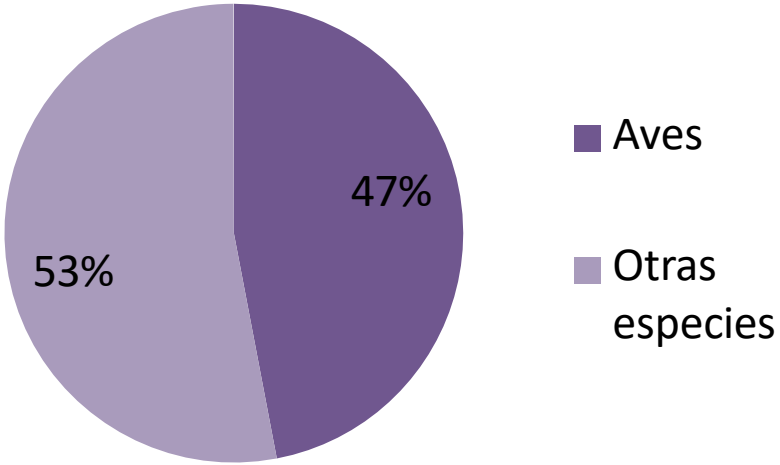
RESPUESTA PRODUCTIVA DE LA GALLINA DE POSTURA A LA ADICIÓN DE UNA MEZCLA DE PROPILENGLICOL Y DE PROPIONATO DE CALCIO COMO FUENTE ENERGÉTICA EN LA DIETA

Linares GIG[a], Fuente MB[a*], Posadas HE[a], Herrera GH[b], Medelez ORJ[c], Avila GE[a]

[a]CEIEPAV-FMVZ-UNAM, [b]Nutrientes y Aditivos Técnicos, [c]Premezclas Energéticas Pecuarias SA de CV.

Situación mundial

En el año 2016-Alimento balanceado



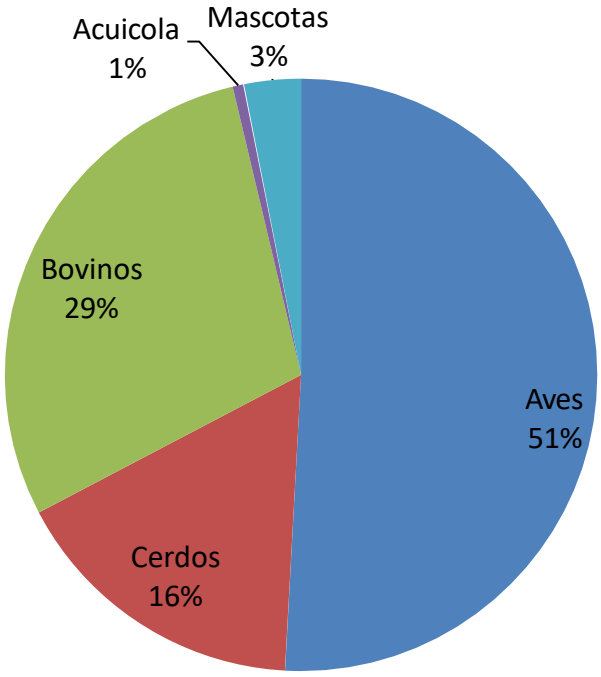
- Principal fuente de proteína: Pasta de soya 96%
- Principal cereal: Maíz 76%

(Alltech 2016)
(UNA, 2016)

México

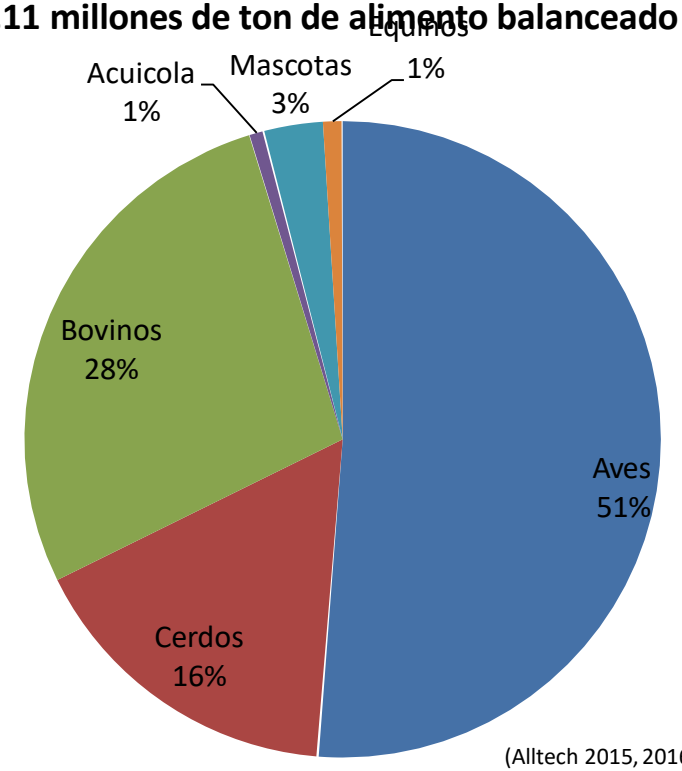
2015- 4º Lugar

30.7 millones de toneladas de alimento balanceado



2016- 5º lugar

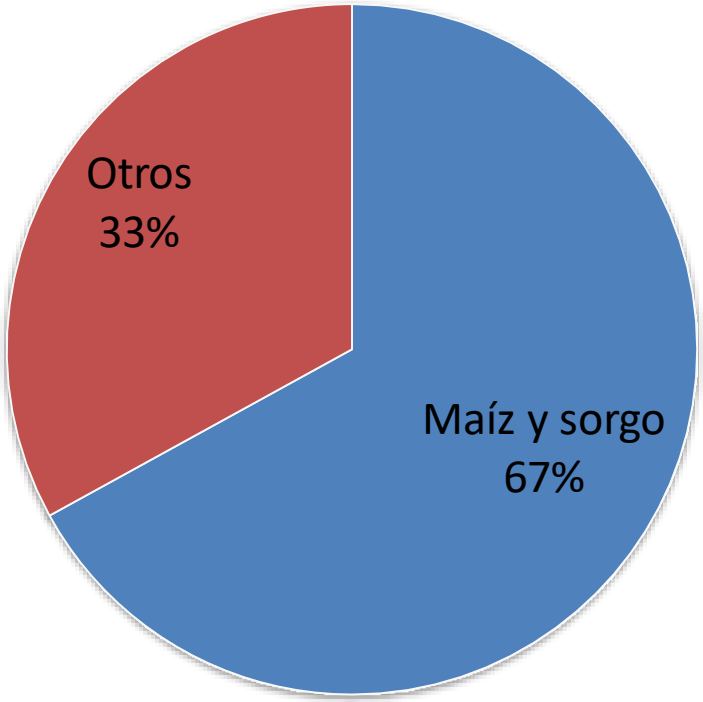
31.11 millones de ton de alimento balanceado



(Alltech 2015, 2016)

México

31.11 millones de ton de alimento balanceado



(UNA 2016)

Costo de Aceite de soya por tonelada

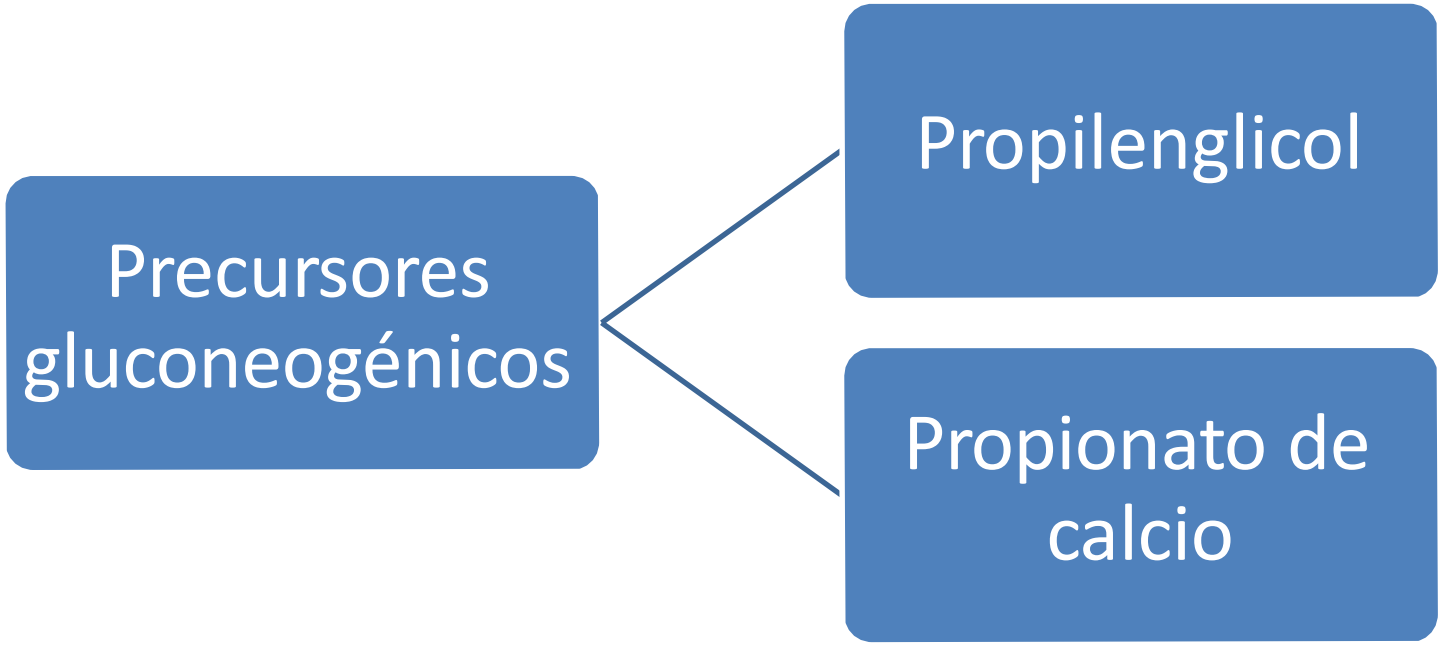
14.6%

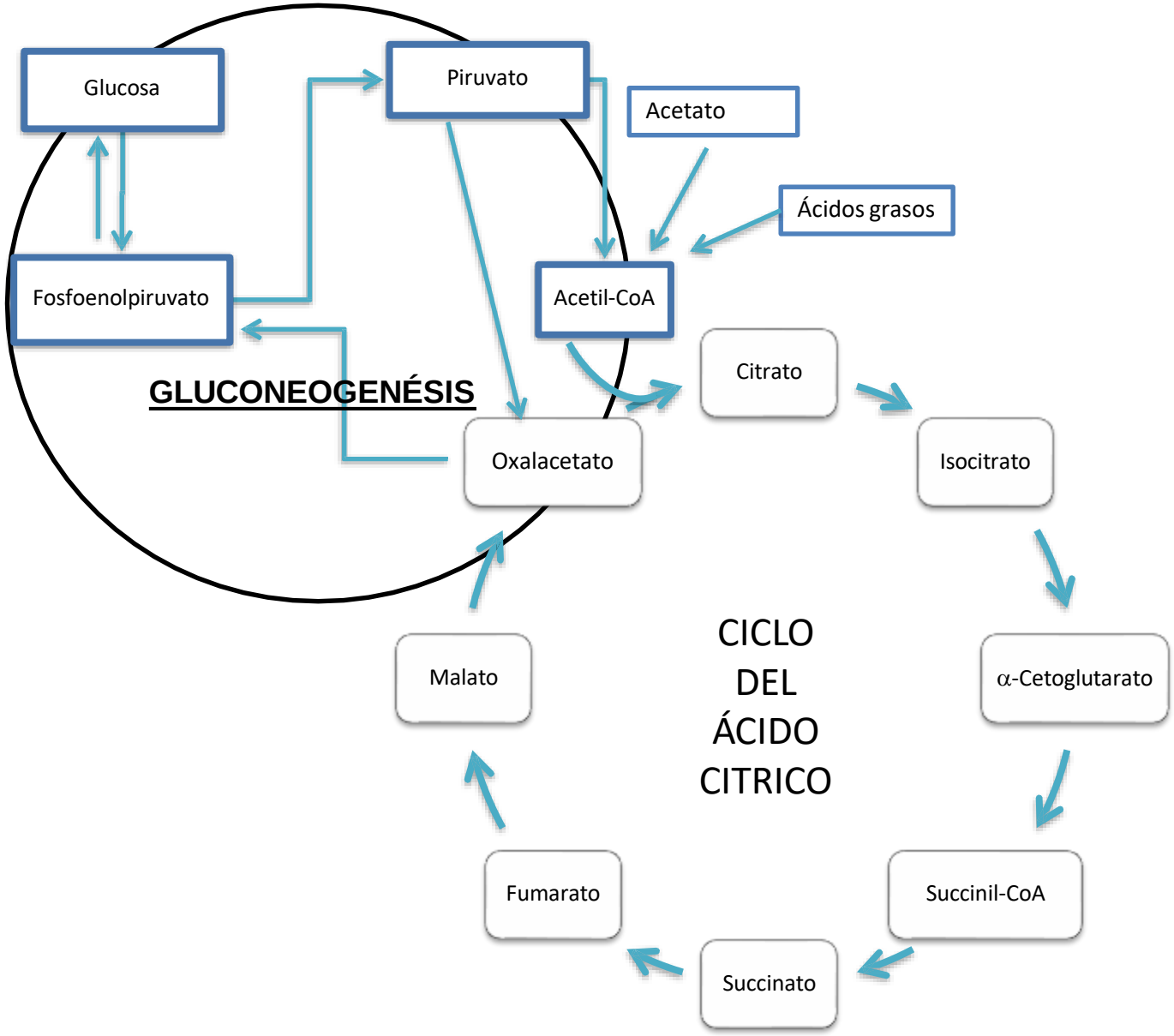
Enero 2016
$11,920.67

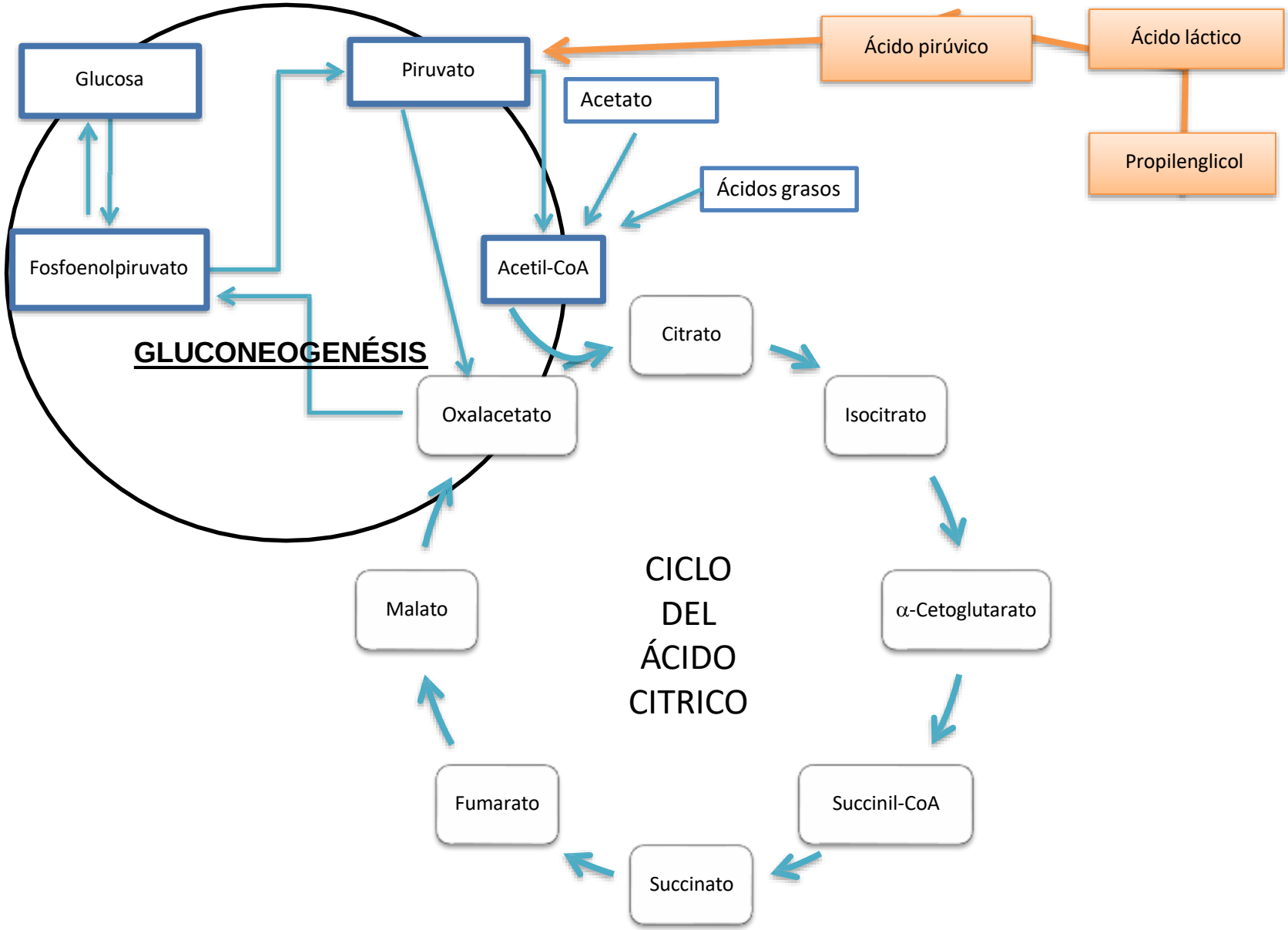
Julio 2015
$11,090.38

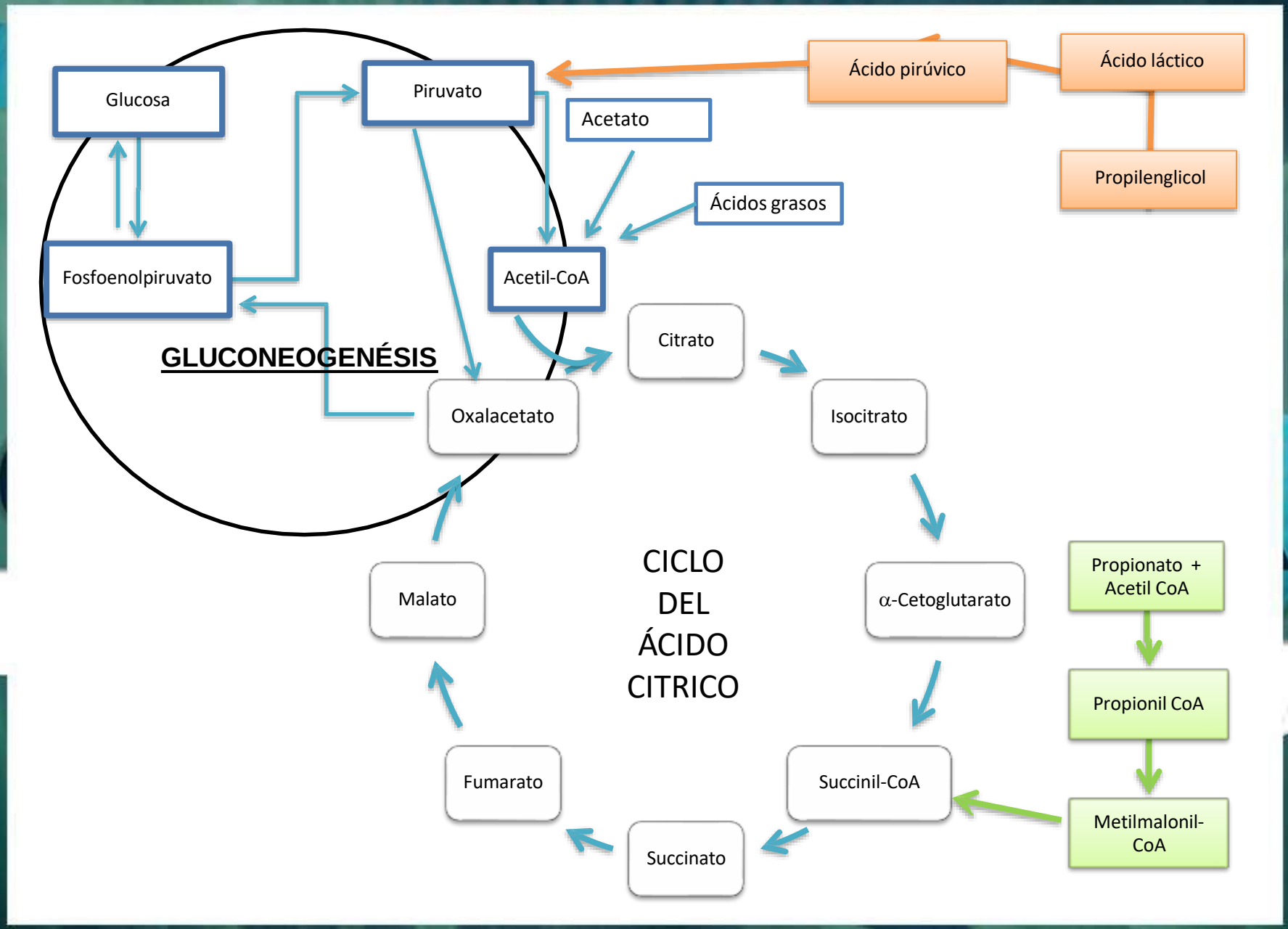
Enero 2015
$10,397.09

(Indexmundi 2016).


Precursores gluconeogénicos
Propilenglicol
Propionato de calcio


Glucosa
Piruvato
Acetato
Ácidos grasos
Fosfoenolpiruvato
Acetil-CoA
GLUCONEOGENÉSIS
Citrato
Oxalacetato
Isocitrato
CICLO
DEL
ÁCIDO
CITRICO
Malato
α-Cetoglutarato
Fumarato
Succinil-CoA
Succinato


Glucosa
Piruvato
Ácido pirúvico
Ácido láctico
Acetato
Propilenglicol
Ácidos grasos
Fosfoenolpiruvato
Acetil-CoA
GLUCONEOGENÉSIS
Citrato
Oxalacetato
Isocitrato
CICLO DEL ÁCIDO CITRICO
Malato
α-Cetoglutarato
Fumarato
Succinil-CoA
Succinato


Glucosa
Piruvato
Ácido pirúvico
Ácido láctico
Acetato
Propilenglicol
Ácidos grasos
Fosfoenolpiruvato
Acetil-CoA
GLUCONEOGENÉSIS
Citrato
Oxalacetato
Isocitrato
CICLO DEL ÁCIDO CITRICO
Malato
α-Cetoglutarato
Propionato + Acetil CoA
Propionil CoA
Fumarato
Succinil-CoA
Metilmalonil-CoA
Succinato

Objetivo

Evaluar el comportamiento productivo y la calidad interna del huevo en gallinas Bovans White alimentadas con diferentes niveles de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía

Material y Métodos

Se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola (C.E.I.E.P.A.v) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México

Aves

- 288 gallinas de segundo ciclo de la Línea Bovans White de 94 semanas de edad
- Peso promedio: 1824 ± 38 g
- Distribuidos en 4 tratamientos
- 6 réplicas de 12 gallinas cada una
- Caseta de ambiente natural
- Agua y alimento ad libitum

Tratamientos

- ✓ Tratamiento 1.- Sin inclusión de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio*
- ✓ Tratamiento 2.- Con inclusión de 0.5 Kg/Ton de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio
- ✓ Tratamiento 3.- Con inclusión de 1 Kg/Ton de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio
- ✓ Tratamiento 4.- Con inclusión de 2 Kg/Ton de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio

* Lipofeed es 1 2 propanodiol al 3.3% Propionato de sodio o calcio al 6.9% y vehiculo c.b.p. 100%. Patente No. 293972.

Composición de dieta

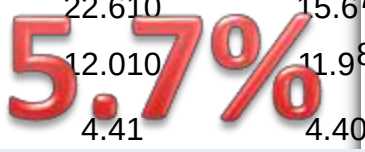
Inclusión de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio (%)				
Ingrediente	0	0.5	1	2
Sorgo	63.84	64.62	65.40	66.96
Pasta de soya	18.89	18.75	18.61	18.33
Carbonato de calcio	11.60	11.60	11.60	11.60
Aceite vegetal	2.95 2	3 %2.26 4	7% 1.57 9	4% 0.18
Fosfato de calcio	1.20	1.20	1.20	1.19
Otros	1.51	1.52	1.52	1.53
Mezcla de propilenglicol y propionato de calcio	0.00	0.05	0.10	0.20
Total	100	100	100	100
Costo en dólares americanos	$283.97	$279.91	$275.84	$267.73
Análisis de Nutrientes				
Energía Metabolizable Kcal/Kg	2820	2820	2820	2820
Proteína cruda, %	15.0	15.0	15.0	15.0
Metionina+cisteína, %	0.620	0.620	0.620	0.620
Lisina, %	0.820	0.820	0.820	0.820
Treonina, %	0.570	0.570	0.570	0.570
Triptófano, %	0.182	0.182	0.182	0.181
Calcio total, %	4.500	4.500	4.500	4.500

Composición de dieta

Inclusión de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio (%)				
Ingrediente	0	0.5	1	2
Sorgo	63.84	64.62	65.40	66.96
Pasta de soya	18.89	18.75	18.61	18.33
Carbonato de calcio	11.60	11.60	11.60	11.60
Aceite vegetal	2.95 2	3 %2.26 4	7% 1.57 9	4% 0.18
Fosfato de calcio	1.20	1.20	1.20	1.19
Otros	1.51	1.52	1.52	1.53
Mezcla de propilenglicol y propionato de calcio	0.00	0.05	0.10	0.20
Total	100	100	100	100
Costo en dólares americanos	$283.97	$279.91	$275.84	$267.73
Análisis de Nutrientes				
Energía Metabolizable Kcal/Kg	2820	2820	2820	2820
Proteína cruda, %	15.0	15.0	15.0	15.0
Metionina+cisteína, %	0.620	0.620	0.620	0.620
Lisina, %	0.820	0.820	0.820	0.820
Treonina, %	0.570	0.570	0.570	0.570
Triptófano, %	0.182	0.182	0.182	0.181
Calcio total, %	4.500	4.500	4.500	4.500

Composición de dieta

Inclusión de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio (Kg/ton)				
Ingrediente	0	0.5	1	2
Sorgo	638.437	646.235	654.039	669.639
Pasta de soya	188.867	187.483	186.098	183.330
Carbonato de calcio	115.975	115.986	115.996	116.016
Aceite vegetal	29.544	22.610	15.675	1.807
Fosfato de calcio	12.031	12.010	11.988	11.945
Otros	4.411	4.41	4.409	4.406
Mezcla de propilenglicol y propionato de calcio	0.000	0.500	1.000	2.000
Total	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000
Costo aproximado	$ 5,111.4	$ 5,038.4	$ 4,965.2	$ 4,819.1
Análisis de Nutrientes				
Energía Metabolizable Kcal/Kg	2820	2820	2820	2820
Proteína cruda, %	15.0	15.0	15.0	15.0
Metionina+cisteína, %	0.620	0.620	0.620	0.620
Lisina, %	0.820	0.820	0.820	0.820
Treonina, %	0.570	0.570	0.570	0.570
Triptófano, %	0.182	0.182	0.182	0.181
Calcio total, %	4.500	4.500	4.500	4.500
Fósforo disponible, %	0.340	0.340	0.340	0.340
Acido linoleico	4.41	4.41	4.409	4.406



- En los 70 días de experimentación se midieron diariamente:

Porcentaje de postura

Peso de huevo (g)

Masa de huevo ave/día (g)

Consumo de alimento ave/día (g)

Índice de conversión alimentaria (kg:kg)

Porcentaje de huevo sucio, roto y sin cascarón (fárfara).

En la 9ª y 10ª semana se midió glucosa en sangre con un equipo para medición de glucemia capilar marca Accu-chek® Performa, mod. Aparato de bolsillo, a 3 gallinas por réplica 3 veces a la semana sin ayuno previo.

Fotografía: Ines Guadalupe Linares Gutiérrez

Fotografía Ines Guadalup Linares Gutiérrez

Al final del experimento se colectaron 4 huevos por réplica a los cuales se les evaluó

Calidad interna del huevo con un equipo de marca TSS	Coloración de la yema con un espectrofotómetro de refractancia marca TSSQCC Yolk Colour con transformaciones a valores absolutos de abanico colorimétrico de DSM	Grosor de cascarón con un micrómetro	Resistencia de cascarón con un texturómetro

Análisis Estadístico

- A los resultados obtenidos se les realizaron análisis de observaciones repetidas en el tiempo.

http://merkap.mx/assets/img/calculadora.png?1441814074

Resultados

Efecto de diferentes inclusiones de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía en el comportamiento productivo de la gallina Bovans White de segundo ciclo*.

Tratamiento (mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio)	Postura, %	Peso de huevo, g	Consumo de alimento ave /día, g	Índice de conversión alimentaria, kg:kg	Masa de Huevo ave/día, g
1.- Sin inclusión	92.1	66.6	112.7	1.839	61.3
2.- Con inclusión de 0.5 Kg/Ton	87.4	67.1	113.8	1.948	58.7
3.- Con inclusión de 1 Kg/Ton	90.3	67.1	113.2	1.872	60.6
4.- Con inclusión de 2 Kg/Ton	89.3	66.1	114.4	1.943	59.1
EEM	1.35	0.44	1.18	0.024	0.94

EEM= error estándar de la media
No se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos (p>0.05)

Jensen y Chang, 1976
Slinger, & Summers, 1967
Waldroup & Bowen, 1968

Efecto de diferentes inclusiones de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía en el comportamiento productivo de la gallina Bovans White de segundo ciclo*.

Tratamiento (mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio)	Huevo, %			
	Roto	Fárfara	Heces	Sangre
1.- Sin inclusión	3.7	3.5	2.3	0.11
2.- Con inclusión de 0.5 Kg/Ton	4.6	3.7	3.1	0.23
3.- Con inclusión de 1 Kg/Ton	4.6	3.7	2.1	0.28
4.- Con inclusión de 2 Kg/Ton	2.8	3.4	1.3	0.23
EEM	0.86	0.80	0.56	0.08

EEM= error estándar de la media
No se encontró diferencia estadística significativa entre los tratamientos (p>0.05)

Jensen y Chang, 1976
Slinger, & Summers, 1967
Waldroup & Bowen, 1968

Comportamiento de la calidad interna del huevo de gallinas Bovans White de segundo ciclo* alimentadas con dietas con diferentes inclusiones de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía.

Tratamiento (mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio)	Resistencia de cascarón, g/cm ^{2}	Grosor de cascarón, mm	Unidades Haugh	Color**
1.- Sin inclusión	3164	0.320	78.8	11
2.- Con inclusión de 0.5 kg/ton	3155	0.339	83.5	12
3.- Con inclusión de 1 kg/ton	3162	0.333	84.9	11
4.- Con inclusión de 2 kg/ton	2959	0.332	86.5	11
EEM	132.4	0.005	2.23	0.12

EEM= error estándar de la media
No se encontró diferencia estadística significativa en ninguno de los tratamientos empleados ($p>0.05$)
*Las gallinas tenían 96 semanas de edad y 5 semanas de producción
** Determinado con un espectrofotómetro de refractancia con transformaciones a abanico de DSM marca TSS

(ISA A Hendrix Genetics Company, 2015(
(Quintana, 2011)
(NMX-FF-079-SCFI-2004)

Resultados promedio ganancia de peso de gallinas Bovans White de segundo ciclo* alimentadas con diferentes inclusiones de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía

Tratamiento (mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio)	**Ganancia de peso, g**
1.- Sin inclusión	69.75
2.- Con inclusión de 0.5 kg/ton	44.12
3.- Con inclusión de 1 kg/ton	49.04
4.- Con inclusión de 2 kg/ton	51.87
EEM	29.89

EEM= Error estándar de la media
El peso inicial de las gallinas fue de 1823.8 ± 37.9 g
*Las gallinas tenían 96 semanas de edad y 5 semanas de producción

Rostagno, 2011

Resultados promedio de glucosa en sangre capilar en gallinas Bovans White de segundo ciclo* alimentadas con diferentes inclusiones de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía

Tratamiento (mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio)	Glucosa en sangre, mg/dl
1.- Sin inclusión	168.8ª (9.37)
2.- Con inclusión de 0.5 kg/ton	166.9ª (9.26)
3.- Con inclusión de 1 kg/ton	168.5ª (9.35)
4.- Con inclusión de 2 kg/ton	173.6^{b} (9.63)
EEM	1.34

Valores entre paréntesis son en mmol/l
EEM= Error estándar de la media
Diferente letra en columna son estadísticamente distintos ($p<0.01$)
*Las gallinas tenían 96 semanas de edad y 5 semanas de producción

Brugére, et al., 2015

Conclusiones

La adición de una mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía, no afectó el comportamiento productivo de la gallina de postura de segundo ciclo, ni su calidad interna del huevo.

Implicaciones

Se puede substituir el aceite vegetal por la mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio en una relación de 10:1 en gallinas de segundo ciclo con un ahorro económico de 5.6%

RESPUESTA PRODUCTIVA DE LA GALLINA DE POSTURA A LA ADICIÓN DE UNA MEZCLA DE PROPILENGLICOL Y DE PROPIONATO DE CALCIO COMO FUENTE ENERGÉTICA EN LA DIETA

Gracias

seni.1@hotmail.com

benjaminfuente@yahoo.com.mx

Resultados promedio de glucosa en sangre capilar y respiración mitocondrial en gallinas Bovans White de segundo ciclo* alimentadas con diferentes inclusiones de una mezcla de propilenglicol y propionato de calcio como fuente de energía

Tratamiento (mezcla de Propilenglicol y propionato de calcio)	Glucosa en sangre, mg/dl	Respiración mitocondrial		
		Estado 4	Estado 3	C. R. ST3/ST4
		nm O_2/min/mg prot		
1.- Sin inclusión	168.8ª (9.37)	10	12.21	1.22
2.- Con inclusión de 0.5 kg/ton	166.9ª (9.26)			-
3.- Con inclusión de 1 kg/ton	168.5ª (9.35)			-
4.- Con inclusión de 2 kg/ton	173.6ᵇ (9.63)	8.55	10.27	1.20
5.- Negativo	-	11.69	21.38	1.82
EEM	1.34			-

Valores entre paréntesis son en mmol/l
EEM= Error estándar de la media
Diferente letra en columna son estadísticamente distintos ($p<0.01$)
*Las gallinas tenían 96 semanas de edad y 5 semanas de producción

Brugére, et al., 2015

Efecto en la actividad de la Malato Deshidrogenasa Mitocondrial

Grupo	Actividad de MDH
	mM NADH /min/mg prot
Negativo	343.16
Positivo	142.47
Tratamiento	48.5