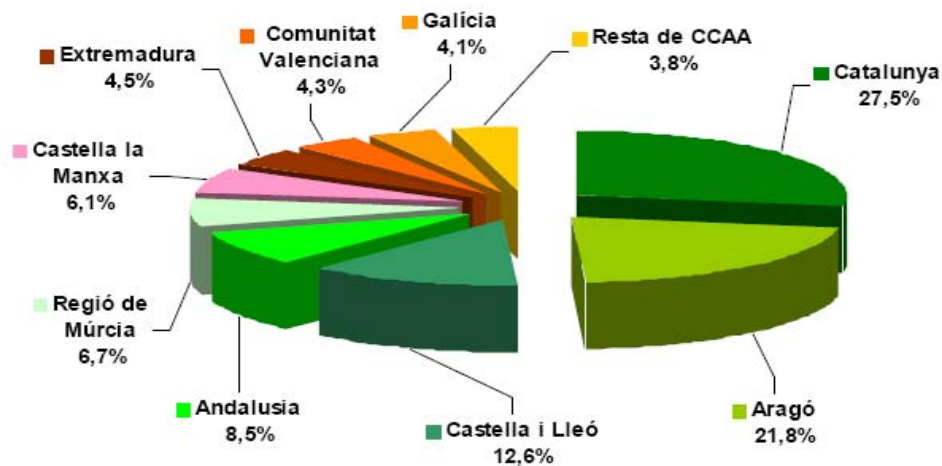
El cens de bestiar porcí de la UE-27 durant l'any 2011 ha estat de 148.572 milers de caps. Del total de cens de la unió europea, els sis països més importants (amb un total del 70% del cens comunitari) són Alemanya, Espanya, França, Polònia, Dinamarca i Holanda.



**Figura 3.** Distribució per països del cens total del porcí a la UE-27 durant l'any 2011(Font:EUROSTAT.Abril 2012).

### 1.1.3 Importància del sector porcí a l'estat Espanyol.

Espanya és el segon país amb més cens de bestiar porcí i amb major producció de carn de porc de la UE-27. Compta amb més de 25,6 milions de caps de porcí, dels quals 23.178.397 caps són de producció intensiva, i 2.412.056 corresponen al porc ibèric amb producció extensiva. Les dues comunitats autònomes amb més cens són Catalunya(27,5%) i Aragó(21,8%), els quals sumen el 50% del cens total.

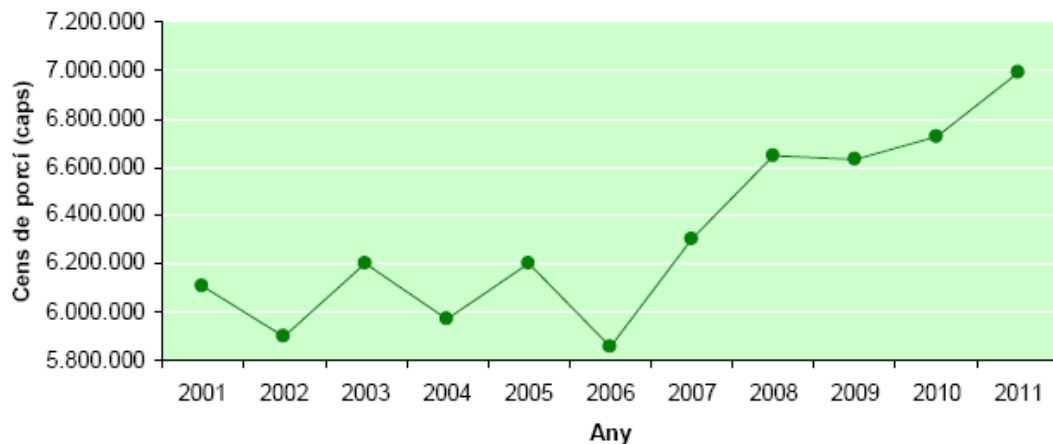


**Figura 4.** Distribució regional de cens porcí(intensiu+extensiu)a Espanya al 2011(Font: MAGRAMA. Març 2012)

### 1.1.4 Importància del sector porcí a Catalunya

A Catalunya ,el porcí és el principal subsector agrari, representant el 31,5% de tota la producció final agrària. Aquest sector és un puntal de l'economia catalana. L'any 2010,la carn del bestiar porcí van aportar el 55% de la producció final ramadera,amb 1.238 milions d'euros.

Als anys 80 Catalunya tenia un cens que no arribava als 3 milions de caps i,20 anys més tard,assolien els 6 milions de caps. Al 2011 s'assoleixen per primer cop els 7 milions de caps.



**Figura 5.** Evolució del cens porcí a Catalunya en el període 2001-2011(Font:DAAM. Març 2012)

El cens porcí de Catalunya ha augmentat un 4% en l'últim any. La tipologia que més ha augmentat són els garrins, seguit dels porcs d'engreix. El nº de reproductores ha disminuït , tal com mostra la taula 2.

En els últims 10 anys ha incrementat el cens en un 14,45%.Les dues províncies que han augmentat considerablement el cens han estat Lleida i Girona. Tan Barcelona com Tarragona han disminuït el cens.

En les tipologies els garrins han augmentat un 34% del total de les 4 províncies,tot i que Barcelona n'ha disminuït el cens. Els porcs d'engreix en conjunt han augmentat un 10%.Pel que fa als reproductors ha disminuït el cens a totes les províncies excepte Lleida,que ha augmentat el cens un 13%.

**Taula 2.** Evolució del cens porcí de Catalunya segons la tipologia en el període 2001-2011.

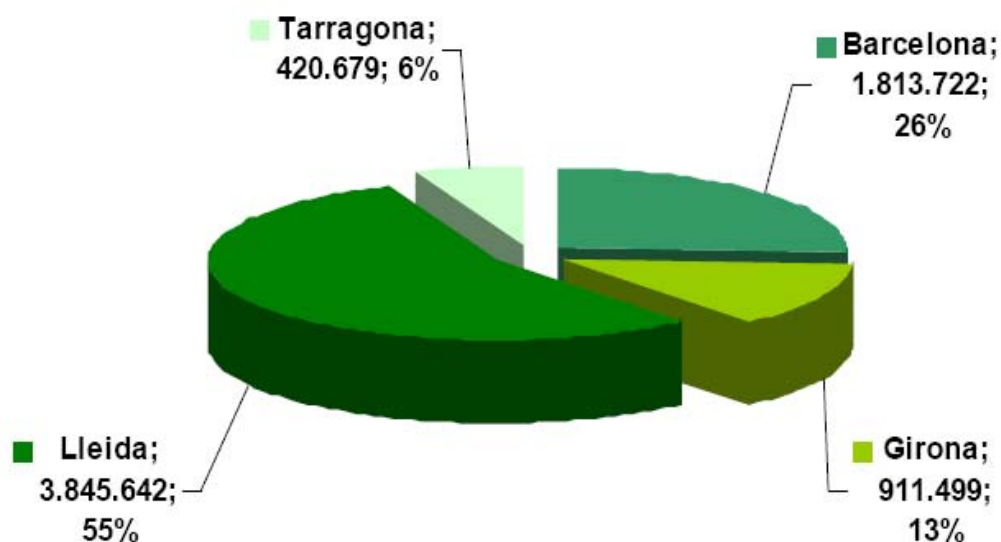
	2001	2006	2010	2011	Variació(%) 2001/2011	Variació(%) 2010/2011
Garrins*	1.448.049	1.508.265	1.830.893	1.933.867	33,55	5,62
Porcs d'engreix**	4.069.474	3.766.572	4.329.764	4.500.759	10,60	3,95
Reproductors***	591.085	580.880	562.040	556.916	-5,78	-0,91
<b>TOTAL</b>	<b>6.108.608</b>	<b>5.855.717</b>	<b>6.772.697</b>	<b>6.991.542</b>	<b>14,45</b>	<b>4,00</b>

\*Garrins: Porcs de fins a 20kg de pes viu.

\*\*Porcs d'engreix: porcs de 20kg fins a sacrifici.

\*\*\*Reproductors: verros, truges reproductores i de reposició.

Font: DAAM. Març 2012.



**Figura 6.** Distribució del cens del porcí de l'any 2011 per províncies. (Font: DAAM. Març 2012)

Tal com es pot veure a la figura 6, més de la meitat dels 7.000.000 de caps de porcí estan a la província de Lleida, i més de la meitat són porcs d'engreix. El segueixen Barcelona, Girona i Tarragona.

## 1.2 RACES PORCINES

S'entén per porc de raça pura per a la reproducció, tot animal de l'espècie porcina, que els seus pares i avis estiguin inscrits o registrats en un llibre genealògic de la mateixa raça i que ell mateix estigui inscrit o registrat en aquest llibre o pugui ser inscrit en aquest.

Actualment existeixen prop de 100 races porcines domèstiques. El valor productiu de les diferents races es deuen més a les millores de selecció i genètiques que a les pròpies característiques de la raça. En l'actualitat, quasi totes les races comercials tenen una barreja genètica important (Infocarne, 2003).

Per tant, cal fer l'elecció del tipus d'animal no per la seva raça, sinó per els paràmetres productius de la línia d'individus que es vol explotar (Infocarne, 2003)

Cada raça posseeix unes característiques particulars que fan que siguin més adaptables a una línia materna o a una línia paterna. La línia maternal és la línia que donarà lloc a les futures reproductores, per tant, l'objectiu principal és que siguin el màxim prolífiques. En aquestes línies es busca:

- Alta prolificitat (objectiu principal)
- Bona habilitat maternal
- Bona fertilitat
- Rusticitat
- Fàcil de detectar zels
- Alta producció lletera, amb el nombre màxim de tetines
- Elevada capacitat d'ingesta.

A part, també es busca una bona aptitud per a l'engreix. Es valora que tinguin bons índexs tècnics i una baixa mortalitat. (Buxadé, 1984).



Com a exemples de línies maternals trobem la Landrace (raça molt utilitzada per la seva prolificitat i rendiment en canal), la Large White (molt utilitzada per a les seves qualitats maternals, prolificitat, productivitat i velocitat de creixement), i la Duroc. (Buxadé, 1984).

Les línies paternes són les que donen lloc als futurs mascles reproductors finalitzadors. En aquestes línies l'objectiu principal és la seva composició corporal en magre, no els rendiments reproductius. En la línia paterna es busca:

- Elevats índexs tècnics d'engreix (Índex de creixement, Guany Mig de pes Diari)
- Conformació del reproductor
- Qualitat de la canal(qualitat de la carn,greix dorsal,..)
- Qualitat i quantitat del semen.
- Robustesa i aploms.

Un exemple de races de línies paternes són el Pietrain, Blanc Belga i el Large White linia mascle. La raça Blanc Belga ha estat la més utilitzada com a línia paterna a Espanya en els darrers anys. Actualment, la raça més usada és la Pietrain per la seva qualitat productiva.



**Figura 7.** Femella Duroc

La femella de raça pura Duroc, amb excel·lent aptitud reproductiva, es caracteritza per presentar una molt bona aptitud maternal sobresortint per la seva alta prolificitat viable, la seva capacitat lletera i la qualitat del garrí deslletat. Demuestra una gran capacitat d'adaptació als diversos tipus de producció porcina. La seva descendència mostra una excel·lent qualitat sensorial de la carn (Selección Batallé, 2002).



**Figura 8.** Mascle Landrace

El mascle de raça pura Landrace combina unes excel·lents aptituds maternals (tranquil·les i lleteres) amb una alta prolificitat i amb una elevada eficiència de conversió en engreix i un elevat percentatge de magre a la canal (Poulenc, 1997). Mostra un potencial de creixement superior als 800 grams diaris des del naixement fins als 100 kg. Aquest fet explica que pugui arribar als 100 kg de pes viu en menys de 125 dies.



**Figura 9.** Mascle Pietrain

El mascle finalitzador Pietrain permet obtenir la màxima eficiència en engreix i la màxima qualitat de canal, amb elevats percentatges de carn magra i conformació muscular. És el mascle ideal per mercats que demanden canals magres (66-67%) i conformades.



**Figura 10.** Mascle Yorkshire

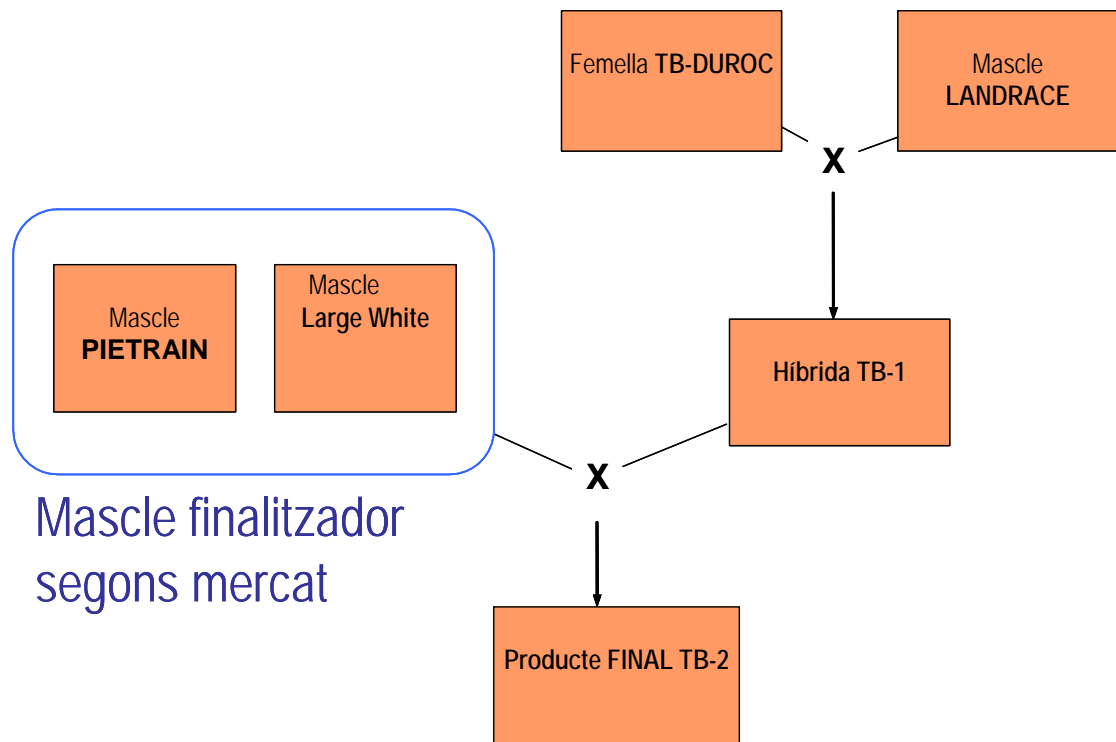
El mascle finalitzador Yorkshire amb alt creixement sostingut fins a pesos elevats i amb un elevat percentatge de magre de la canal. És homozigot negatiu a l'estrès porcí. Ideal pels mercats de canals pesades destinades a la transformació. És líder respecte als resultats de creixement (GMD i IC) i té bones referències per la qualitat de la carn. Obté resultats destacables en rendiment de la canal (Poulenc, 1997).

## Porc híbrid.

S'entén per porc híbrid l'animal de la espècie porcina que està inscrit en un registre que procedeixi d'un creuament planificat, ja sigui entre reproductors porcins de raça pura que pertanyin a races o línies diferents, o entre animals que procedeixin d'un creuament de races o línies diferents, o entre animals que pertanyin a una raça pura i a una o altres categories citades anteriorment. També existeixen línies de Híbrides comercials que ja provenen de línies materna i paterna conformades per vàries races i llestes per la producció comercial.

### Programa d'hibridació BATALLÉ.

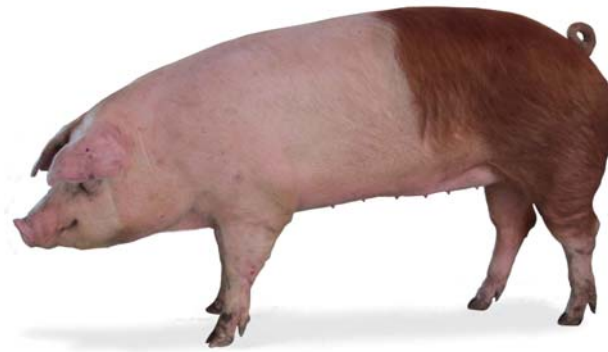
A Selección Batallé es disposa del programa d'hibridació TB-Híbrids, destinat a aconseguir un porc comercial de mínim cost per al productor i de màxima qualitat de canal i carn per a la indústria càrnia.



**Figura 11.** Esquema del programa d'encreuaments de Selección Batallé.

En el programa de selecció hi participen 4 races pures: TB-Duroc i TB-Landrace en la línia materna; TB-Pietrain i TB-Yorkshire en la línia paterna. El nucli TB-Duroc, amb 2.600 reproductores en selecció i el nucli TB-Pietrain, amb 200 besàvies, són dos dels majors nuclis de selecció europeus dintre de les seves respectives races.

En la línia materna, es comercialitza l'àvia TB-Duroc, l'avi TB-Landrace i la truja híbrida TB-1 , resultat de l'encreuament d'ambdues races. En la línia paterna es produeix els mascles finalitzadors de la raça pura TB-Pietrain i TB-Yorkshire.



**Figura 12.** Híbrida TB1

Femella híbrida producte de l'encreuament del mascle TB-Landrace i la femella TB-Duroc. Mostra una alta prolificitat viable i una excel·lent aptitud maternal que, combinada amb una gran capacitat d'adaptació a diverses tipologies d'explotació, li permet desenvolupar una llarga vida productiva. Aquesta femella híbrida TB-1 garanteix la producció d'un porc comercial insensible a l'estrès i sense problemes de qualitat de carn.



**Figura 13.** Porcs TB2 provinents de mare híbrida TB1 i pare Pietrain Batallé.

El porc híbrid F2 és el que té els costos més baixos de producció. És el resultat del creuament entre la TB1 i el mascle Pietrain. Combina una excel·lent eficiència de conversió en engreix amb una elevada qualitat de canal i carn.

## **1.3 EXPLOTACIONS PORCINES**

Totes les explotacions porcines es classifiquen en alguns dels següents grups i subgrups, d'acord amb les característiques que en els mateixos es senyalen:

### **1.3.1 Per la seva orientació zotècnica**

#### **1.3.1.1 Granges de Selecció**

Seràn les dedicades a l'explotació i millora de:

- a) Races Pures
- b) Reproductors porcins híbrids

#### **1.3.1.2 Explotacions de Multiplicació**

S'entén per granges de multiplicació aquelles dedicades a l'explotació de races definitives amb un estàndard racial aprovat oficialment a Espanya, o a la multiplicació d'estirps selectes procedents de les granges de selecció, amb la finalitat fonamental d'obtenir femelles amb destí a la reproducció i que han de reunir els següents requisits:

Tenir un efectiu mínim de trenta femelles de cada raça que explotin en fase de reproducció.

Els verros que s'utilitzin han d'estar inscrits en els llibres genealògics o en els Registres Oficials d'Animals Selecte corresponents

Portar un programa definit de profilaxis i higiene contra les principals malalties de l'espècie.

#### **1.3.1.3 Explotacions de cria de futurs reproductors**

Són explotacions que estan dedicades a l'engreix de garrins procedents d'una sola explotació de selecció o multiplicació i estan destinats a la reproducció o, rares vegades, a la fase final de l'engreix.

#### **1.3.1.4 Explotacions de transició de reproductores nul·lípare**

Són les explotacions que alberguen exclusivament femelles nul·lípare procedents d'una sola explotació d'origen per ser fertilitzades i comercialitzades amb caràcter general com a reproductores gestants.

#### **1.3.1.5 Explotacions de producció**

Són aquelles explotacions els quals la seva finalitat és produir animals destinats a l'engreix (per a la pròpia explotació o per altres explotacions) .Es divideixen en:

A) Explotacions de cicle tancat:

Són aquelles en que tot el procés productiu(part,transició i engreix) té lloc a la mateixa explotació i utilitzant únicament la producció pròpia.

B)Explotacions de venda de garrins i/o nul·lípare:

Són aquelles explotacions en que el procés productiu es limita del part fins al deslletament o a la transició per ser engreixats en engreixos autoritzats.

### **1.3.2 Segons la capacitat productiva**

#### **1.3.2.1 Explotacions d'autoconsum**

Són aquells engreixos en que no es comercialitzarà la seva producció i el seu objectiu es l'abastament exclusiu de la família que la sosté,amb un màxim de 5 animals.

#### **1.3.2.2 Explotacions familiars**

Són aquelles explotacions que alberguen un màxim de 5 reproductores i/o 25 porcs d'engreix.



### **1.3.2.3 Explotacions Industrials**

Són les explotacions de producció o engreix dedicades a la comercialització de la seva producció. Les explotacions de reproductores només podran engreixar els porcs que li corresponguin a raó de la seva capacitat d'allotjament autoritzat per a engreix. Es classifiquen en els següents grups en funció de la capacitat productiva o de l'allotjament autoritzat:

Grup I: de 6 a 50 reproductores y/o fins a 350 animals d'engreix.

Grup II: de 51 a 200 reproductores y/o fins a 2.000 animals d'engreix.

Grup III: de 201 a 750 reproductores y/o h fins a 5.500 animals d'engreix.

### **1.3.2.4 Explotacions especials**

En les que s'inclouen les de selecció,de multiplicació,els centres d'inseminació artificial,les recries de reproductores i les de transició de llavors i nuclis de producció porcina,sense que en cap cas la seva capacitat productiva superi la del grup III de les explotacions industrials.

## **1.3.3 Règim d'explotació**

### **1.3.3.1 Explotacions Extensives**

Són aquelles explotacions en les que s'aprofiten els recursos naturals. Els animals estan a l'aire lliure i s'alimenten bàsicament de les pastures en àrees d'alzinars. Aquestes explotacions han de tenir una superfície mínima i han de tenir ballat tot el perímetre,de tal manera que sigui inaccessible per altres animals domèstics o salvatges.

### **1.3.3.2 Explotacions Intensives**

Són la gran majoria d'explotacions i són aquelles en les que els animals estan allotjats a les mateixes instal·lacions que se'ls hi subministra l'aliment, fonamentalment pinso compost. S'inclouen les explotacions a l'aire lliure amb el sistema "càmping". Es caracteritzen per unes instal·lacions i equips sofisticats. Necessiten grans inversions. En aquestes explotacions només es pot treballar amb animals molt selectes, creats per aconseguir la màxima producció al menor cost i obtenir el tipus de producte que vol el mercat.

### **1.3.4 Segons el tipus de finançament**

#### **1.3.4.1 Explotació finançada o Independent**

En aquest cas el granger assumeix els riscos de producció i comercialització. Els proveïdors (laboratoris, fàbriques de pinso, tractants de bestiar, ...) són qui posa el capital per posar en marxa l'explotació, tot i que poden existir altres fonts de finançament.

#### **1.3.4.2 Integració Vertical**

Es fonamenta en una relació contractual entre l'integrador i el granger. Les grans empreses del sector subministren al granger els animals, l'aliment, els medicaments i el servei tècnic, mentre que el granger aporta les instal·lacions i la mà d'obra.

#### **1.3.4.3 Integració Horitzontal**

Les explotacions es troben associades formant una empresa, formant societats cooperatives, funcionant com les anteriors. En aquest cas però el granger es participa de les decisions preses i del risc de l'activitat empresarial.

## **1.4 ALIMENTACIÓ I NUTRICIÓ DE LA TRUJA**

Per tal d'aconseguir optimitzar els resultats productius de l'explotació s'han de seguir unes pautes de maneig en l'alimentació de la truja. Aquesta alimentació es contempla per un cicle de producció. El punt de partida d'aquesta pauta pot ser al final de l'engreix(en el cas de les llavores) o després del deslletament(el cas de les primíparas i múltipares).

### **1.4.1 Segons l'edat de la truja**

#### **1.4.1.1 Nul·líparas**

Són les que representen el futur de l'explotació. Es la base,per tant,s'ha de realitzar un correcte maneig i alimentació per arribar a expressar el seu potencial. Els principals objectius del programa d'alimentació per a les truges de recria són aconseguir el pes i l'edat adequada per aconseguir uns bons rendiments al primer part i aconseguir una bona longevitat. S'han de cobrir amb un pes aproximat de 135 Kg i després del segon zel (ja que el tamany de l'úter augmenta amb el pes).

#### **1.4.1.2 Múltipares**

Són les truges que ja han complert com a mínim un cicle. En començar el següent cicle tindran unes necessitats d'alimentació diferents a les nul·líparas,ja que provenen d'una lactació en la que han perdut les reserves corporals i part del seu pes.

### **1.4.2 Segons l'estat productiu de la truja**

L'alimentació ha de ser individual,per tant,s'ha de tenir suficient informació i coneixements per saber quines són les necessitats de cada truja,els objectius que s'han d'assolir i la forma d'aconseguir-los mitjançant el correcte maneig de l'alimentació. Aquesta serà diferent depenent de l'estat en que es troba la truja. En el cicle productiu,que es comença a partir del cobriment,es distingeixen els següents períodes:

#### **1.4.2.1 Primer terç de gestació (dels 0 als 40 dies de gestació)**

En aquesta fase, anomenada període de recuperació, és el moment en que les truges que provenen d'un deslletament han de recuperar la seva condició corporal (pes i greix) perduda durant la lactació. En aquesta fase es produeix la implantació dels embrions. Una restauració ràpida dels teixits corporals després de la lactació és beneficiós per el rendiment reproductiu posterior (Hoving et al). Per tant, el nivell elevat d'alimentació és de 3 Kg diaris aproximadament. En canvi, un augment de l'alimentació en aquesta fase en nul·líparaes és contraproductiu, ja que no necessiten recuperació.

#### **1.4.2.2 Segon terç de gestació (dels 40 als 85 dies de gestació)**

En aquest període, la truja no ha de recuperar la condició corporal. La truja ha de mantenir les seves necessitats energètiques (anomenat també període de manteniment). S'ha observat que les truges que s'engrassen en aquest període sofreixen una intolerància a la lactosa i resistència a la insulina durant la lactació (Eisen et al, 2000) produint també un menor consum de pinso els primers dies després del part. Això provocarà una disminució de la producció lletera que es tradueix finalment en un increment de baixes de garrins i en un menor creixement del garrí a lactació.

La truja nul·lípara és especialment sensible a l'engrassament en aquest període. S'ha observat que l'increment de 1mm de greix dorsal en aquesta etapa provoca una disminució d'entre 200 i 300g de consum de pinso de la truja al setè dia de lactació.

#### **1.4.2.3 Tercer terç de gestació (dels 85 als 114 dies de gestació)**

Aquesta fase és la fonamental per acabar de créixer els fetus. L'objectiu de l'alimentació de la truja gestant és aconseguir que el pes del garrí al naixement sigui el més gran possible. Per aquest motiu es recomana incrementar el subministrament de pinso en aquesta etapa.

#### **1.4.2.4 Lactació**

L'objectiu principal que es vol assolir en la lactació és desmamar el nombre màxim de garrins per amb un pes elevat per truja i que aquesta tingui suficients reserves corporals per a començar el següent cicle reproductiu. Aquest objectiu s'ha d'assolir mitjançant l'alimentació.

Un dels principals factors que afecten la ingesta de pinso en lactació és la Temperatura. La T<sup>a</sup> ambient per sobre de 20°C sol repercutir negativament sobre la ingesta de pinso de la truja. La repercussió no diferencia nul·líparas de múltiples,i afecta més quan la T<sup>a</sup> real sobrepassa els 25°C (Anguita et al,2009).Es molt important que la truja disposi d'aigua a voluntat durant tot el període de lactació.

Un cop la truja entra a maternitat s'ha de reduir l'alimentació el mateix temps que es produeix el canvi d'alimentació i disminuir progressivament la dosis fins el dia del part. El dia del part es recomana mantenir la truja en dejuni.

Una de les principals tasques de la truja en lactació és ingerir la màxima quantitat de pinso,per això s'ha d'establir un protocol de maneig associat a l'administració d'aquest. Algunes d'aquestes pautes són administrar pinso més de dos cops al dia o donar pinso de gestació fins als primers dies després del part.

La pauta més recomanada és la d'augmentar linealment la quantitat de pinso a totes les truges entre el primer i desè dia de lactació(fins arribar a valors d' entre 4,5 i 7 Kg /dia) i oferir quantitats més altes,depenent del n<sup>o</sup> de garrins,fins al deslletament.

#### **1.4.2.5 Interval deslletament-cubrició fèrtil**

Aquesta és una fase no productiva de la vida de la truja,per tant,és convenient reduir-la al màxim a fi de millorar la productivitat de la truja. Moltes truges continuen perdent pes després del deslletament i,a vegades,en proporció important. Per això és recomanable alimentar a la truja a voluntat(sistema flushing) amb un aport de glucosa.

**Taula 3.** Consum diari de les truges segons estat de gestació en que es troben (considerant un pinso de gestació amb una Energia Neta de aproximadament 2.100 KCal/Kg).

Dia de gestació	Nul·líparas(Kg per truja i dia)	Múltiples(Kg per truja i dia)
1-40d	1,9	3
41-85d	1,9	2,1
86-114d	3,3	3,4

## 1.5 CONDICIÓN CORPORAL

### 1.5.1 Potencial genètic de les truges actuals

El número de garrins deslletats per truja productiva i any ha passat de 22,9 a 26,1 de mitjana en el curs dels últims 10 anys a la base de dades de referència del porcí espanyol BDporc (2012). A la taula 4 s'observa un progrés més important en el nombre de garrins nascuts vius per part mentre que el ritme reproductiu (nombre de parts per truja productiva i any) s'ha mantingut estable. Les millors explotacions ja arriben productivitats per sobre de 30 garrins deslletats per truja productiva i any.

**Taula 4.** Canvis en el rendiments reproductius de les truges del Banc de Dades de referència del porcí Espanyol (BDPORC) entre els anys 2001 i 2011.

	Any 2001	Any 2005	Any 2011
Parts/truges producció/ any	2,50	2,47	2,48
Nascuts vius /part	10,5	10,85	11,94
Garrins deslletats/ truja producció/ any	22,9	23,6	26,1
% reposició	44,6	47,9	44,4
Parts deslletats/truja eliminada	4,2	4,2	4,5

A causa de la millora genètica dels caràcters relacionats amb l'eficiència del creixement del teixit magre en engreix, la truja actual és més jove i més magra en el moment del primer cobriment (el gruix de greix dorsal s'ha reduït en més del 50% en els últims 30 anys (Close i Cole, 2000).

La producció lletera de la truja actual sobrepasa els 10 kg de llet / dia la qual cosa representa un augment de més del 25% respecte a les truges de fa dues dècades (Clowes, 2006).

### **1.5.1.1 Aspectes negatius de les truges actuals**

Diversos autors assenyalen que s'ha produït un increment important en la taxa de reposició de les truges a la granja. Els problemes associats al ritme reproductiu, els problemes relacionats amb la qualitat dels aploms i les baixes en granja són les principals causes d'eliminació de les truges a les granges actuals. Durant l'any 2011 les truges reemplaçades van produir de mitjana només 4,5 parts al llarg de la seva vida productiva (BDporc, 2012) quan és sabut que una truja pot arribar als 6 a 7 parts.

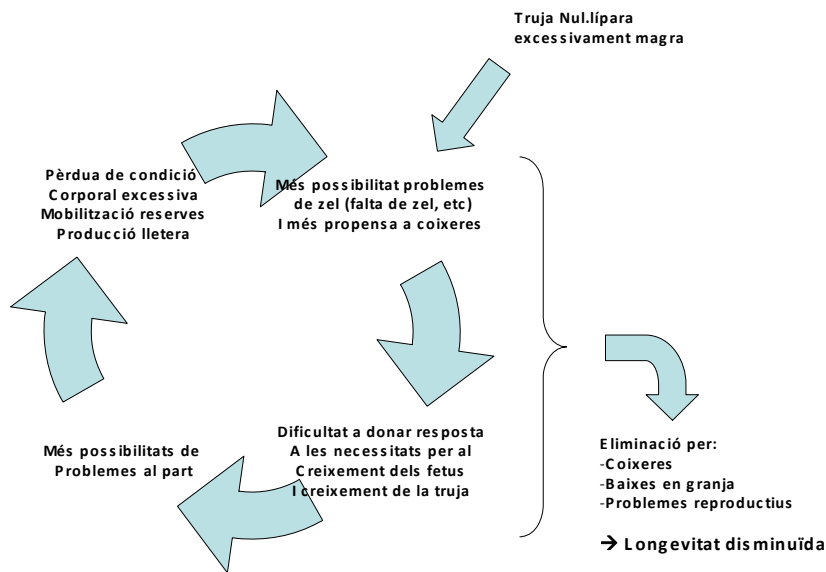
En la majoria de tipus genètics actuals, la capacitat d'ingesta de pinso no s'ha adaptat a l'increment de la productivitat de la truja i les majors necessitats nutricionals. El resultat condueix freqüentment a un desgast superior de la truja sobretot en els seus primers parts. Això pot afectar negativament la durada de la vida productiva de la truja.

Diversos autors han associat el problema de la reducció de la vida reproductiva de la truja amb la pèrdua de les reserves corporals (múscul i greix) durant el curs dels cicles successius de producció

### **1.5.1.2 Síndrome de truja magra**

Una truja nul·lípara massa magra tindrà més propensió a presentar problemes de coixeres i de problemes de zel i / o repeticions. En la gestació, si no se segueix un programa d'alimentació adaptat a les seves necessitats, pot tenir més dificultat en donar resposta a les necessitats de creixement pròpies de la truja i dels fetus. En maternitat poden presentar més problemes al part i durant la lactació pot perdre gran part de les seves reserves corporals a causa de la mobilització per a la producció de llet. Una truja massa magra al deslletament pot mostrar més problemes de sortida en zel, iniciant-se de nou el cicle viciós associat a la truja magra. En un estudi realitzat per Tarrés et al. (2003) amb truges de la línia materna Batallé demostra que les verres magres tenen més propensió a ser eliminades per problemes de coixeres, de manca de zel i per baixes en granja.



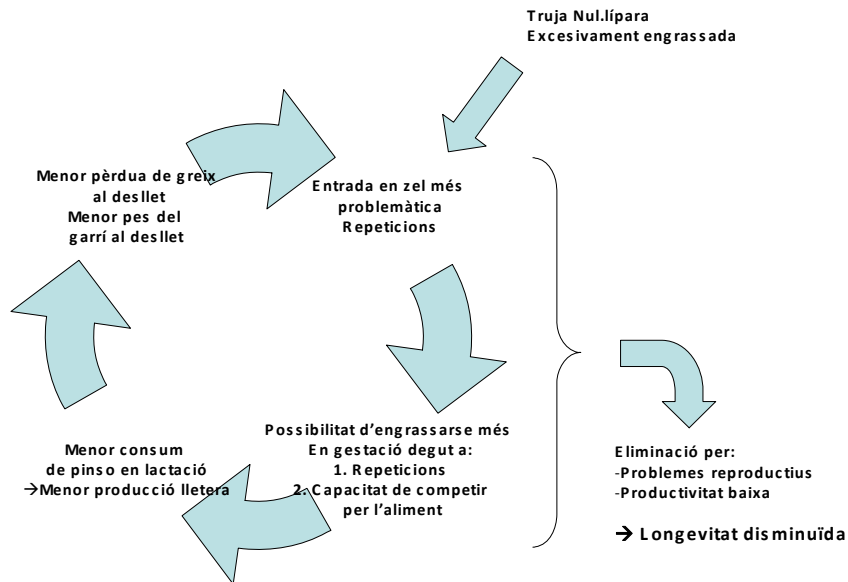


**Figura 14.** Esquematització del cicle de la truja magra

### 1.5.1.3 Síndrome de truja grassa

Una truja nul·lípara excessivament engreixada presenta més possibilitats de tenir problemes d'entrada en zel i de repeticions. L'increment de dies improductius a causa de falta de zel i / o repeticions pot provocar també un increment del greix corporal de la truja. Un altre aspecte a considerar és que, durant la gestació en sistemes d'alimentació en grup amb distribució del pinso deficient, la truja grassa sol presentar un major pes corporal que li permet tenir més capacitat de competir per l'aliment la qual cosa també afavoreix l'engreixament.

En la fase de lactació, l'excés de greix de la truja provoca una disminució de la gana que provoca una reducció de la producció lletera, major propensió a problemes de mamitis i, en última instància, un menor pes dels seus garrins al deslletament. Després del deslletament, la truja grassa pot tornar a presentar els problemes de fertilitat ja citats iniciant de nou el cicle viciós de la truja grassa. En un estudi realitzat per Tarrés et al. (2003), amb truges de la línia materna Batallé, es demostra que les truges més grasses tenen més propensió a ser eliminades per problemes reproductius de manca de zel o repeticions.



**Figura 15.** Esquematització del cicle de la truja grassa

La truja obesa és més propensa a presentar disfuncions metabòliques que es tradueixen en hipogalàxia o agalàxia i poca gana en les primeres setmanes de la lactació. També és una truja més susceptible a patir restrenyiment i mastitis.

### 1.5.2 Avaluació de la condició corporal de les truges

Un bon seguiment de l'estat corporal de les truges reproductores pot ajudar a:

- Establir nivells d'alimentació correctes en gestació (evitar el sobre consum)
- Millorar el consum en lactació
- Millorar del desenvolupament corporal de les truges primíparas
- Reduir els dies improductius
- Reduir l'interval deslletament - cobriment fecundant
- Millorar la sanitat dels garrins
- Incrementar la longevitat de la truja
- Reduir de la taxa de reemplaçament

El correcte estat de reserves corporals és una condició necessària perquè la truja expressi al màxim el seu potencial genètic real. Existeixen nombrosos estudis que demostren que una truja massa magra o amb massa greix presenta pitjors índexs reproductius i de longevitat.

L'avaluació de la condició corporal de les truges es pot fer a partir de dos paràmetres: el pes corporal i l'estimació de les reserves corporals.

#### **1.5.2.1 Pesada**

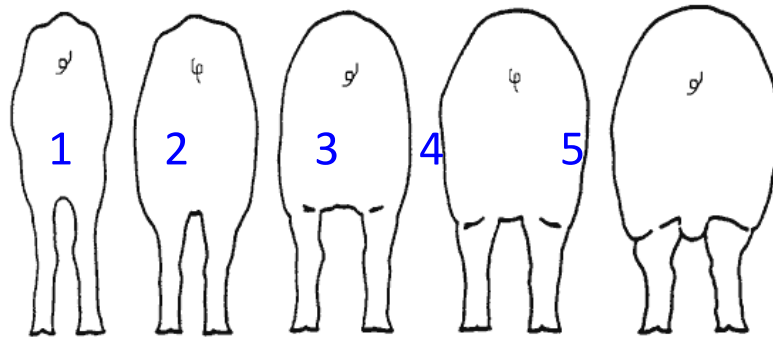
El pes és un bon indicador de l'estat corporal de la truja. Les necessitats nutricionals de manteniment estan directament relacionades amb el pes corporal de la truja. Normalment és difícil obtenir el pes de les truges, per aquest motiu s'han desenvolupat sistemes indirectes que estimen el pes corporal a partir de mesures morfomètriques. La precisió d'aquests sistemes és molt variable depenent de la genètica estudiada

#### **1.5.2.1 Estimació de les reserves corporals.**

L'avaluació de les reserves corporals implica l'estimació de les reserves musculars i de greix de l'animal. Actualment s'utilitzen 2 sistemes de classificació: l'escala visual i els equips d'ultrasons.

##### **A) Escala de classificació visual**

Es basa sobre la descripció visual de certes parts anatòmiques de la truja, seguint una escala entre 1 i 5.



**Figura 16.** Esquema de la puntuació segons la condició corporal

Descripció de l'escala:

Condició corporal nota 1: truja molt flaca, esquelètica, la columna és molt prominent i visible a simple vista.

Condició corporal nota 2: truja flaca, la pelvis i els ossos de la columna vertebral són visibles i s'aprecien fàcilment a la palpació.

Condició corporal nota 3: estat corporal ideal, la pelvis i els ossos de la columna vertebral no són visibles i s'aprecien amb dificultat mitjançant la palpació.

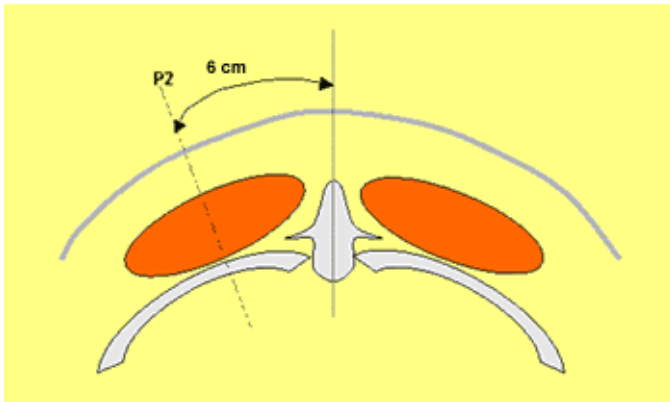
Condició corporal nota 4: truja grossa, pelvis i els ossos de la columna vertebral només s'aprecien fent gran pressió amb el palmell de la mà. Contorn en forma tubular.

Condició corporal nota 5: truja molt grossa, no és possible detectar els ossos de la pelvis o la columna.

L'estat òptim està entre 2,5 - 3r i el valor mínim recomanable és 2. És el sistema més utilitzat per la seva aparent simplicitat

B) Ultrasonografia.

Un mètode més objectiu per avaluar l'estat corporal de les truges és el mesurament del gruix de greix dorsal mitjançant un aparell d'ultrasons. Normalment es realitza la mesura en el punt P2, situat a 6 cm de la línia mitjana dorsal a nivell de l'última costella.



**Figura 17.** Punt on es col·loca la sonda d'ultrasons per a mesurar el greix dorsal (P2)

El sistema visual s'ha pogut comprovar que coincideix en un 20 - 25% dels casos amb la valoració objectiva del mesurament del gruix de greix dorsal. Maes et al. (2004) obtenen una correlació baixa-mitjana de 0,30 entre el sistema visual i les mesures obtingudes mitjançant ultrasons.

L'escala visual és menys precisa a causa que no permet diferenciar entre truges grasses i algunes truges que són musculades i que semblen grasses. En la majoria de genètiques actuals es confon freqüentment musculació amb engreixament. També és menys precisa segons la persona que avalua subjectivament la truja. La mesura del gruix de greix dorsal en el punt P2 és simple, ràpida i objectiva i és un bon punt de partida per adaptar el programa alimentari a les necessitats específiques de la truja.

Una mala avaluació de les reserves corporals pot comportar una infraalimentació o un sobrealimentació de certes femelles de l'explotació, que provocarà una disminució dels resultats reproductius i una expressió incompleta del potencial genètic. En truges d'alta prolificitat hi ha poc marge d'error en el maneig de l'alimentació del primer cicle (gestació + lactació) ja que pot condicionar fortament els resultats dels cicles posteriors.

Es recomana l'ús del sistema ultrasònic com a mètode de referència per ser un mètode objectiu que permet optimitzar el programa d'alimentació amb un gruix dorsal específic dels diferents estats productius d'una explotació

### 1.5.3 Òptims de gruix de greix dorsal segons estadi fisiològic

Hi ha òptims de gruix de greix dorsal en diferents estadis fisiològics. Els punts de mesura del gruix de greix dorsal (GGD) considerats habitualment són:

- GGD al cobriment
- GGD en el part
- GGD al deslletament

El potencial genètic real de la truja es pot veure disminuït de forma important si aquesta presenta una mala condició corporal a l'inici de la seva vida reproductiva. Close i Cole (2000) indiquen la necessitat que la truja nul·lípara sigui prou madura, de grandària adequada i amb unes reserves corporals suficients de magre i greix. Estableixen com a òptims de condició corporal al primer cobriment: 220-230 dies d'edat, 130-140 kg de pes viu, 16-20 mm de greix dorsal en punt P2 i cobriment al segon o tercer estre. Coma i Gasa (2007) indiquen les següents condicions òptimes que la truja nul·lípara de presentar en el moment de la 1<sup>a</sup> cobriment: (1) pes corporal entre 133 i 155 kg, (2) 2n estre, (3) edat entre 190 i 260 dies, (4) guany mitjà de pes entre naixement i 1a cobriment entre 600 i 800 g / dia i (5) ETD entre 15 i 17 mm. Caugant et al. (1999) recomanen un nivell de com a mínim 16 mm de GGD en el moment del primer cobriment en nul·líparaes. En general s'han trobat òptims amb intervals de variació amplis d'entre 6 i 9 mm d'amplitud.

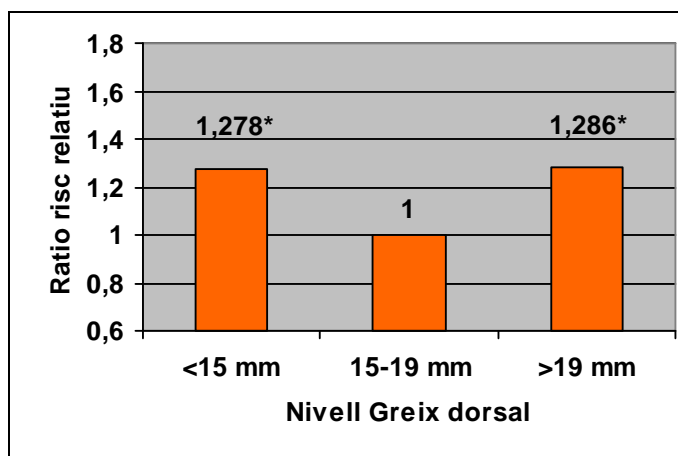
**Taula 5.** Òptims de GGD en el moment del part i del deslletament segons diferents autors.

<i>Autor</i>	<i>GGD òptim al part</i>	<i>GGD òptim al desllet</i>
Whittemore i Morgan (1990)	$\geq 18$ mm	entre 15 mm i 22 mm
Aherne (1998)	entre 18 mm i 19 mm	-
Caugant et al. (1999)	$\geq 16$ mm i $\leq 22$ mm	-
Dourmad et al. (2001)	$\geq 19$ mm i $\leq 22$ mm	$\geq 16$ mm i $\leq 19$ mm
Goodband et al. (2006)	$\geq 15$ mm i $\leq 24$ mm	-

Alguns autors indiquen que l'important és tenir el màxim nombre de truges amb un mínim de 15 mm i un màxim de 24 en el moment del part (Goodband et al., 2006). Aherne (2006) recomana que s'apliqui un programa alimentari que eviti les truges per sota de 14 mm o per sobre de 20 mm en el moment del part.

En general, les recomanacions obtingudes en la bibliografia són molt genèriques. Per tant, s'han d'ajustar periòdicament per a cada línia genètica i sistema d'explotació.

Tarrés et al. (2003) en truges Duroc Batallé demostra l'existència de diferents ràtios de risc d'eliminació segons el nivell de greix dorsal en el moment de la 1<sup>a</sup> cobriment de la truja nul·lípara. Les truges nul·líparaes més magres i més grasses presenten riscos d'eliminació significativament superiors respecte les truges que presenten un nivell de greix dorsal entre 15 i 19 mm (veure Figura 18).



1) NIVELL DE SIGNIFICACIÓ: \* P<0.05

2) Si Ràtio risc (Rr) > 1 ⇒ risc d'eliminació superior a la categoria base, el Rr = 1; Si Rr < 1 ⇒ risc d'eliminació inferior a la categoria base.

**Figura 18.** Ràtios relatius de risc d'eliminació en truges Duroc segons diferents categories de gruix de greix dorsal al primer part.

Diversos autors indiquen la conveniència que la variació del GGD entre el part i el deslletament sigui mínima ja que demostren la relació directa entre la pèrdua de GGD en lactació i la prolificitat en el pròxim part. S'han observat disminucions de 0,2 a 0,5 garrins per mil·límetre de més que es redueixi el GGD en la lactació prèvia.

Caugant et al. (1999) recomanen que la reducció de GGD en lactacions de 3 a 4 setmanes estigui entre 2 i 4 mm (10 a 20% del GGD en el moment del part).

**Taula 6.** Òptims de gruix de greix dorsal recomanats en la truja híbrida TB1 de Selecció Batallé (2013) i dues línies maternal de Topigs (2013).

	<i>Nul·líparas</i>		<i>Múltiples</i>		
	<i>Cubrició(mm)</i>	<i>Part(mm)</i>	<i>Cubrició(mm)</i>	<i>Part(mm)</i>	<i>Desllet(mm)</i>
Batallé	15-17	16-18	15-17	18-20	15-17
Topigs línia A	13-14	17-18	12-13	17-18	12-13
Topigs línia B	11-12	15-16	10-11	14-15	10-11



## **2 OBJECTIU**

L'objectiu general del present projecte és estudiar com afecta la condició corporal de les femelles híbrides TB1 i de raça pura Duroc en dos moments de la seva vida productiva sobre els rendiments reproductius posteriors.

En concret, es vol estudiar la relació existent entre un indicador de condició corporal, el gruix de greix dorsal (GGD) mesurat en el primer cobriment i en el deslletament, i els resultats reproductius en el cicles posteriors, en truges de raça pura Duroc i híbrides TB1 (Landrace x Duroc).

Els paràmetres reproductius estudiats són: n<sup>o</sup> de nats totals, n<sup>o</sup> nats vius, n<sup>o</sup> nats morts, n<sup>o</sup> de desmamats, interval entre parts, n<sup>o</sup> garrins desmamats per truja i any, pes mig del garrí al naixement, taxa de mortalitat de garrins en lactació i pes mig del garrí als 21 dies de vida.

## **3 MATERIALS I MÈTODES**

### **3.1 MATERIAL ANIMAL**

Per realitzar aquest projecte s'ha mesurat el greix de les truges Duroc i Híbrides (Duroc x Landrace) de Selecció Batallé de quatre granges diferents, amb un total de 2448 mesures de greix.

Es mesurà el gruix de greix dorsal (GGD) de 238 femelles Duroc i 411 femelles híbrides TB1 en el moment del seu primer cobriment (+/- 3 dies). Totes les truges són truges joves inseminades per primera vegada (nul·lípare).

Es mesura el GGD de 717 femelles Duroc i 1082 femelles híbrides TB1 en el dia del seu deslletament o durant la setmana posterior.

En les nul·lípare s'ha mesurat el greix dorsal un cop inseminades. Al mateix temps es mesura el greix dorsal de les truges deslletades la setmana anterior. Per tant, dins el mateix lot es mesuren totes les truges. És la manera més pràctica per a fer el seguiment, ja que estan en boxes correlatius.

Les truges mesurades de la raça Duroc pertanyen a la línia Duroc del programa de Selecció de Batallé destinat a la producció de porcs híbrids comercials TB2.



**Figura 19.** Femelles Duroc



**Figura 20.** Femelles Híbrides TB1

### 3.2 APARELL DE MESURA DE GREIX DORSAL PIGLOG 105®

Aparell de mesura que estima la composició en carn magra d'un animal viu. El seu funcionament es basa en el principi de moviment d'ones sonores d'alta freqüència (ultrasons). La seva finalitat és mesurar la profunditat total de greix dorsal i del múscul (diàmetre del llom). Els ultrasons que allibera, un cop travessen les diferents capes de greix de sobre el llom reboten un cop hi arriben. L'aparell capta els ultrasons reflectits i en calcula la distància. També calcula els que provenen del teixit muscular com a profunditat del llom. Aquestes dades les dóna en mil·límetres.

Mesures de l'aparell:

- Alçada: 45mm
- Amplada: 220mm
- Llarg:95mm
- Pes:750g



**Figura 21.** Aparell de mesura de greix dorsal Piglog 105.

### 3.3 BALANÇA PER A PESAR GARRINADES.

Utilitzada per a pesar les garrinades de les truges Duroc. Es disposa de dos tipus de bàscules: balança per a pesar garrinades un cop ha finalitzat el part i balança per a pesar garrinades el dia abans de ser desmamats.

### 3.4 METODOLOGIA PER A LA MESURA DE LA GRUIXÀRIA DE GREIX DORSAL

Per a la utilització del Piglog ,un cop agafat l'aparell,es busca l'última costella de la truja (punt P2, tal com mostra la Figura 17) i a la línia de la columna, a 5-6cm aproximadament s'hi col·loca líquid viscos (gel lubricant o oli, en el nostre cas) per tal que la sonda de l'aparell tingui contacte amb la pell de l'animal. Un cop es té la sonda sobre el punt P2 (sempre acostant la sonda a contra pèl de l'animal i perpendicularment a la corba de sobre el llom) es prem la tecla perquè l'aparell emeti ultrasons i mesuri el gruix de greix. Es repeteix un cop com a mínim per a cada banda de la línia dorsal,obtenint així una mitja de 4 lectures.





**Figura 22.** Procediment per a la mesura del gruix de greix dorsal (GGD) amb Piglog 105® a una truja.

### **3.5 GESTIÓ DE LES DADES I ANÀLISI ESTADÍSTIC**

Les dades sobre la condició corporal es gestionaren amb una base de dades de tipus Microsoft ACCESS ®. Les dades sobre els rendiments reproductius de les femelles s'han obtingut del programa informàtic de gestió de granges de selecció GenBat ® utilitzat a l'empresa.

#### **3.5.1 Anàlisis relacionats amb el GGD al primer cobriment**

En l'anàlisi estadístic dels paràmetres reproductius obtinguts durant els tres primers cicles després del primer cobriment s'han estudiat les variables:

nº mig de nats totals

nº mig de nats vius

nº mig de nats morts

nº mig de desmamats

interval entre parts mig

i nº garrins desmamats per truja i any considerant els diferents nivells de GGD al primer cobriment, l'edat de la femella al primer part i la granja.

El model utilitzat per analitzar cadascuna de les variables és el següent:

$$Y_{ijk} = \text{cov}(E_p) + G_i + NG_j + e_{ijk}$$

a on:

$Y_{ijk}$ : mitjana de la variable estudiada en la granja i pel nivell de greix j en la femella k

$\text{cov}(E_p)$ : covariable edat al primer part de la truja, expressada en dies.

$G_i$ : efecte fixa de la granja de producció (2 nivells en Duroc i 3 nivells en la híbrida TB1)

$NG_j$ : efecte fixa del nivell de gruix de greix dorsal (3 nivells)

$e_{ijk}$  : error residual

### **3.5.2 Anàlisis relacionats amb el GGD al deslletament**

En l'anàlisi estadístic dels paràmetres reproductius obtinguts durant el cicle posterior al deslletament s'han estudiat les variables:

nº nats totals

nº nats vius

nº nats morts

pes mig garrí al naixement i als 21 dies de lactació (només en les femelles Duroc)

taxa de mortalitat dels garrins durant la lactació

nº desmamats

interval entre parts

considerant els diferents nivells de GGD al deslletament, el nº de cicle de la femella al deslletament (relacionat amb la edat) i la granja.

El model utilitzat per analitzar cadascuna de les variables és el següent:

$$Y_{ijkl} = G_i + C_j + NG_k + e_{ijkl}$$

a on:

$Y_{ijkl}$ : variable mesurada en la granja i a la femella l que pertany al grup de n<sup>o</sup> de cicle j i al grup de nivell de greix k

$G_i$ : efecte fixe de la granja de producció (2 nivells en Duroc i 3 nivells en la híbrida TB1)

$C_j$ : efecte fixe del grup de n<sup>o</sup> de cicle al deslletament (3 nivells: 2on cicle, del 3er a 5è cicle i més de 6 cicles)

$NG_k$ : efecte fixe del grup de nivell de greix dorsal (4 nivells)

$e_{ijkl}$  : error residual

En l'anàlisi estadístic de les dades s'utilitza el procediment GLM del paquet estadístic SAS (Statistical Analysis System ®). En el test de separació de mitjanes s'ha utilitzat el test de Tukey.



## 4 RESULTATS

### 4.1 RESULTATS REPRODUCTIUS MITJOS DELS 3 PRIMERS CICLES DE LES FEMELLES DUROC AMB MESURA DE CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL PRIMER COBRIMENT

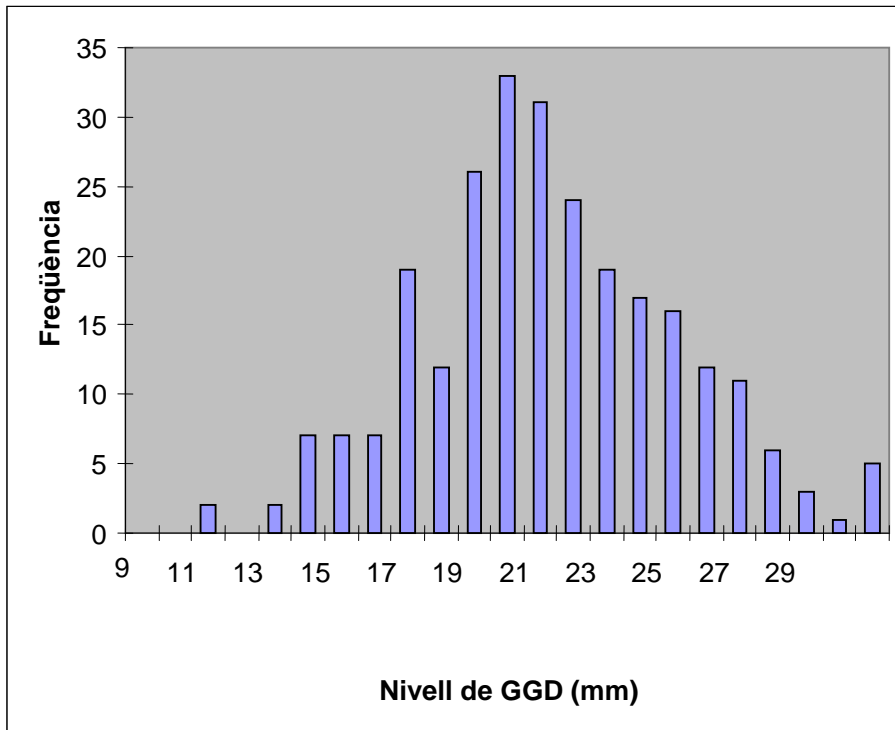
Tal com mostra la taula 7, s'han mesurat un total de 238 truges Duroc en el moment del primer cobriment. Presenten una mitjana de gruix de greix dorsal (GGD) de 21,1 mm.

En el moment de la recollida de les dades reproductives, el 69% les femelles Duroc havien produït o podien haver produït el 3er part.

**Taula 7.** Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles Duroc amb mesura de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

Variable	N	Mitjana	Desv. est.	Mínim	Màxim
Nº mig nats totals	238	10,77	3,014	1,5	31
Nº mig nats vius	238	10,15	2,892	0	26
Nº mig nats morts	238	0,62	1,233	0	11
Nº mig desmamats	238	8,81	3,024	0	22
Interval entre parts mig (dies)	165	146,7	13,100	129	266
Nº garrins desmamats per truja i any	238	22,35	7,903	0	56,55
Gruix de greix dorsal al 1er cobriment (mm)	238	21,14	3,830	11	32,5

El nombre de truges Duroc amb el gruix de greix dorsal més gran que 21 mm és superior al nº de truges que tenen menys de 21 mm de GGD en el moment de la primera cubrició.



**Figura 23.** Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al primer cobriment en femelles Duroc (n= 238)

S'estableixen 3 categories de truges segons el nivell de GGD al primer cobriment: nul·lípare amb 17 o menys mm de GGD , nul·lípare amb GGD >17 i <=19mm i nul·lípare amb més de 19 mm.

Aquestes categories de greix s'estableixen d'acord amb els òptims de condició corporal recomanats per l'empresa en femelles Duroc al primer cobriment i que estan basats en les recomanacions incloses a Reixach et al. (2007). El nº de mesures i mitjanes per categoria de nivell de greix es recullen en la taula nº 8.

**Taula 8.** Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

	Nivell gruix de greix dorsal					
	<= 17 mm		>17 i <=19 mm		>19 mm	
	N	Mitjana	N	Mitjana	N	Mitjana
Nº mig nats totals	27	10,02	44	10,87	167	10,87
Nº mig nats vius	27	9,63	44	10,01	167	10,27
Nº mig nats morts	27	0,38	44	0,86	167	0,60
Nº mig desmamats	27	8,82	44	8,75	167	8,83
Interval entre parts mig (dies)	27	144,5	44	144,5	167	147,6
Nº garrins desmamats per truja i any	27	22,51	44	22,52	167	22,28
Gruix de greix dorsal al 1er cobriment (mm)	27	14,87	44	18,14	167	22,94

Utilitzant una submostra de truges Duroc (les femelles donades d'alta a la granja abans del 25-05-11) s'ha calculat el percentatge de truges Duroc en producció després del 3er cicle segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. En la taula 9 es pot observar com la proporció de truges en producció després del 3er part és superior en el grup de les truges més magres (GGD <=17 mm). Les truges Duroc amb més de 17 mm de GGD han mostrat una vida productiva més curta.

**Taula 9.** Percentatge de truges Duroc en producció després del 3er cicle\* segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

	Nivell gruix de greix dorsal		
	<= 17 mm	17< i <=19 mm	>19 mm
Nº truges en producció	21	25	118
% truges en producció després del 3er cicle	50%	37%	36%

\* donades d'alta a la granja abans del 25-05-11

En la taula nº 10 s'observa que no existeixen diferències significatives entre les diferents categories de nivell de greix en cap de les variables estudiades. Tot i que les truges de més de 19 mm de GGD pareixen un garrí més de mitja que les de menys de 17mm. També les més grasses presenten un interval entre parts 4 dies més llarg que les dels altres grups no obstant les diferències no són significatives.

**Taula 10.** Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en els tres primers cicles de femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

	Nivell gruix de greix dorsal			Significació (p)	RMSE
	<= 17 mm	>17 i <=19 mm	>19 mm		
Nº mig nats totals	9,91	10,83	10,93	0,325	3,02
Nº mig nats vius	9,53	9,97	10,33	0,444	2,90
Nº mig nats morts	0,38	0,86	0,59	0,259	1,23
Nº mig desmamats	8,81	8,74	8,81	0,996	3,04
Interval entre parts mig (dies)	144,0	143,6	147,9	0,261	12,94
Nº garrins desmamats per truja i any	22,67	22,55	22,13	0,930	7,96

RMSE: Arrel de l'error estàndard mig

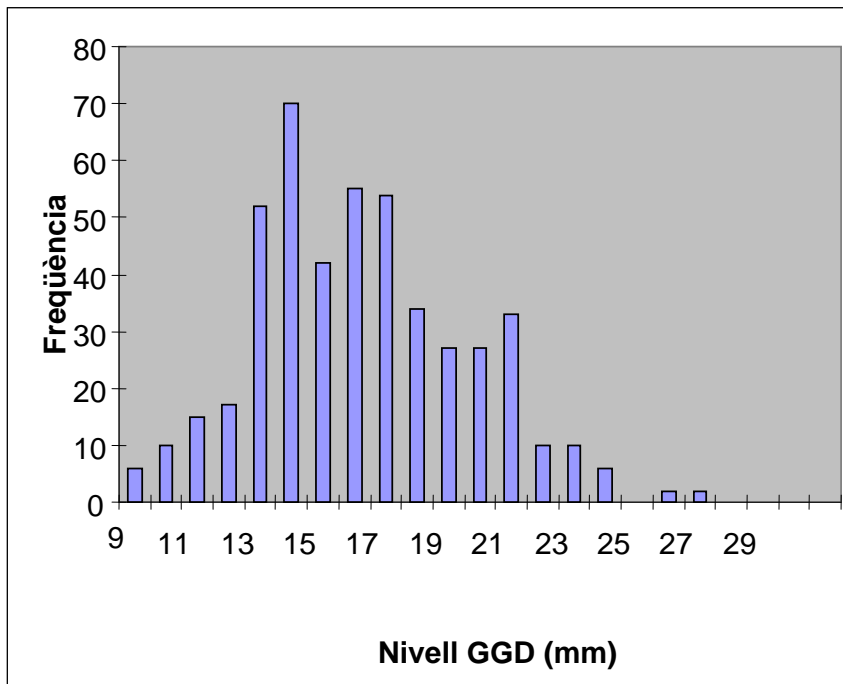
## 4.2 RESULTATS REPRODUCTIUS MITJOS DELS 3 PRIMERS CICLES DE LES FEMELLES HÍBRIDES TB1 AMB MESURA DE CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL PRIMER COBRIMENT

Tal com mostra la taula 11, s'han mesurat un total de 411 truges híbrides TB1 en el moment del primer cobriment. Presenten una mitjana de gruix de greix dorsal de 16,2 mm. En el moment de la recollida de les dades reproductives, el 48% les femelles havien produït o podien haver produït el 3er part.

**Taula 11.** Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles híbrides TB1 amb mesura de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

Variable	N	Mitjana	Desv. est.	Mínim	Màxim
Nº mig nats totals	411	12,59	2,776	3	19
Nº mig nats vius	411	11,70	2,762	0	18
Nº mig nats morts	411	0,89	1,199	0	14
Nº mig desmamats	411	10,17	2,447	0	22
Interval entre parts mig (dies)	199	146,1	9,924	134,5	207,5
Nº garrins desmamats per truja i any	411	26,92	6,227	0	59,04
Gruix de greix dorsal al 1er cobriment (mm)	411	16,18	3,465	9	27

La majoria d'híbrides TB1 nul·líparas tenen una mesura de gruix de greix dorsal inferior a 17mm en el moment del primer cobriment, tal com mostra la Figura 24.



**Figura 24** Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al primer cobriment en femelles híbrides TB1 (n=411)

S'estableixen 3 categories de truges segons el nivell de GGD al primer cobriment: nul·líparees amb 14 o menys mm de GGD , nul·líparees amb GGD >14 i <=18mm i nul·líparees amb més de 18mm. Com que en aquest tipus de femella no hi ha cap estudi previ sobre la condició corporal òptima, els grups es fan de tal manera que el nº de femelles mesurades per cada categoria sigui similar.

**Taula 12.** Principals estadístics dels rendiments reproductius mitjos en els 3 primers cicles de femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

	Nivell gruix de greix dorsal					
	<= 14 mm		>14 i <=18 mm		>18 mm	
	N	Mitjana	N	Mitjana	N	Mitjana
Nº mig nats totals	148	12,50	142	12,99	121	12,25
Nº mig nats vius	148	11,67	142	11,97	121	11,43
Nº mig nats morts	148	0,83	142	1,04	121	0,81
Nº mig desmamats	148	10,13	142	10,42	121	9,93
Interval entre parts mig (dies)	148	145,7	142	146,1	121	146,6
Nº garrins desmamats per truja i any	148	26,79	142	27,94	121	25,9
Gruix de greix dorsal al 1er cobriment (mm)	148	12,75	142	16,02	121	20,51

Utilitzant una submostra de truges híbrides TB1 (femelles donades d'alta a la granja abans del 15-06-11) s'ha calculat el percentatge de truges en producció després del 3er cicle segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment. En la taula 13 s'observa que el percentatge de truges en producció després del tercer cicle disminueix amb l'augment del nivell de greix en el moment del primer cobriment. Les truges híbrides TB1 amb més de 18 mm de GGD en el moment del cobriment han mostrat una vida productiva més curta que les truges més magres (<= 14 mm).

**Taula 13.** Percentatge de truges híbrides TB1 en producció al 3er cicle segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

	Nivell gruix de greix dorsal		
	<= 14 mm	>14 i <=18 mm	>18 mm
Nº truges controlades	62	53	81
% truges en producció després del 3er cicle	70%	65%	58%

\* donades d'alta a la granja abans del 15-06-11

No s'observen diferències significatives entre la majoria de variables estudiades tot i que en alguns casos les diferències entre grups de greix són rellevants. Per exemple, les truges que pareixen més nº de nats totals són les que tenen un GGD entre 14 i 18 mm, superant amb mig garrí per part les més magres i amb 0,75 les més grasses. També s'observen diferències rellevants però no significatives en el nº mig de desmamats i el nº mig de nats morts.

S'observen diferències significatives ( $p < 0.05$ ) i rellevants en el nº de garrins desmamats per truja i any. Les truges entre 14 i 18 mm produeixen 1,9 garrins més per any que les truges de més de 18 mm al primer cobriment.



**Taula 14.** Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en els tres primers cicles de femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del primer cobriment.

	Nivell gruix de greix dorsal			Significació	RMSE
	<= 14 mm	>14 i <=18 mm	>18 mm		
Nº mig nats totals	12,07	12,52	11,94	0,180	2,67
Nº mig nats vius	11,29	11,55	11,17	0,503	2,69
Nº mig nats morts	0,77	0,98	0,76	0,232	1,19
Nº mig desmamats	10,2	10,4	9,88	0,252	2,42
Interval entre parts mig (dies)	145,6	146	146,7	0,839	9,96
Nº garrins desmamats per truja i any	26,56 <sup>ab</sup>	27,86 <sup>a</sup>	25,98 <sup>b</sup>	0,042	6,19

RMSE: Arrel de l'error estàndard mig

<sup>a,b</sup>: superíndexs diferents indiquen diferències significatives  $p < 0,05$  entre nivells de greix dorsal

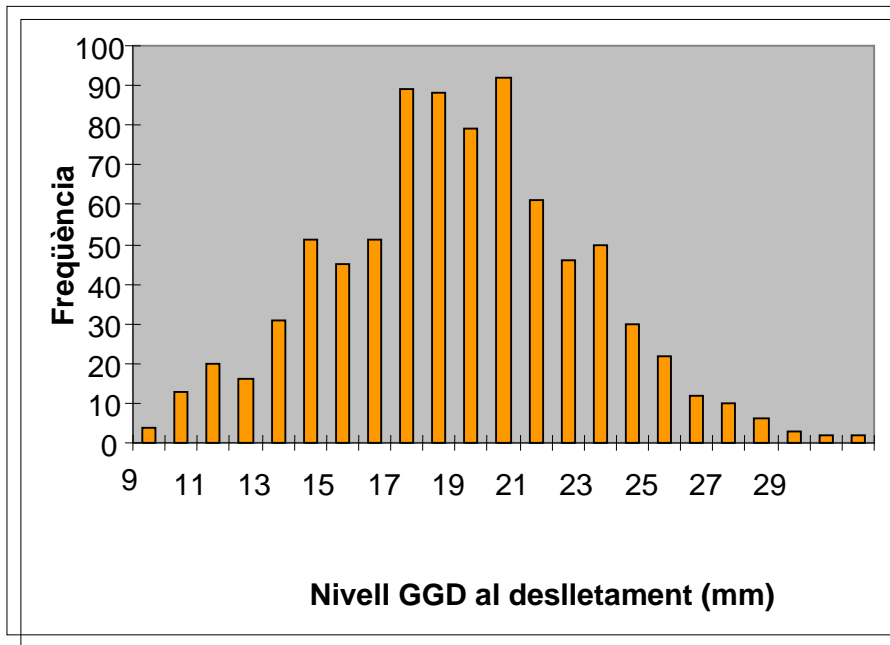
### 4.3 RESULTATS REPRODUCTIUS EN EL SEGÜENT CICLE DE LES FEMELLES DUROC AMB MESURA DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL DESLLETAMENT.

Es mesurà el GGD de 717 femelles Duroc al moment del deslletament obtenint una mitjana de gruix de greix dorsal de 18,4 mm. Es van obtenir dades de pes mig del garrí al naixement i del pes mig del garrí als 21 dies del 44% i del 38% de les truges respectivament.

**Taula 15.** Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc amb mesura de gruix de greix dorsal al deslletament.

Variable	N	Mitjana	Desv. est.	Mínim	Màxim
Nº nats totals	717	11,02	2,944	1	19
Nº nats vius	717	10,36	2,805	0	17
Nº nats morts	717	0,65	1,213	0	7
Pes mig garrí al naixement (kg)	314	1,5	0,226	0,85	2,16
Taxa mortalitat en lactació (%)	696	9,72	12,129	0	68,75
Nº desmamats	717	8,97	2,509	0	25
Pes mig garrí als 21 dies (kg)	274	5,58	0,914	3,48	9,1
Interval entre parts (dies)	717	144,5	12,586	133	274
Gruix de greix dorsal al deslletament (mm)	717	18,37	3,99	8,5	35,5

La Figura 25 mostra com aproximadament el 60 % de les truges Duroc que es va mesurar el GGD en el deslletament tenen menys de 18,5 mm de gruix de greix dorsal.



**Figura 25.** Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al deslletament en femelles Duroc (n=717)

S'estableixen 4 categories de truges segons el nivell de GGD al deslletament: amb 16 o menys mm de GGD , truges amb GGD >16 i <=18,5 mm, truges amb GGD >18,5 i <=21,5 mm i truges amb més de 21,5 mm. Els grups es fan de tal manera que el n<sup>o</sup> de femelles mesurades per cada categoria fos similar.

**Taula 16.** Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament.

	Nivell gruix de greix dorsal							
	<= 16 mm		>16 i <=18,5 mm		>18,5 i <=21,5 mm		>21,5 mm	
	N	Mitjana	N	Mitjana	N	Mitjana	N	Mitjana
Nº nats totals	227	11,37	206	11,26	223	10,90	157	10,35
Nº nats vius	227	10,57	206	10,63	223	10,26	157	9,83
Nº nats morts	227	0,798	206	0,623	223	0,642	157	0,514
Pes mig garrí al neixament (kg)	93	1,52	87	1,488	79	1,54	54	1,467
Taxa mortalitat en lactació (%)	227	9,8	206	9,8	223	9,0	157	10,54
Nº desmamats	227	9,19	206	9,03	223	8,90	157	8,69
Pes mig garrí als 21 dies (kg)	82	5,44	71	5,72	73	5,726	48	5,42
Interval entre parts (dies)	227	144,8	206	143,7	223	144,7	157	144,9
Gruix de greix dorsal al deslletament (mm)	227	13,67	206	17,45	223	20	157	23,83

En la taula 17 s'observa l'efecte del grup de nº de cicle sobre les variables reproductives del següent cicle després del deslletament. Els resultats més significatius són:

- Les truges primíparas i múltipares presenten un menor nº de nats morts respecte les truges velles ( $p < 0,05$ ). També respecte les truges velles produeixen un garrí més pesat al naixement i desmamen més garrins en el següent deslletament ( $p < 0,05$ ).
- Les primíparas produeixen un garrí més pesat als 21 dies ( $p < 0,05$ ) respecte les truges velles.

- No s'observen diferències significatives entre grups d'edat en les variables nº de nats vius i taxa de mortalitat dels garrins en lactació.

**Taula 17.** Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc segons el grup d'edat al qual pertanyen en el moment del deslletament

	Primípare s (cicle 2)	Multipares (cicle 3 a 5)	Velles (cicle 6 o superiors)	Significa ció	RMSE
Nº nats totals	11,06 <sup>ab</sup>	10,60 <sup>b</sup>	11,30 <sup>a</sup>	0,074	2,92
Nº nats vius	10,53	10,18	10,05	0,155	2,79
Nº nats morts	0,52 <sup>a</sup>	0,43 <sup>a</sup>	1,25 <sup>b</sup>	0,0001	1,17
Pes mig garrí al neixament (kg)	1,52 <sup>a</sup>	1,56 <sup>a</sup>	1,43 <sup>b</sup>	0,0008	0,197
Taxa mortalitat en lactació (%)	9,28	10,51	10,74	0,372	12,02
Nº desmamats	9,20 <sup>a</sup>	8,98 <sup>a</sup>	8,11 <sup>b</sup>	0,0001	2,33
Pes mig garrí als 21 dies (kg)	5,56 <sup>a</sup>	5,52 <sup>ab</sup>	5,31 <sup>b</sup>	0,075	0,751
Interval entre parts (dies)	143,8 <sup>a</sup>	146,4 <sup>b</sup>	142,3 <sup>a</sup>	0,0076	12,49

RMSE: Arrel de l'error estàndard mig

<sup>a,b</sup>: superíndexs diferents indiquen diferències significatives  $p < 0,05$  entre nivells de greix dorsal

En la taula 18 s'observa l'efecte del nivell de GGD sobre les variables reproductives del següent cicle després del deslletament. Els resultats més rellevants són:

- Les femelles que al deslletament presenten un GDD  $> 21,5$  mm en el següent part produeixen un nº de garrins nats totals i nats vius significativament inferior als de les femelles amb GGD  $\leq 18$  mm.

- Les femelles que presenten un GGD  $\leq 16$  mm produeixen un nº major de nats morts al següent part ( $p < 0,05$ ) respecte les truges més grasses (GGD  $> 21,5$  mm).

- Les femelles que al deslletament presenten un GDD  $\geq 18,5$  mm i  $< 21,5$  mm al part següent produeixen un garrí significativament més pesat que les femelles amb GGD  $\geq 21,5$  mm.

- Les femelles que presenten un GGD superior a 16 mm i més petit o igual a 21,5 mm produeixen uns garrins als 21 dies de lactació més pesats ( $p < 0,05$ ) que les femelles amb  $GGD \leq 16$  mm o amb  $GGD > 21,5$  mm.

- No s'observen diferències significatives entre grups de GGD en les variables taxa de mortalitat dels garrins en lactació, nº de desmamats i interval entre parts.

**Taula 18.** Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament.

	Nivell gruix de greix dorsal				Significació	RMSE
	$\leq 16$ mm	$>16$ i $\leq 18,5$ mm	$>18,5$ i $\leq 21,5$ mm	$>21,5$ mm		
Nº nats totals	11,35 <sup>a</sup>	11,28 <sup>a</sup>	10,92 <sup>ab</sup>	10,39 <sup>b</sup>	0,017	2,92
Nº nats vius	10,45 <sup>a</sup>	10,53 <sup>a</sup>	10,20 <sup>ab</sup>	9,82 <sup>b</sup>	0,116	2,79
Nº nats morts	0,896 <sup>a</sup>	0,754 <sup>ab</sup>	0,719 <sup>ab</sup>	0,573 <sup>b</sup>	0,110	1,17
Pes mig garrí al neixament (kg)	1,524 <sup>ab</sup>	1,487 <sup>ab</sup>	1,542 <sup>a</sup>	1,465 <sup>b</sup>	0,097	0,197
Taxa mortalitat en lactació (%)	10,57	9,97	9,31	10,84	0,657	12,02
Nº desmamats	8,95	8,76	8,75	8,57	0,552	2,33
Pes mig garrí als 21 dies (kg)	5,36 <sup>a</sup>	5,62 <sup>b</sup>	5,59 <sup>b</sup>	5,28 <sup>a</sup>	0,024	0,751
Interval entre parts (dies)	144,5	143,6	144,4	144,3	0,901	12,49

RMSE: Arrel de l'error estàndard mig

<sup>a,b</sup>: superíndexs diferents indiquen diferències significatives  $p < 0,05$  entre nivells de greix dorsal

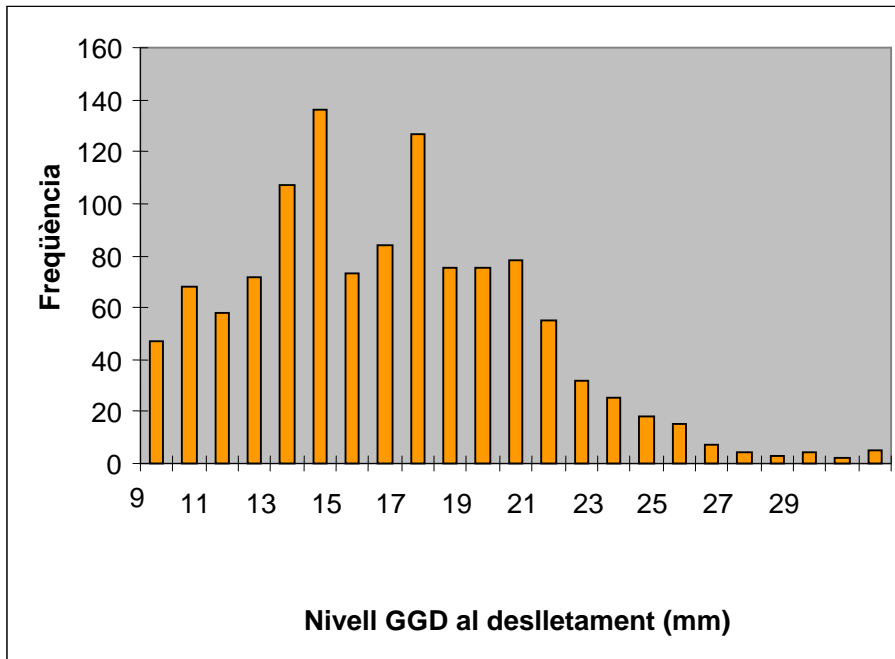
#### 4.4 RESULTATS REPRODUCTIUS EN EL SEGÜENT CICLE DE LES FEMELLES HÍBRIDES TB1 AMB MESURA DE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL DESLLETAMENT.

Es mesurà el GGD de 1082 femelles híbrides TB1 al moment del deslletament obtenint una mitjana de gruix de greix dorsal de 15,91 mm.

**Taula 19.** Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles Duroc amb mesura de gruix de greix dorsal al deslletament.

Variable	N	Mitjana	Desv. est.	Mínim	Màxim
Nº nats totals	1082	13,36	3,247	1	23
Nº nats vius	1082	12,24	3,122	0	21
Nº nats morts	1082	1,11	1,464	0	11
Taxa mortalitat en lactació (%)	1082	8,24	10,171	0	58,33
Nº desmamats	1082	10,83	3,475	0	26
Interval entre parts (dies)	1082	143,3	8,081	130	252
Gruix de greix dorsal al deslletament (mm)	1082	15,91	4,31	6,5	34,5

La Figura 26 mostra com aproximadament el 60 % de les truges híbrides TB 1 que es va mesurar el GGD en el deslletament tenen menys de 16 mm de gruix de greix dorsal.



**Figura 26.** Histograma de freqüències del gruix de greix dorsal al deslletament en femelles híbrides TB1 (n=1082)

S'estableixen 4 categories de truges segons el nivell de GGD al deslletament: amb 13 o menys mm de GGD , truges amb GGD >13 i <=16 mm, truges amb GGD >16 i <=19 mm i truges amb més de 19 mm. Degut a que no existien referències prèvies sobre la condició corporal òptima, els grups es fan de tal manera que el nº de femelles mesurades per cada categoria sigui similar.



**Taula 20.** Principals estadístics dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles híbrides TB1 segons el nivell de greix de greix dorsal en el moment del deslletament.

	Nivell greix de greix dorsal							
	<= 13 mm		>13 i <=16 mm		>16 i <=19 mm		>19 mm	
	N	Mitjana	N	Mitjana	N	Mitjana	N	Mitjana
Nº nats totals	352	13,81	293	13,32	277	13,17	240	12,94
Nº nats vius	352	12,71	293	12,16	277	12,04	240	11,87
Nº nats morts	352	1,09	293	1,15	277	1,12	240	1,067
Taxa mortalitat en lactació (%)	352	7,41	293	7,39	277	9,31	240	9,32
Nº desmamats	352	10,92	293	10,88	277	10,80	240	10,65
Interval entre parts (dies)	352	143,0	293	143,8	277	143,1	240	143,65
Greix de greix dorsal al deslletament (mm)	352	11,18	293	14,71	277	17,63	240	21,81

En la taula 21 s'observa l'efecte del grup d'edat sobre les variables reproductives del següent cicle després del deslletament. Els resultats més significatius són:

- Les truges primíparas presenten un nº de nats totals i nº nats vius significativament superior respecte les truges múltipares i velles.
- El nombre de nats morts de les truges múltipares és significativament inferior al de les truges primíparas i velles.
- En la taxa de mortalitat dels garrins en lactació no es veu cap diferència significativa entre els diferents grups de cicle.
- El nº de desmamats de les truges velles és significativament superior al de les truges múltipares.
- L'interval entre parts és major en truges múltipares.

**Taula 21.** Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles híbrides TB1 segons el grup d'edat al qual pertanyen en el moment del deslletament.

	Primíparas (cicle 2)	Multiparas (cicle 3 a 5)	Velles (cicle 6 o superiors)	Significaci ó	RMSE
Nº nats totals	13,44 <sup>a</sup>	12,35 <sup>b</sup>	12,58 <sup>b</sup>	0,0001	3,16
Nº nats vius	12,31 <sup>a</sup>	11,76 <sup>b</sup>	11,35 <sup>b</sup>	0,0002	3,07
Nº nats morts	1,12 <sup>a</sup>	0,58 <sup>b</sup>	1,22 <sup>a</sup>	0,0001	1,44
Taxa mortalitat en lactació (%)	7,4	6,03	7,24	0,160	9,61
Nº desmamats	10,77 <sup>ab</sup>	10,4 <sup>a</sup>	11,22 <sup>b</sup>	0,0245	3,24
Interval entre parts (dies)	143,4 <sup>a</sup>	145,3 <sup>b</sup>	142,9 <sup>a</sup>	0,0016	8,01

RMSE: Arrel de l'error estàndard mig

<sup>a,b</sup>: superíndexs diferents indiquen diferències significatives  $p < 0,05$  entre nivells de greix dorsal

En la taula 22 s'observa l'efecte del nivell de GGD sobre les variables reproductives del següent cicle després del deslletament. Els resultats més significatius són:

- Les femelles que al deslletament presenten un GDD  $> 16$  mm en el següent part produeixen menys garrins nats totals respecte les femelles que tenen un GD  $\leq 16$  mm.
- Les femelles amb GGD  $\leq 13$  mm presenten un nº de nats vius al següent part significativament superior a les demés categories de greix.
- Les femelles que presenten un GGD superior a 16 mm presenten una taxa de mortalitat dels garrins en lactació significativament superior a les femelles TB1 que al deslletament tenen un GGD  $\leq 16$  mm ( $p < 0,05$ ).
- No s'observen diferències significatives entre grups de GGD en les variables nº de nats morts, nº de desmamats i interval entre parts.

**Taula 22.** Mitjanes mínim quadràtiques dels rendiments reproductius en el següent cicle de les femelles híbrides TB1 segons el nivell de gruix de greix dorsal en el moment del deslletament.

	Nivell gruix de greix dorsal				Significació	RMSE
	<= 13mm	>13 i <=16 mm	>16 i <19 mm	>19 mm		
Nº nats totals	13,27 <sup>a</sup>	12,78 <sup>a 1</sup>	12,54 <sup>b</sup>	12,56 <sup>b</sup>	0,017	3,16
Nº nats vius	12,27 <sup>a</sup>	11,75 <sup>b</sup>	11,57 <sup>b</sup>	11,64 <sup>b</sup>	0,024	3,07
Nº nats morts	1	1,03	0,96	0,91	0,838	1,44
Taxa mortalitat en lactació (%)	5,91 <sup>a</sup>	5,0 <sup>a</sup>	7,67 <sup>b</sup>	8,08 <sup>b</sup>	0,015	9,61
Nº desmamats	10,89	10,86	10,78	10,66	0,868	3,24
Interval entre parts (dies)	143,3	144,3	143,7	144,2	0,449	8,01

RMSE: Arrel de l'error estàndard mig

<sup>a,b</sup>: superíndexs diferents indiquen diferències significatives  $p < 0,05$  entre nivells de greix dorsal.

<sup>1</sup> grup <=13mm / grup >13 i <=16mm:  $p=0,058$

## 5 DISCUSIÓ DELS RESULTATS.

### 5.1 SOBRE LA CONDICIÓ CORPORAL EN EL MOMENT DEL PRIMER COBRIMENT.

En femelles Duroc no s'han obtingut diferències significatives en cap de les variables reproductives estudiades. Seria recomanable repetir l'anàlisi amb informació reproductiva fins al 6è cicle per poder valorar millor l'efecte a llarg termini del GGD al primer cobriment.

En una submostra de femelles, les que havien arribat o podien haver arribat al tercer cicle, s'ha observat una major durada de la seva vida productiva (longevitat) de les femelles amb GGD  $\leq 17$  mm. Tarrés et al. (2003) demostren que les femelles Duroc amb GGD entre 17 i 19 mm en el moment del part tenen una longevitat més elevada respecte les truges més magres i més grasses. Per assolir els 17 a 19 mm en el moment del part, al primer cobriment la femella Duroc haurà de presentar al voltant de 17 a 18 mm com a màxim. Sota aquesta hipòtesi, els resultats de major longevitat en el grup de femelles més magres del present treball estaria en concordança amb els resultats de Tarrés et al. (2003).

Els resultats de longevitat superior en el grup de femelles Duroc amb GGD  $\leq 17$  mm estaria dintre dels òptims de GGD al primer cobriment indicats per Coma i Gasa (2007) que recomanen un GGD de entre 15 i 17 mm. Caugant et al. (1999) recomana un mínim de 16 mm al 1er cobriment en nul·lípare, no obstant l'estudi està fet amb un tipus de femella molt més magre que la femella Duroc.

En les femelles híbrides TB1 no s'han obtingut diferències significatives entre els grups de nivell de GGD en cap de les variables reproductives estudiades durant els 3 primers cicles excepte en la variable nº de garrins desmamats per truja i any. En les variables nº mig de nats totals i nº mig de desmamats, si bé no s'obtenen diferències significatives, s'observen diferències rellevants entre el grup de les femelles més grasses ( $> 18$  mm) i el grup de les femelles amb GGD mig ( $>14$  i  $\leq 18$  mm).

Considerant el nº de garrins desmamats per truja i any, el nivell òptim de condició corporal en el 1er cobriment en la femella híbrida estaria per sota dels 18 mm. La categoria de GGD amb millors resultats és la intermitja de GGD >14 mm i <= 18mm. Les truges més magres, amb GGD <=14 mm, presenten un nº de desmamats per truja i any inferior (-1,3 garrins) que podria indicar la presència en el grup de femelles amb la problemàtica de truja magre. Aquests òptims no coincideixen amb els recomanats per Close i Cole (2000) i Caugant (1999) que recomanen que la nul·lípara presenti un nivell de GGD superior a 16 mm. No obstant això, les línies genètiques actuals, degut a la millora genètica, són molt més magres i els òptims de condició corporal poden haver canviat a la baixa.

De forma semblant a la femella Duroc , en la híbrida TB1 les categories de nivell de GGD més magres també presenten una major longevitat fins al tercer cicle. Cal tenir en compte que la femella híbrida TB1 té un 50 % de genètica Duroc i, en aquest sentit, el comportament productiu pot ser similar. Caldria comprovar si en parts posteriors, la longevitat segons nivell de GGD es manté igual o les femelles més magres presenten una reducció de la seva vida productiva degut a problemes relacionats amb la síndrome de la truja magra. Alguns autors com Le Cozler et al. (2004) han comprovat una disminució de les produccions al llarg de la carrera reproductiva de les femelles molt magres en el moment del primer cobriment. Comprovà que les femelles amb GGD <= 13 mm tenien 0,7 parts menys i 6 garrins desmamats menys al llarg de la seva vida reproductiva

## 5.2 SOBRE LA CONDICIÓN CORPORAL EN EL MOMENT DEL DESLLETAMENT

En les femelles Duroc s'observa un efecte significatiu de l'edat sobre els resultats del següent cicle en les femelles més velles (6 o més cicles). Aquestes femelles presenten un nº de nats morts significativament superior i un nº de desmamats significativament inferior. A més a més el pes del garrí en el moment del naixement i als 21 dies de lactació són significativament inferiors.

El grup de truges Duroc més grasses al deslletament (>21,5 mm) presenten un nº significativament inferior de nats totals respecte els altres grups de GGD. Un excés de greix pot influir negativament en els processos d'ovulació de la truja Duroc reduint el nº de garrins que arriben al part. També el pes del garrí al naixement i als 21 dies de lactació és significativament inferior en el grup de truges més grasses. Les femelles amb GGD superior a 16 mm i inferior a 21,5 mm presenten un pes dels garrins al naixement i als 21 dies significativament superiors respecte els altres grups de GGD. El nivell de prolificitat d'aquests grups de GGD és significativament superior al grup de les truges més grasses al deslletament (GGD >21,5 mm).

Amb aquests resultats es podria considerar que el òptim de GGD al deslletament en femella Duroc es trobaria entre els 16 i 21,5 mm de GGD . Aquests resultats coincideixen en gran part amb Whittemore i Morgan (1990) que recomanen un GGD entre 15 i 22 mm al deslletament. Dourmad et al. (2001) recomanen un interval de GGD més estret de entre 16 i 19 mm que està inclòs en l'interval òptim obtingut en el present treball. Seria interessant estudiar amb més detall les 2 categories intermitges per aproximar-se amb més precisió al òptim de GGD.

En les femelles híbrides TB1, les truges més joves (primíparas) presenten un nº de nats totals significativament superior. Això pot ser degut a l'efecte genètic de l'origen del seu pare Landrace, que té un potencial genètic per nats totals superior a la línia Landrace que produí les femelles múltipares i velles. El major nº de nats morts de les femelles joves podria estar associat al fet de que tenen una major prolificitat (major duració del part) mentre que en les femelles més velles, el nº de nats morts

significativament més gran estaria associat al major grau d'envelliment de l'úter en aquest tipus de truges.

Les femelles híbrides amb un GGD més baix o igual a 16 mm presenten rendiments reproductius significativament superiors en el següent cicle. Les femelles amb GGD  $\leq 16$  mm presenten un n<sup>o</sup> de nats totals significativament superior a les femelles de més de 16 mm. En el cas del n<sup>o</sup> de nats vius, només les femelles que presenten un GGD  $\leq 13$  mm presenten un nivell significativament superior. També les femelles amb GGD  $\leq 16$  mm presenten unes taxes de mortalitat dels garrins en lactació significativament inferiors. Aquestes mortalitats més baixes no es tradueixen en un major n<sup>o</sup> de garrins desmamats degut a la pràctica habitual d'adopcions de garrins durant la lactació.

Els òptims de GGD al deslletament obtinguts en la híbrida TB1 no coincideixen amb els obtinguts per altres autors. Dourmad et al. (2001), per exemple, situen la zona òptima de GGD al deslletament entre els 16 i 19 mm. Aquestes diferències provenen del fet de que l'estudi s'ha realitzat amb una línia genètica diferent que és molt més magre que les línies genètiques maternals utilitzades 10 o més anys enrere.

## 6 CONCLUSIONS

1- El nivell de gruix de greix dorsal en el primer cobriment en Duroc no afecta significativament a les principals variables reproductives dels primers 3 cicles.

2- Les truges híbrides TB1 entre 14 i 18 mm de GGD són més productives durant els 3 primers cicles (+ 1,9 garrins per truja i any) que les truges híbrides TB1 de més de 18 mm de GGD al primer cobriment.

3- S'observen uns resultats de longevitat superior en el grup de femelles Duroc amb GGD  $\leq 17$  mm i en el grup de híbrides TB1 amb GGD  $\leq 14$  mm al primer cobriment. Caldria confirmar aquests resultats amb informació reproductiva dels cicles posteriors.

4- Les femelles Duroc amb un GGD entre 16 i 21,5 mm al deslletament presenten rendiments reproductius en general significativament superiors en el següent cicle. L'òptim de GGD al deslletament en la femella Duroc estaria entre els 16 i 21,5 mm.

5- Les femelles híbrides TB1 amb un GGD més baix o igual a 16 mm al deslletament presenten rendiments reproductius en general significativament superiors en el següent cicle. L'òptim de GGD al deslletament en la híbrida TB1 seria de 16 o menys mm.



## 7 BIBLIOGRAFIA

Aherne (1998). Alimentation et régie de la truie en gestation. 19e Colloque sur la production porcine, 11 novembre, Saint-Hyacinthe: 29-37.

Anguita M., Cerisuelo, A., Gasa, J. Influencia de las temperaturas ambientales en la sala de partos: Ingestión voluntaria de la cerda lactante. 2009. Producción porcina 1-4.

Bdporc (2012). Boletín de información del banco de datos de referencia del porcino español. nº 12.

Buxadé, C. 1984. Ganado porcino. "Sistemas de explotación y técnicas de producción". Ediciones Mundi-prensa.

Buxadé, C. 1995. "Zootecnia: Bases de producción animal". Tomo IV. Porcinocultura intensiva y extensiva. Ediciones Mundi-prensa.

Caugant, A., Roy, H. et J.Y. Dourmad (1999). Évolution des réserves corporelles chez la jeune truie et performances à la première mise bas. Journées de la Recherche Porcine en France, 31 : 1-7.

Close W.H. i Cole D.J.A. (2000). Nutrition of sows and boars. Nottingham University Press, Nottingham. 377 páginas.

Clowes, E. (2006). What are the benefits of sow body size at farrowing? Manitoba Swine Seminar, January 1-2, Winnipeg, Manitoba : 53-63.

Coma, J. y Gasa, J. (2007). Alimentación de la reposición y de la cerda primeriza. XXIII Curso de especialización FEDNA, 25-26 octubre, Madrid: 133-178.

DONALD, C. 2003. "Nutrición de la cerda moderna con alta productividad". Department of animals science. Ohio state university. (Consulta: 21/03/2013). Accessible a: <http://www.ag.uiuc.edu>.

Dourmad, J.Y., Étienne, M. et J. Noblet (2001). Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires. INRA Productions Animales, 14(1) : 41-50.

FLORES, A. 1993. "Alimentación de cerdas de alta producción". VI Convención Técnica Hypor, La Toja. Pp 47-88.

Goodband, B., Tokach, M., Dritz, S., DeRouchey, J. et J. Nelssen (2006). Nutritional strategies for optimizing sow reproductive performance. Manitoba Swine Seminar, January 1-2, Winnipeg, Manitoba : 21-41.

Infocarne, 2013. "Las razas de porcino". (consulta 02/2013). Accessible a: [http://www.infocarne.com/cerdo/razas\\_cerdo.asp](http://www.infocarne.com/cerdo/razas_cerdo.asp)

Le Cozler, Y., Caugant, A., Roy, H., Le Borgne, M., Boulot, S. et J.Y. Dourmad (2004). Influence des réserves corporelles de la jeune truie sur sa carrière future. Journées de la Recherche Porcine en France, 36 : 423-428.

Maes, D.G.D., Janssens, G.P.J., Delputte, P., Lammertyn, A. et A. de Kruif (2004). Back fat measurements in sows from three commercial pig herds: relationship with reproductive efficiency and correlation with visual body condition scores. Livestock Production Science, 91 : 57-67.

Manual de recomendaciones de alimentación de las cerdas Topigs.22 July 2010.Topigs Service and Development.

Ministerio de Agricultura,Alimentación y Medio Ambiente(AGRAMA) .Producción y mercados ganaderos (2012) .

Observatori del porcí(2012).Informe del sector porcí.Exercici 2011.Departament d'Agricultura,Ramaderia,Pesca,Alimentació i Medi Natural

Poulenc, J. 1997. Manual del porcicultor. Editorial Acribia, Zaragoza, 5a edició.

Reixach J, Piedrafita J, Tibau J, Tarrés J, Fabrega E (2007). Optimos de condición corporal a considerar a considerar en cerdas primípas. Mundo Ganadero. XVIII (196): 54-58.

Selección Batallé. 2002. "DESCRIPCION DEL PROGRAMA DE SELECCION TB-HIBRIDS" (consulta 03/13). Accesible a: <http://www.batallé.com>

SFK Technology A/S. "PIGLOG 105. La gestión eficaz de la crianza se llama PIGLOG 105". (Consulta: 03/2013). Accesible a: <http://www.sfktech.com>

Tarrés, J., Tibau, J., Piedrafita, J., Fábrega E., Reixach, J. (2003). Factors affecting longevity in maternal Duroc swine lines. *Livestock Science*. 100 (2-3): 121-131

Whittemore C.T. et C.A. Morgan (1990). Model components for the determination of energy and protein requirements for the breedings sows: a review. *Livestock Production Science*, 26 : 1-37.

.