

Alimentación de Destilados de Grano Seco con Solubles (DDGS) a Cerdos en México

Eduardo Beltranena

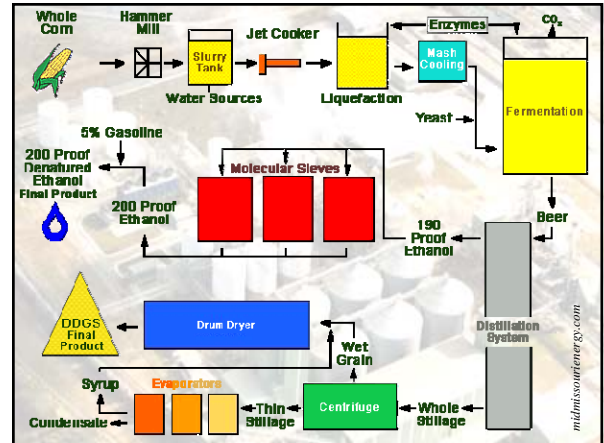


Granos vs. Co-productos

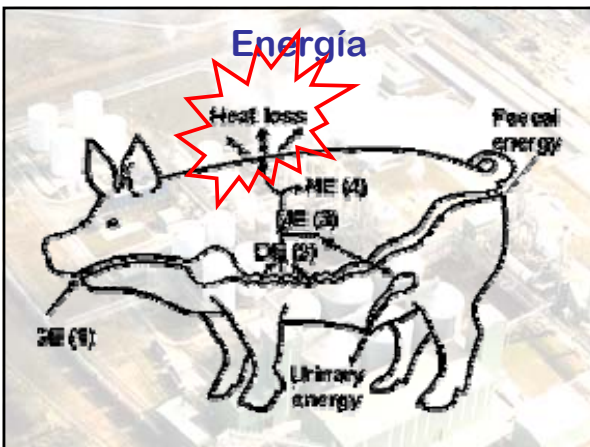
- Grano => insumo de producción animal
- Co-productos => subproducto industrial
- Adicionar valor
- Potencial industrial
 - Etanol
 - Bio-diesel
- Cambio de paradigma



Independencia del Petroleo Extranjero



Energía





Energía

	90% MS	Maíz grano	DDGS Maíz
Energía bruta	EB kcal/kg	4,046	4,890
Energía en heces	ATTD, %	90.4	76.8
Energía digestible	EDigest	3,688	3,726
Energía en orina, gas	EMetab	3,590	3,507
Energía metabolizable	ENeta	2,711	2,330
Incremento en calor	Grasa, %	3.9	11.0
Energía neta			

Stein and Shurson 2009

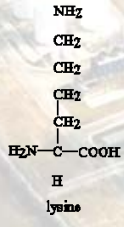
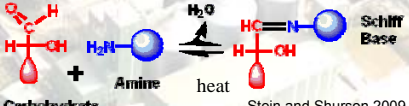
Grasa

Ajustado 90% MS	DDGS de Maíz
Grasa, %	10 – 12%
C18:2, %	54%

Proteína

Ajustado 90% MS	DDGS de Maíz
Proteína, %	27.38
Lys, %	0.76 – 1.1
Lys reactiva, %	0.60 - 0.90

Schiff Base
Stein and Shurson 2009




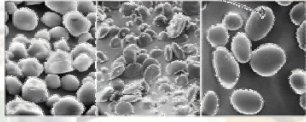
Sample #690
Wheat DDGS
L* 38.50 B* 25.26 A* 10.46
L* ↑ lighter; B* ↑ yellow; A* ↑ red



Sample #691
Wheat DDGS
L* 47.02 B* 26.52 A* 8.77
L* ↑ lighter; B* ↑ yellow; A* ↑ red

Almidón

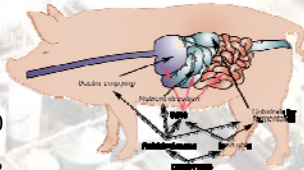
%	DDGS de Maíz
Almidón	7.3
- soluble	2.6
- insoluble	4.7

A (-5500x) B (-14800x) C (-10200x)
Maiz 10-11 µm Trigo 10-25 µm Papa 40-11 µm

Fibra

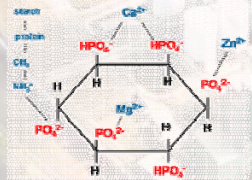
DDGS de Maíz	
ADF, %	9.9
NDF, %	25.3
Fibra total, %	42.1
- soluble	6.0
- insoluble	35.3
AID fibra T, %	23.0
ATTD fibra T, %	47.3
Fermentada, %	24.4



Urriola, Shurson, and Stein 2010

Fósforo

Ajustado 90% MS	Maíz, grano	DDGS de Maíz
Fósforo, %	0.28	0.72
Fósforo disp, %	0.04	0.45
ATTD of fosf, %	14.1	59.1

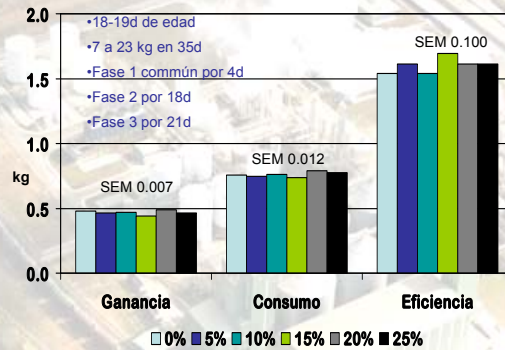


- Sobresecado incrementa la disponibilidad del fósforo
- ↑DDGS, ↓P inorgánico

• ↑ Phytase

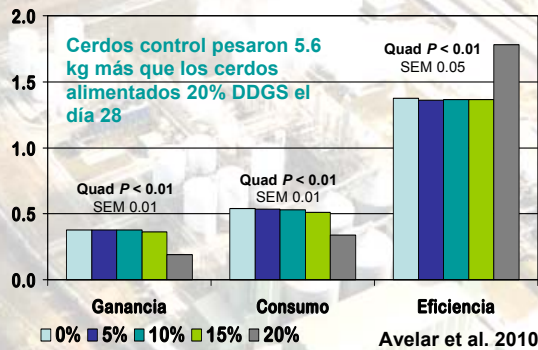
Stein and Shurson 2009

DDGS de Maíz en Destetes



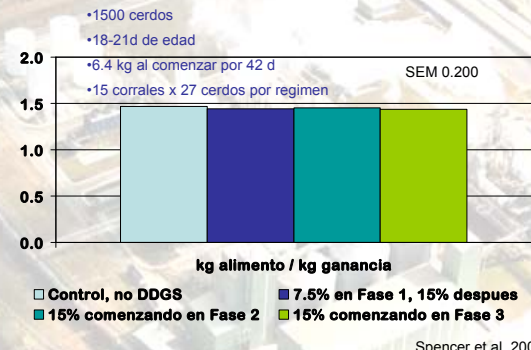
Whitney and Shurson 2004

DDGS de Trigo en Destetes



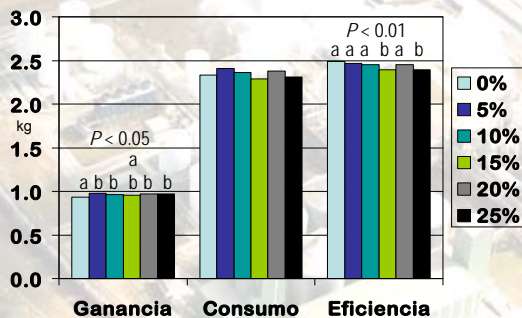
Avelar et al. 2010

DDGS -Introducción Progresiva



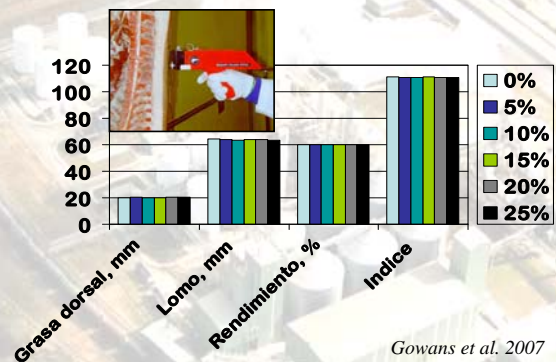
Spencer et al. 2007

DDGS en Cerdos de Engorda

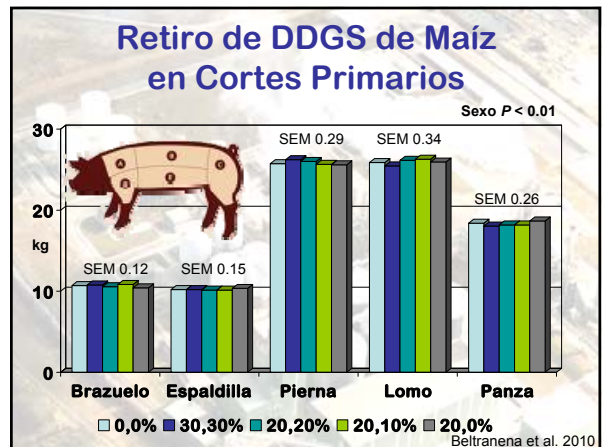
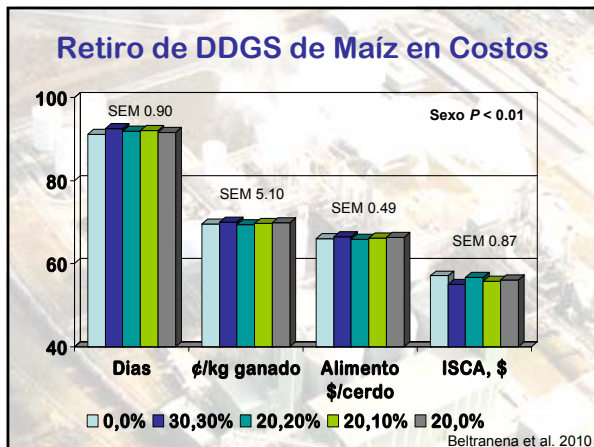
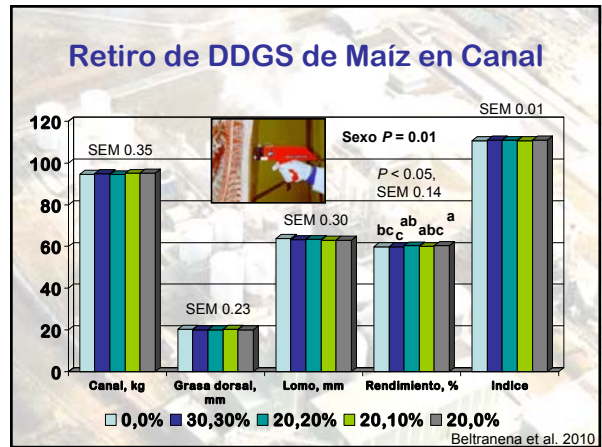
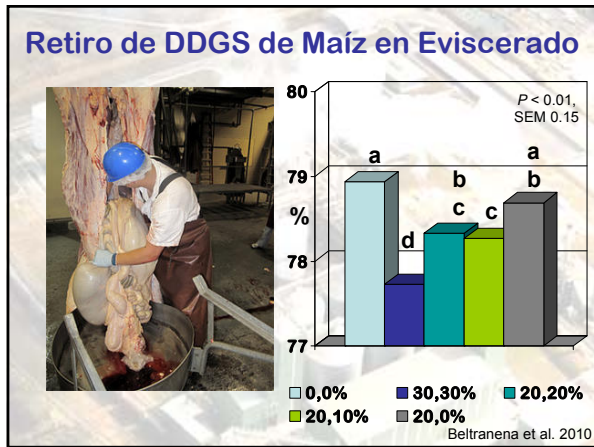
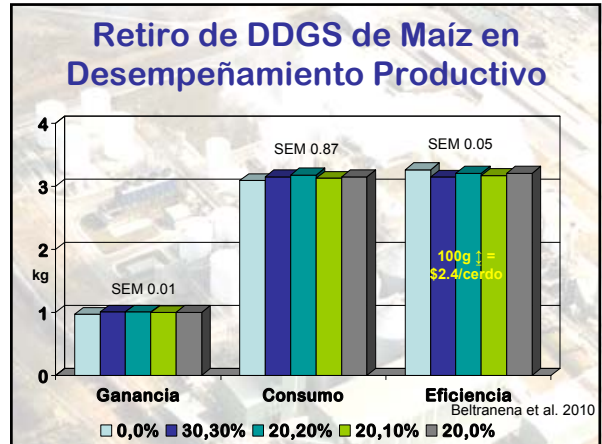


Gowans et al. 2007

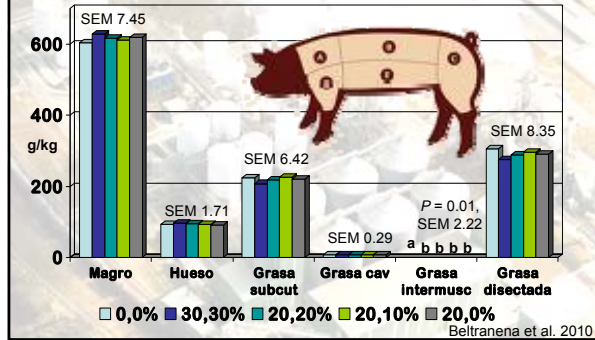
DDGS en Calidad de Canal



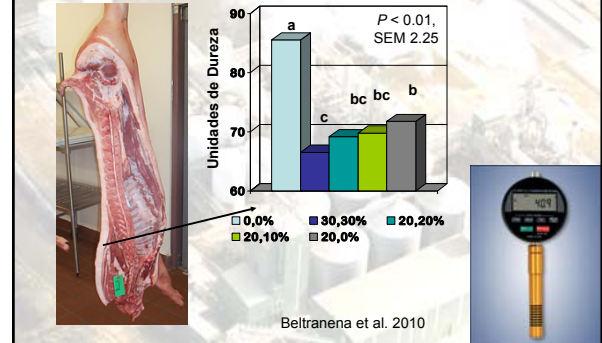
Gowans et al. 2007



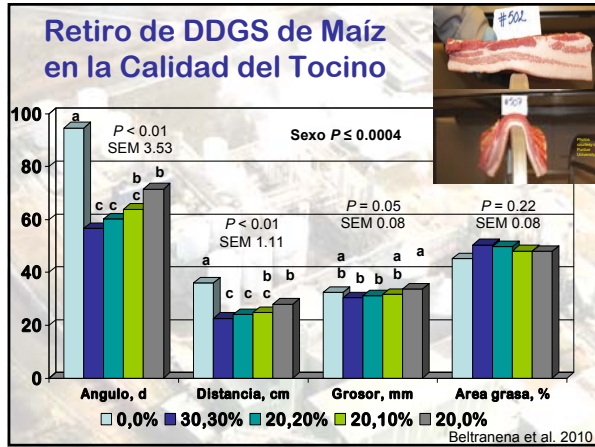
Retiro de DDGS de Maíz en la Composición de Tejidos



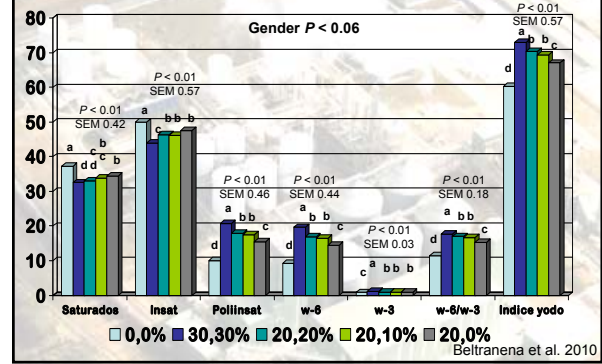
Retiro de DDGS de Maíz en la Dureza de la Grasa Dorsal



Retiro de DDGS de Maíz en la Calidad del Tocino



Retiro de DDGS de Maíz en la Composición de Acidos Grasos del Tocino



Conclusiones

- El beneficio a los productores depende del costo de los DDGS de maíz
- Maximizar la inclusion de DDGS de maíz en dietas de crecimiento
- Si el tocino es el corte MAS importante ...
 - retirar DDGS por ~28d si ha alimentado $\geq 30\%$ antes
 - retirar DDGS por ~14d si ha alimentado $< 20\%$ antes
- Las estrategias de retiro de DDGS de maíz mejoraron la dureza de la grasa.
- Los efectos de la alimentación de DDGS de maíz en grasa corporal fueron más pronunciados en hembras que en machos castrados

Beltranena et al. 2010

DDGS en Dietas de Gestación

- Por 2 partos, 93 cerdas, 2 x 2 factorial

- No DDGS en gestacion
 - No DDGS en lactancia
 - 20% DDGS en lactancia
- 50% DDGS en gestacion
 - No DDGS en lactancia
 - 20% DDGS en lactancia

- No hubo efecto en ganancia de peso, # lechones nacidos vivos, peso de camada al nacimiento entre 0 vs. 50% DDGS en gestación
- No hubo efecto al Parto1, pero cerdas alimentadas DDGS destetaron mas que control al Parto 2
- Fermentation de fibra incrementa VFA => beneficioso
- Cerdas alimentadas 20% DDGS en lactancia y no DDGS en gestación tuvieron consumo reducido la primera semana de lactancia

DDGS en Dietas de Lactancia

Marranas	0%	10%	20%	30%	SEM
Consumo kg/d	6.5	6.6	7.0	6.7	0.16
Cambio de peso, kg	5.43a	4.17ab	0.66ab	2.40ab	0.14
					P < 0.02
Cambio en grasa dorsal, mm	-0.6	-0.6	-1.0	-0.6	0.19
Destete a celo, d	4.9	5.0	5.1	5.0	0.12
Montadas <7d, %	91	98	95	97	

60 hembras por dieta, 4.5 partos promedio

Song et al 2010

DDGS en Dietas de Lactancia

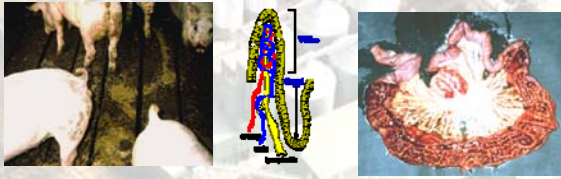
Lechones	0%	10%	20%	30%	SEM
Nacidos vivos, #	10.7	10.5	10.7	10.6	0.15
Destetados, #	9.7	9.7	9.9	9.8	9.8
Mortalidad, %	9.3	7.6	7.5	7.5	7.5
Camada al nacer vivos, kg	14.9	15.4	15.4	15.0	15.0
Camada al destete vivos, kg	60.5	62.3	62.1	60.5	1.06

60 hembras por dieta, 4.5 partos promedio

Song et al 2010

DDGS –Salud Intestinal

- DDGS acidifica la digesta
- Levadura => 4% de DDGS
 - Beta-glucans, mannan-oligosaccharides
 - Proteína, nucleótidos, glutamato, AA, vit, TM
- Estimulación de inmunidad



Efecto de DDGS en Ileitis

- Adaptación a dieta por 28d:
 1. No inoculado, harina de soya y maiz
 2. Inoculado, harina de soya y maiz
 3. Inoculado, 10% DDGS
 4. Inoculado, 20% DDGS
- *L. intracellularis* 21d después => lesiones en 63% de los animales
 - ↓ consumo por 25%
 - ↓ ganancia de peso por 55%
 - ↓ eficiencia por 40%
- No hubo efecto de la dieta en el comportamiento productivo

Whitney et al. 2006

Efecto de DDGS en Ileitis

- 0% DDGS { - Sin medicar
- Con bacitracina + pulsación de chlortetracycline de -3 a 11d de inoculación *L. intracellularis* }
- 10% DDGS { - Sin medicar
- Con bacitracina + pulsación de chlortetracycline de -3 a 11d de inoculación *L. intracellularis* }
- 10% de DDGS redujo la prevalencia y severidad de lesiones
- Antimicrobianos redujeron la duración y severidad de lesiones
- No hubo efecto aditivo
- ✓ **DDGS pueden asistir en resistir ataque de ileitis moderado**

Whitney et al. 2006

Micotoxinas

- Vómito, abortos, vulvas
- Rechazo de alimento
- Es el DDGS o es tu grano?
- Muestras representativas
- Analisis HPLC vs. ELISA
- Uso de secuestrantes, ácidos
- Dilución con grano no contaminado
- Alimentar a bovinos en lugar de cerdos
- Cerdos de engorda en lugar de marranas



Niveles Conservativos* de Alimentación de DDGS

Destetes	5 - 10%	-Progresivo por fase
Crecimiento	10 - 15%	-Alimentar grasa saturada si se necesita
Finalización	10 - 15%	-Aún con Racto
Gestación	10 - 15%	-NO requiere adaptación
Lactación	15%	-Adaptación mínima 1.1% lis 1er semana, 7.5% DDGS 0.8% lis, 2-3da semana, 15% DDGS

*Asumiendo calidad **mediocre** del grano de maíz o sorgo y de DDGS de maíz

Niveles MAXIMOS* de DDGS

Destetes	30%	-Progresiva por fase
Crecimiento	30%	-Alimentar grasa saturada si se necesita
Finalización	20 - 30%	-Retirar 2 - 4 semanas cuando introduce Racto or alimentar CLA 1%
Gestación	30 - 50%	-Requiere adaptación
Lactación	30%	-Requiere nivel alto en gestación antes

*Asumiendo calidad **excelente** del grano de maíz o sorgo y de DDGS de maíz
↑Excremento => ↑volumen, ↑N, ↑P valor fertilizante

Nivel de DDGS	0%	10%	20%	30%	Por cada
Ingredientes, %	Diet 1	Diet 2	Diet 3	Diet 4	10% DDGS
Maiz (NRC)	72.53	67.44	62.38	57.31	5.073
DDGS maiz	0.00	10.00	20.00	30.00	-10.000
Harina de soya	25.00	20.00	15.00	10.00	5.000
Carbonato de calcio	1.00	1.10	1.20	1.30	-0.100
Fosfato mono/dical	0.45	0.30	0.15		0.150
Phytase (0.5kg/tonne)	0.05	0.05	0.05	0.05	
Sal	0.50	0.50	0.50	0.50	
L-Lysine HCl	0.20	0.30	0.40	0.50	-0.100
L-Threonine	0.09	0.11	0.12	0.14	-0.017
DL-Methionine	0.07	0.07	0.06	0.05	0.007
L-Tryptophan	0.01	0.03	0.04	0.05	-0.013
Vit. Min premezcla	0.10	0.10	0.10	0.10	
US\$/1000 kg	272.75	273.98	269.91	266.17	2.19
Mex pesos/1000 kg	3055	3069	3023	2981	24.57
Provisto por Kg de dieta					
gSIDiys/Mcal NE	3.93	3.92	3.91	3.90	
SIDthr/SIDiys	0.67	0.67	0.67	0.67	
SIDmet/SIDiys	0.34	0.34	0.34	0.33	
SIDsulr/SIDiys	0.62	0.62	0.62	0.62	
SIDtry/SIDiys	0.19	0.19	0.19	0.18	
NE Mcal	2.49	2.49	2.48	2.47	
Ca %	0.69	0.69	0.69	0.69	
AvPhos %	0.27	0.27	0.27	0.27	

Maiz \$200, DDGS \$200, Soya \$400, Fosfato \$565, Lys HCL \$2,500 por 1000 kg

Salvado ó DDGS ??

- Gestación
 - ✓ Fase 2
 - ✓ Fase 3
 - ✓ Crecimiento
- Desarrollo
 - ✓ Lactancia
 - ✓ Reemplazos

	\$/kg	Fibra. %	Proteina. %	Lisina. %	Grasa. %	Fosf disp
Salvado	2.00	8.00	16.00	0.57	4.20	0.30
t/g =>		0.03	0.01	0.35	0.05	0.67
DDGS	3.00	6.60	27.00	1.00	10.00	0.45
t/g =>		0.05	0.01	0.30	0.03	0.67

Ahorro por Cerdo 2009 - 2010

\$/1000kg	Sept	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Trigo	165	155	160	161	161	151	153	150	150	157	160	174
Cebada	130	129	142	142	141	135	138	125	131	132	138	152
Maiz	135	137	157	158	158	145	145	140	143	139	148	158
Chicharo	215	193	193	200	195	185	178	165	165	163	163	175
Canola pasta	288	188	191	223	223	195	185	185	195	203	214	224
Canola harina	265	185	191	218	218	187	169	169	190	298	210	220
Soya harina	528	384	384	397	365	360	340	330	350	358	368	388
DDGS maiz	140	136	175	175	155	145	142	142	150	142	142	148
Cebo	575	575	575	575	575	575	575	580	580	610	610	610
Lysine HCl	1780	1780	2000	2200	2450	2450	2450	2300	2300	2200	2200	2150
DL-meth	4500	4500	4500	5000	5000	5000	5000	5150	5150	5150	5150	4950
L-try	2650	2650	3000	3100	3500	3500	3500	3200	3200	3200	3200	2850
Ahorro \$/fiso												
Fase 2	21.88	17.24	13.28	13.47	14.54	14.76	17.30	13.89	15.26	15.38	15.75	19.33
Fase 3	17.39	18.59	6.93	10.02	16.55	16.82	16.43	14.69	15.88	15.45	16.13	18.88
Crecimiento 1	15.45	13.03	3.06	3.17	10.43	10.44	9.55	7.65	11.50	8.22	8.98	11.55
Crecimiento 2	17.19	13.99	1.99	2.16	10.63	10.35	9.40	6.69	9.33	8.05	9.80	12.60
Desarrollo	17.88	13.57	1.91	1.68	10.72	9.43	8.28	4.74	5.92	6.39	9.07	11.26
Finalizador	17.56	14.33	1.96	4.15	10.73	11.03	12.61	8.27	10.31	9.46	11.74	15.42
Gestacion	8.33	5.94	0.85	0.01	8.67	8.64	5.11	0.70	5.25	4.40	6.68	10.36
Lactancia	15.50	15.03	6.07	9.55	13.86	13.88	13.22	10.20	9.55	10.21	13.27	14.61
Reemplazos	11.36	8.07	1.16	0.28	10.53	10.18	8.37	2.21	5.98	5.43	7.97	11.63
Por cerdo vendido	\$ 5.17	\$ 4.22	\$ 0.87	\$ 1.09	\$ 3.51	\$ 3.42	\$ 3.22	\$ 2.20	\$ 2.92	\$ 2.64	\$ 3.25	\$ 4.14
						\$ 3.05 promedio						

Agradecimientos






Agriculture and Agri-Food Canada

Agriculture at Agromalimentaire Canada

Government of Alberta

The Agricultural Policy Research Unit
A FEDERAL-PROVINCIAL-TERRESTRIAL INITIATIVE