

**VI Congreso de Nutrición Animal y
Producción Industrial de Alimentos Balanceados**

Demandas del Mercado vs Sostenibilidad en Pet-food y Acuicultura

Jose Charal, Ph.D
ADM Animal Nutrition

Agenda

- Definiciones
- Situación actual
- Población y estructura de mercado
- Mercado de proteína animal y acuicultura
- Mercados de mascotas
- Atendiendo la demanda
- Ingredientes proteicos
- Alternativas: insectos
- Alternativas: organismos unicelulares
- Conclusiones



Definiciones: Sostenibilidad

- Concepto variable y dependiente de los actores interesados
- CONSENSO* en que las operaciones:



*The Sustainability Consortium, United Nations



Definiciones: Proteínas de alta calidad

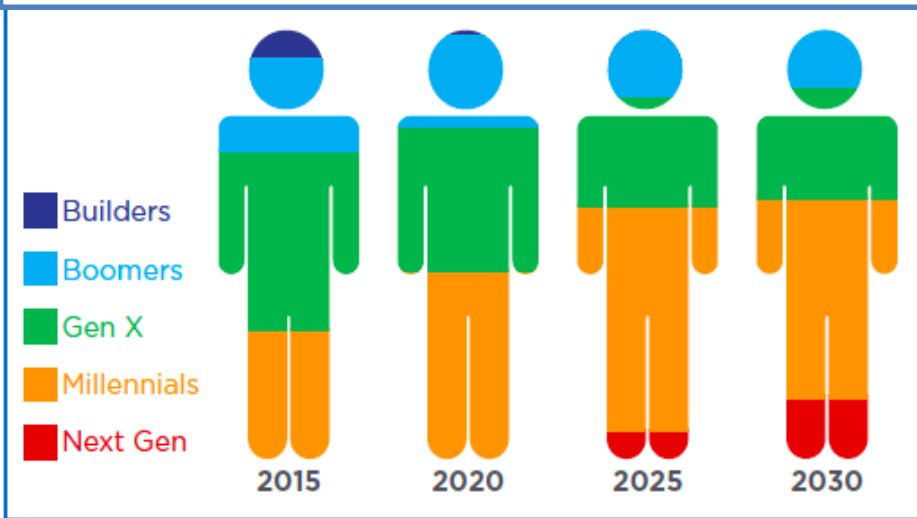
- Perfil de amino ácidos favorables para maximizar utilización
- Digestibilidad de amino ácidos esenciales y no esenciales
- Factores anti-nutricionales: fibra, cenizas, inhibidores de tripsina, lectinas, saponinas, otros volátiles
- Precio unidad proteica/composición total

*Tangendjaja, 2015. Quality control of ingredients in Aquaculture.
Faber et al. 2010. Protein digestibility of meat and fish substrates.



Situación actual: Población y estructura del mercado

Población Mundial por generación



Actitud hacia los alimentos

55%	Prefiere compras en grupo
65%	Preguntará antes de decidir
87%	Gastará aun fuera de presupuesto
80%	Quiere saber donde y como se produce
30%	Prefiere alimentos enteros, éticos, historias de la granja-mesa

Figure 1: World population by generation according to the U.S. Census Bureau

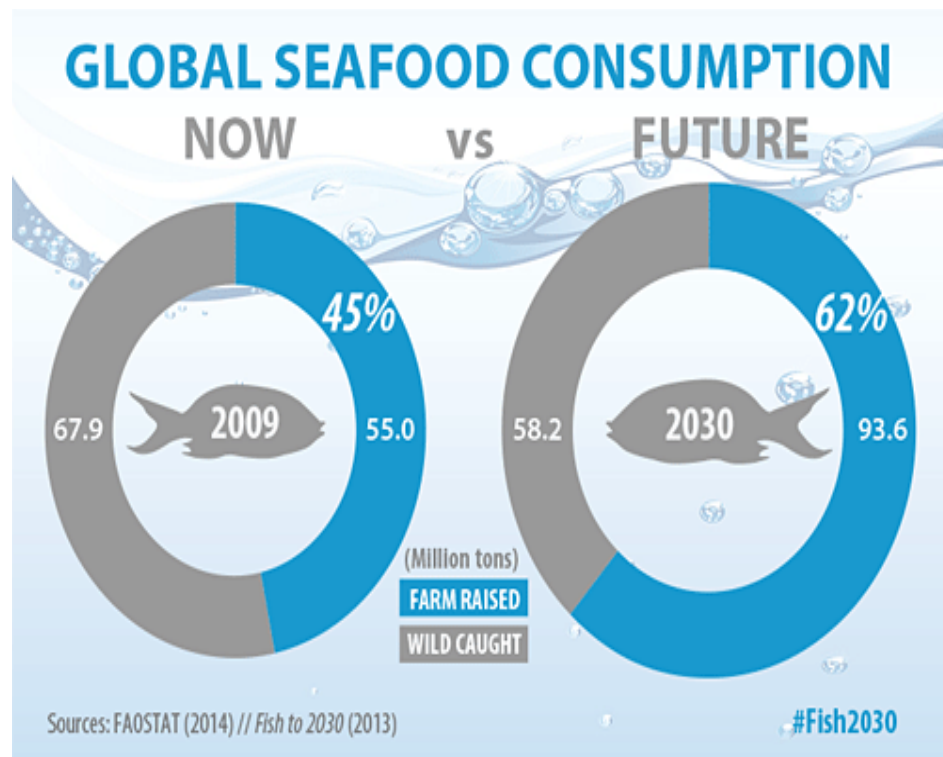
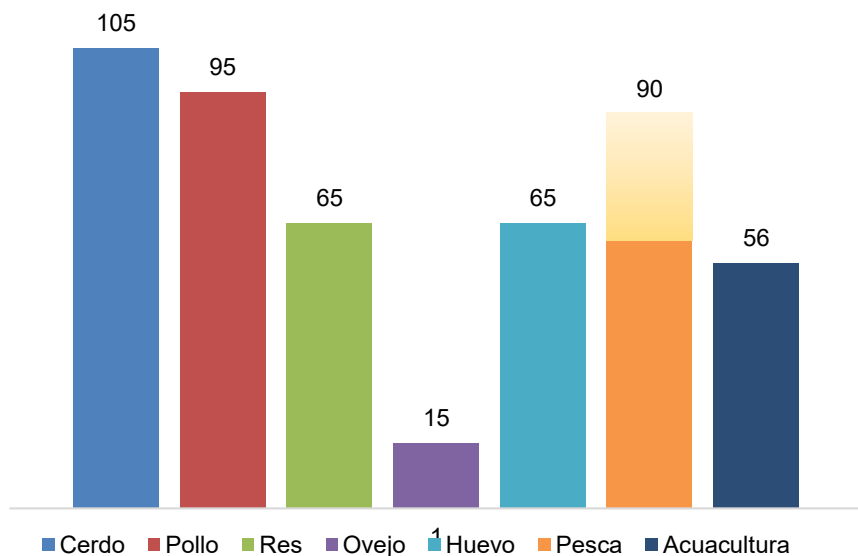
US Census Bureau, 2015. Population by generation.
Euromonitor Intl, 2017. Millennial's attitudes through foods.

pide lo que quieras...



Situación actual: Mercado de proteína animal y acuicultura

Producción mundial de proteínas, millones de TM



Crecimiento de la acuicultura mundial (> 7%/año desde 1980)

Aumento de la demanda de alimentos acuícolas

Escasez de harina y aceite de pescado de la pesca industrial

25-30% del total de valor del Mercado de proteínas

Fuente: Rabobank, FAO, 2011

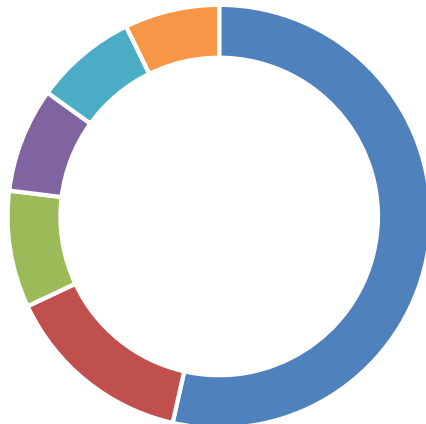
Situación actual: Mercado de Mascotas

86.6 Millones de casas en EU (~70%) tienen mascotas

En Latino América: \$10k millones en 2020, 3.4% crecimiento anual, gasto mensual por casa \$20

“LIBRE DE” Redefiniendo categorías:

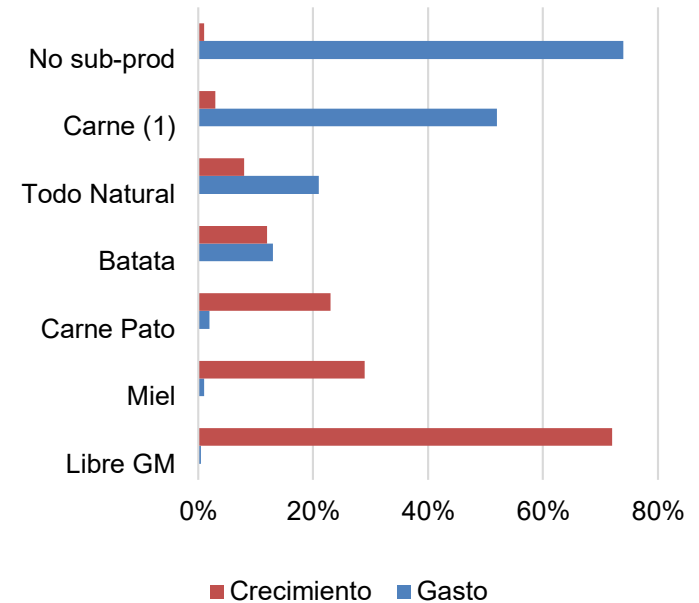
Ingredientes que no se quieren



- Modificado genéticamente
- Maiz
- Hormonas
- Relleno
- Preservantes artificiales
- Colores artificiales

pide lo que quieras...

Crecimiento vs valor de ventas



Como atender la demanda sin comprometer los recursos...

- Ingredientes y procesos alternativos, i.e. proteínas.
- Fuentes proteicas deben ser de alta calidad.
- Perfil de amino ácidos favorables para maximizar utilización
- Digestibilidad de amino ácidos esenciales y no esenciales
- Factores anti-nutricionales.
- Precio unidad proteica/composición total



Proteínas consideradas de alta calidad

Ingredientes y su contenido proteico: Variabilidad y Calidad?

	Menhaden	SP Pollo	Pollo entero	Meat meal	MBM	Feather
Materia seca	91.42	91.4	96.5	95.38	95.84	90.89
Proteina	61.85	56.6	64.94	56.6	51.56	81.22
Fibra cruda	0.74			2.4	7.6	0.31
EE	9.07	26.5	14.4	10.52	10.74	7.02
EAD	8.85	16.96	11.03		13.1	
Cenizas	18.59	13.16	11.92	22.07	30.35	2.45
Arg	3.85	4.42	4.32	3.76	3.5	5.6
His	1.49	1.38	1.54	1.28	0.97	0.86
Ile	2.59	2.42	2.49	1.87	1.53	3.7
Leu	4.56	4.55	4.57	3.85	3.16	6.67
Lys	4.8	3.55	3.91	3.28	2.72	1.85
Met	1.77	1.26	1.14	0.86	0.72	0.61
Phe	2.49	2.39	2.57	2.06	1.72	3.97
Thr	2.59	2.44	2.5	1.96	1.64	3.76
Trp	0.62	0.51	0.51	0.41	1.32	0.59
Val	3.08	3.01	3.08	2.71	2.24	5.82
AID, swine	72-83	71-85	53-73	61-82	53-80	60-80

Proteínas de alta calidad

Proteínas de origen vegetal de alto contenido proteico:

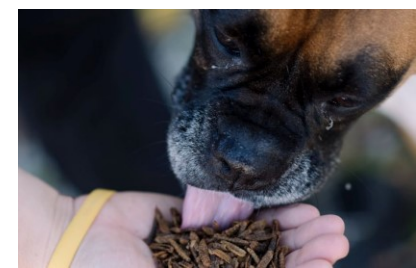
	Menhaden	CGM	PC Soya	PI Soya
Materia seca	91.42	91.21	92.2	93.8
Proteína	61.85	57.47	64.9	83.9
Fibra cruda	0.74	2.09	3.3	0.2
EE	9.07	2.14	1	2.76
EAD	8.85	5.14	0.6	1.24
Cenizas	18.59	2.1	6	4.17
Arg	3.85	1.68	4.72	6.2
His	1.49	1.15	1.78	2.2
Ile	2.59	2.15	2.96	3.8
Leu	4.56	9.07	5.07	6.6
Lys	4.8	0.98	4.09	5.1
Met	1.77	1.36	0.82	1.1
Phe	2.49	3.42	3.33	4.3
Thr	2.59	1.81	2.46	3.1
Trp	0.62	0.28	0.78	1.1
Val	3.08	2.43	3.07	1
AID, swine	72-83	63-92	81-93	81-95

Proteínas alternativas: Insectos

Insectos:



Parámetro, %	<i>Tenebrio molitor</i>	<i>Shelfordella lateralis</i>	<i>Gryllobates sigillatus</i>	<i>Hermetia iluscens</i>	Croqueta
	Larva	Ninfa	Imago	Larva	
Proteína cruda	58.8	73.4	56.4	40.4	23.6
Grasa cruda	27.3	19.2	17.7	33.5	16.1
Fibra cruda	8.5	8.6	6.0	9.7	2.1
Cenizas	4.5	4.6	6.6	7.1	ND



Proteínas alternativas: insectos

Retos: Diferencias en parámetros?



Parámetro, %	<i>Pescado</i>	<i>Tenebrio 1</i>	<i>Tenebrio 2</i>	<i>Tenebrio 3</i>	<i>Hermetia 1</i>	<i>Hermetia 2</i>
MS	92.8	96.3	94.6	92.0	91.5	93.6
Proteína (% MS)	73.0	73.9	75.4	72.1	61.3	57.7
Lípidos (% MS)	11.4	9.6	7.0	10.6	15.9	14.4
Energía (Mcal/kg MS)	21.7	24.5	23.4	24.5	24.7	24.2
Cenizas	16.3	3.7	5.2	5.6	5.3	4.6
Almidón (% MS)	0.3	1.2	2.5	0.6	2.5	4.5
P (% MS)	2.1	0.9	1.2	1.1	1.1	0.8

Retos: Digestibilidad de harina de insectos

Resultados: CUD Aparente (%)

Harina de insecto	MS	Proteína	Energía
T1	84.0	89.9	87.2
T2	90.9	86.5	84
T3 (2)	91.5	80.2	88.6
H1	77.3	83.0	53.9
H1*	78.7	82.9	81.2
H2 (2)	76.8	92.8	80.9
P- Val	<0.001	<0.001	<0.001

Energía de Harina de Tenebrio fue más digestible vs harina de hermetia T1> T2> H *> H

Enzimas mejora la digestibilidad de la energía (☑ quitina)

Insectos: Otras pruebas Experimentales

Iso-nitrogenados (~ 45% proteínas)

Iso-lipidicos (~19.5 – 21%)

Iso-energeticos (~24 - 25 kJ/g MS)

Ingredientes	Testigo	T-15%	T-30%	H-15%	H-30%
Harina de pescado	30.0	15.0		15.0	
Harina de Tenebrio		15.0	30.0		
Harina de Hermetia				15.0	30.0
Composición calculada					
Materia seca	97.0	97.2	96.4	97.5	97.9
Proteína total	44.5	45.0	45.3	45.2	45.8
Energía total	24.1	24.3	24.6	24.3	25.0
Lípidos	21.0	20.2	19.4	20.5	20.5
Almidón	12.8	10.6	10.2	10.5	8.8
Ceniza total	8.5	7.4	6.3	7.3	6.2

Insectos: Prueba de crecimiento y calidad en trucha

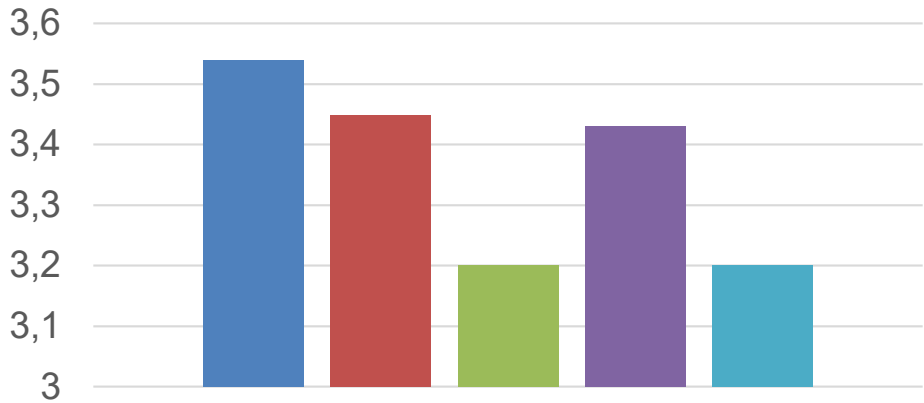
En general, componentes de los alimentos de control son mejor digeridos que los que contienen harina de insectos a excepción del fósforo

La incorporación de H2 a una tasa del 30% en los alimentos afecta fuertemente la digestibilidad de los alimentos en comparación con T3:

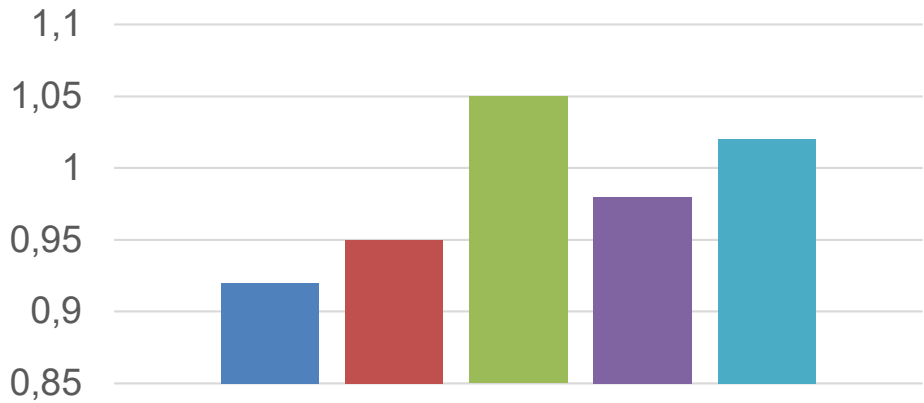
Alimentos	MS	Proteina	Energia	Lipidos	Almidon	P
Testigo	86.0	95.2	91.1	96.7	97.4	57.4
T-30	85.4	93.6	89.7	96.7	93.8	72.7
H-15	84.7	94.3	89.8	96.4	96.0	65.8
H-30	83.0	92.5	88.2	96.4	95.1	69.9
<i>P- Val</i>	<0.001	<0.001	<0.001	P = 0.47	<0.001	<0.001

Insectos: Prueba de crecimiento y calidad en trucha

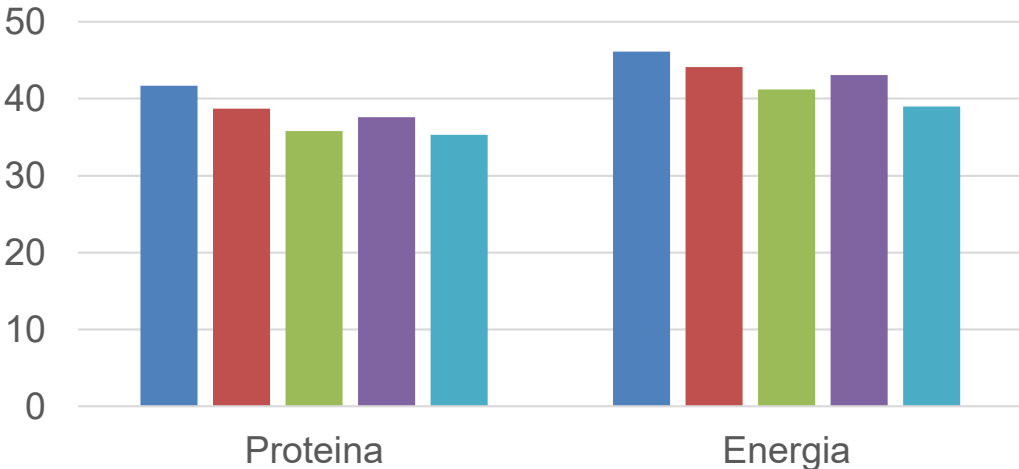
AGD, g/d



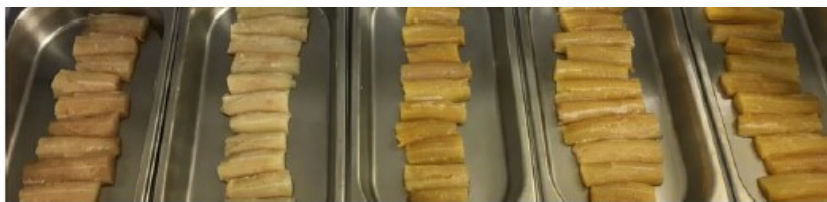
F:G, g/g



Retencion, %



■ Control ■ T15 ■ T30 ■ H15 ■ H30



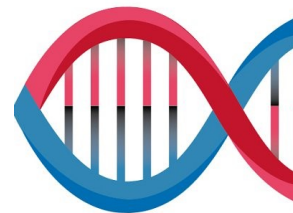
Burel, et. al. 2017. Feeding value of insect meals in trout and poultry. Science and Impact, INRA.

Alternativas: Organismos unicelulares

	Menhaden	Yeast Brewers	NuPro	Yeast, Ethanol	Yeast, SC	Kluyverom**
Materia seca	91.42	92.79	93.65	93.95	93.94	
Proteína	61.85	44.88	45.69	41.42	39.95	37
Fibra cruda	0.74	7.88				4.9
EE	9.07	1.94		4.99	0.95	7.8
EAD	8.85					
Cenizas	18.59	6.97		7.65	5.7	16
Arg	3.85	2.2	1.9	1.98	1.53	4.3
His	1.49	1.02	1	0.97	0.71	1.98
Ile	2.59	2.19	1.97	1.87	1.69	3.82
Leu	4.56	3.04	3.41	3.79	2.83	5.47
Lys	4.8	3.22	2.27	2.34	2.85	6.91
Met	1.77	0.72	0.85	0.81	0.8	0.38
Phe	2.49	1.8	1.93	1.92	1.59	3.98
Thr	2.59	2.14	2.15	1.79	1.64	4.45
Trp	0.62	0.53	0.38	0.42	0.35	1.07
Val	3.08	2.37	2.23	2.35	2.22	5.02
AID, swine	72-83	64-77		60-74	63-83	

*Stein Laboratory, Tabla de Ingredientes

** Paul et al., Nutritional profile of food yeast *Kluyveromyces fragilis* biomass.



Alternativas: organismos unicelulares

	FM	<i>S. cerevisiae</i>	<i>E. coli</i>
Humedad	8	4.9	3
Proteína	61	48	82.4
Grasa	9.6	9.8	5.3
Cenizas	19.1	2.6	2.5
Ca	5.2	0.05	0.05
P	2.9	0.56	0.9
Arginina	3.82 (75.5)	2.37 (92)	5.0 (99)
Histidina	1.08 (65.5)	1.01 (86)	1.8 (96)
Isoleucina	1.84 (70.4)	2.16 (90)	3.8 (98)
Leucina	3.38 (71.6)	4.78 (92)	7.1 (98)
Lisina	4.09 (70.3)	2.38 (84)	5.1 (96)
Metionina	1.22 (80.5)	0.85 (93)	3.8 (99)
Fenilalanina	2.05 (67.3)	2.37 (91)	3.3 (98)
Treonina	2.31 (64.5)	1.96 (83)	3.9 (98)
Triptofano	0.59	0.30 (91)	1.1 (98)
Valina	2.02 (70.4)	2.64 (88)	4.8 (97)

() = digestibilidad medida con gallos en alimentación de precisión.

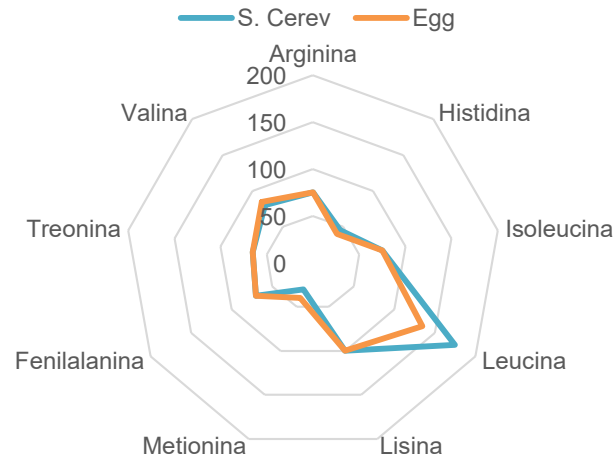
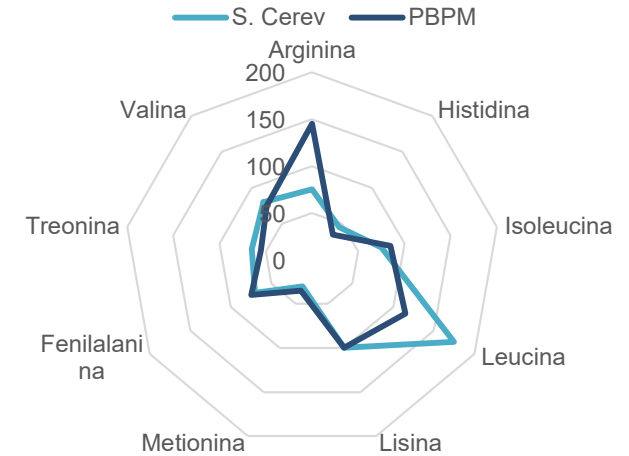
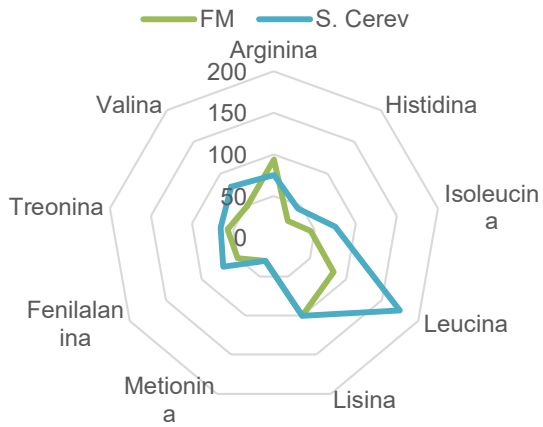
C.M. Parsons. 2011. Nutritional profile of *Saccharomyces cerevisiae* biomass.

C.M. Parsons. 2012. Nutritional profile of *Escherichia coli* biomass.



Alternativas: organismos eulares

Comparación de AA biomasa *S. cerevisiae*



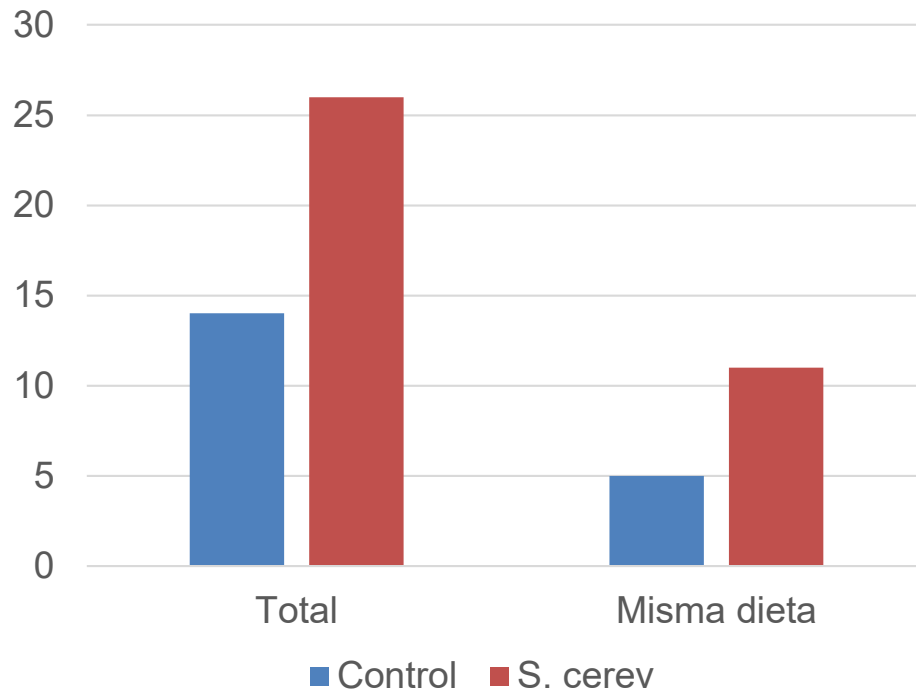
Como porcentaje de Lisina.



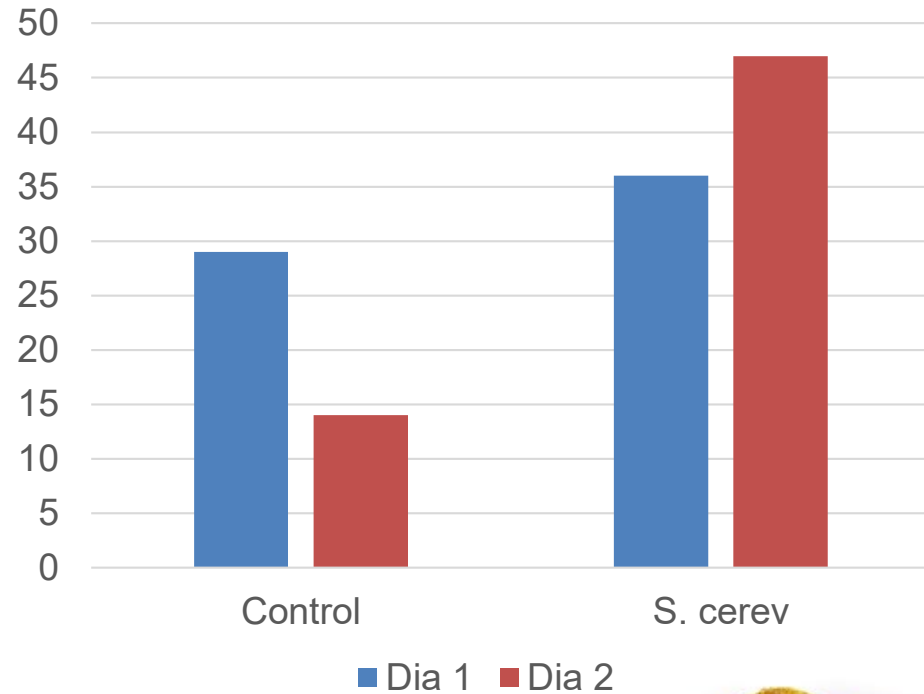
Alternativas: organismos elulares

Palatabilidad (*S. cerevisiae*) en mascotas

Numero, primera eleccion en perros

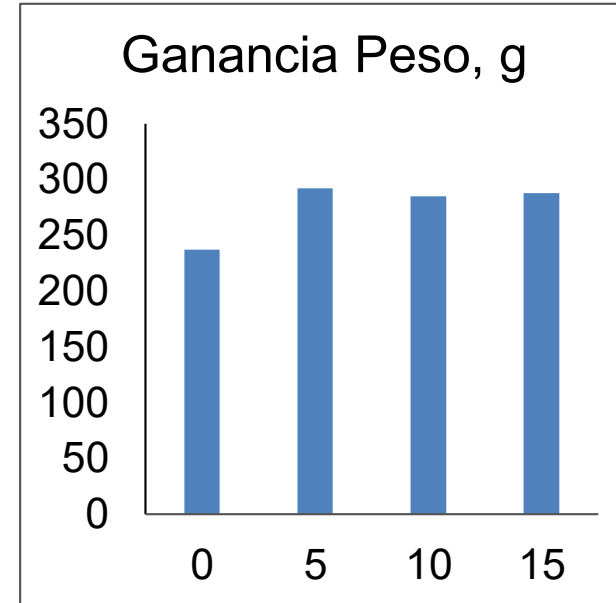
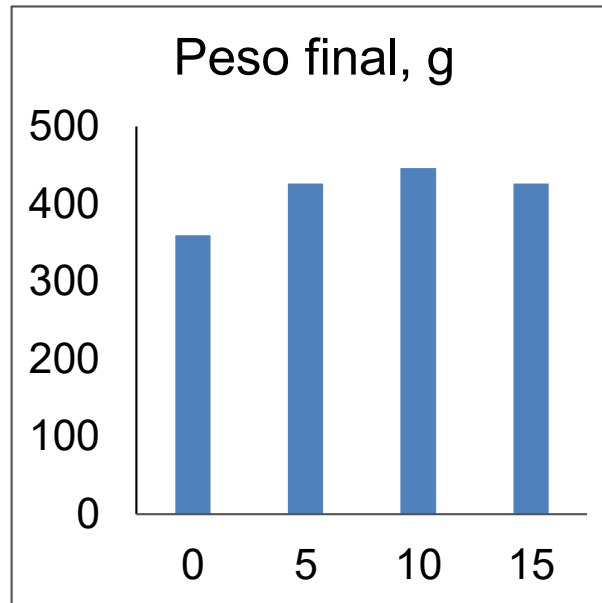
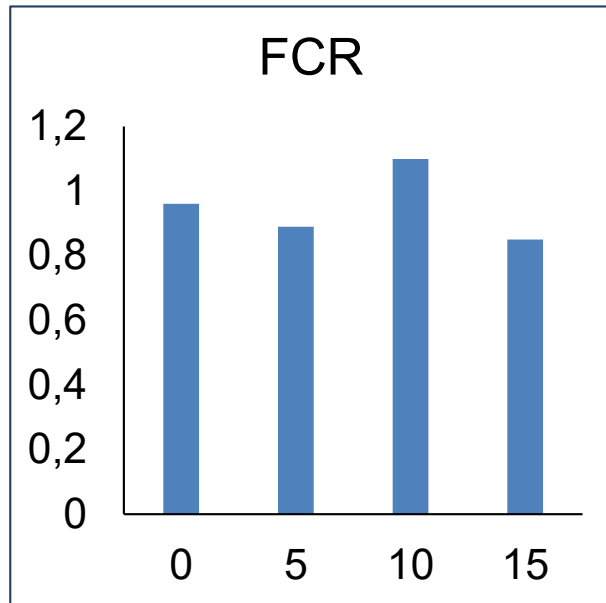


Cantidad de cada alimento en gatos



Alternativas: organismos unicelulares

Desempeño de salmones (*S. cerevisiae*)

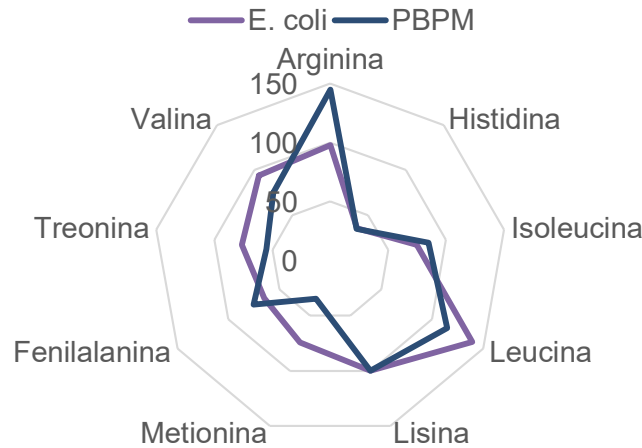
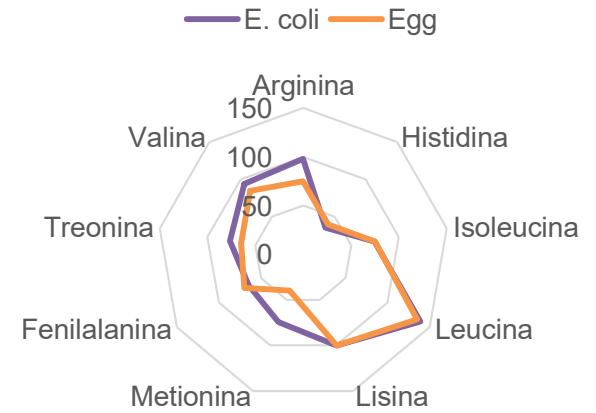
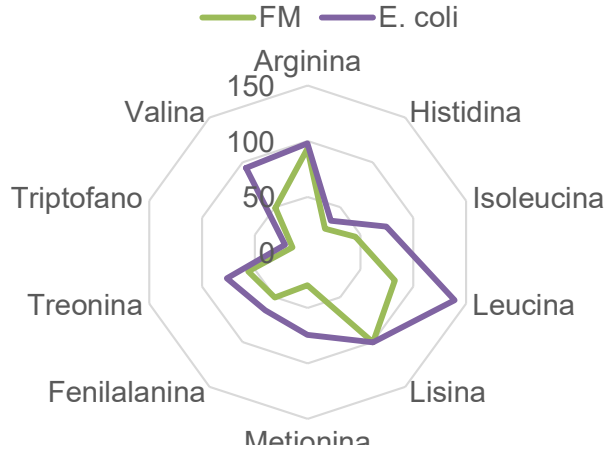


Biomasa de *S. Cereviceae* puede sustituir harina de pescado y subproductos de pollo en dietas de salmón, hasta un 15% de la dieta.



Alternativas: organismos unicelulares

Comparación de AA biomasa E. coli

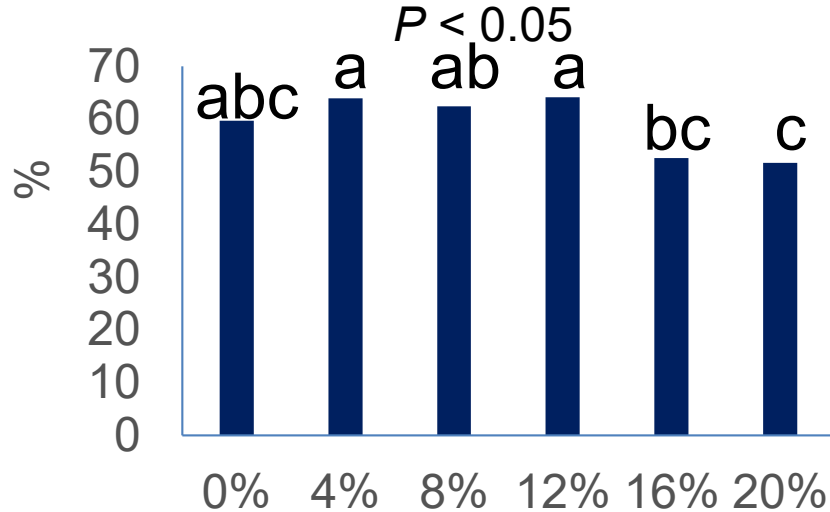


Como porcentaje de Lisina.

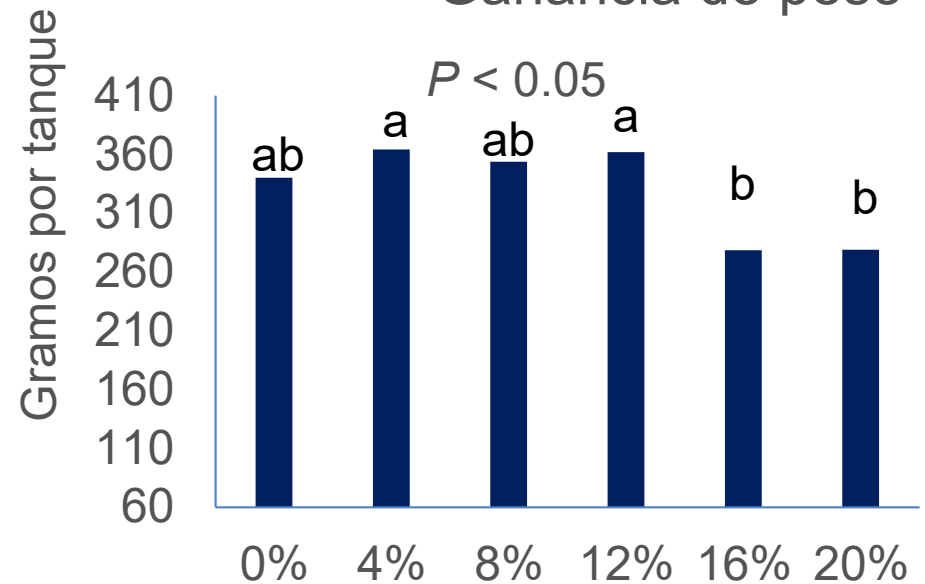
Alternativas: organismos unicelulares

Desempeño de pez bagre: harina E. coli

Peso promedio



Ganancia de peso



La biomasa puede ser incluida sustituyendo harina de pescado y otras fuentes de proteína.



Resumen



Demanda por proteína animal y pet- food sigue en aumento y la segmentación de mercado esta cambiando

Decisiones de compra y comportamientos afectan la demanda, comprometen la sostenibilidad y seguridad alimentaria

Consumidores piden exigen ingredientes catalogados sostenibles, alimentos completos.

Hay alternativas relevantes basadas en cultivo y fermentación: insectos y organismos unicelulares

Todo desarrollo tiene retos, pero hay avances importantes

Preguntas y comentarios

