

LOS INSECTOS COMO NUEVA FUENTE DE PROTEINAS

VIII SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE TECNOLOGIAS ALIMENTARIAS

9 DE MAYO DE 2017, MURCIA

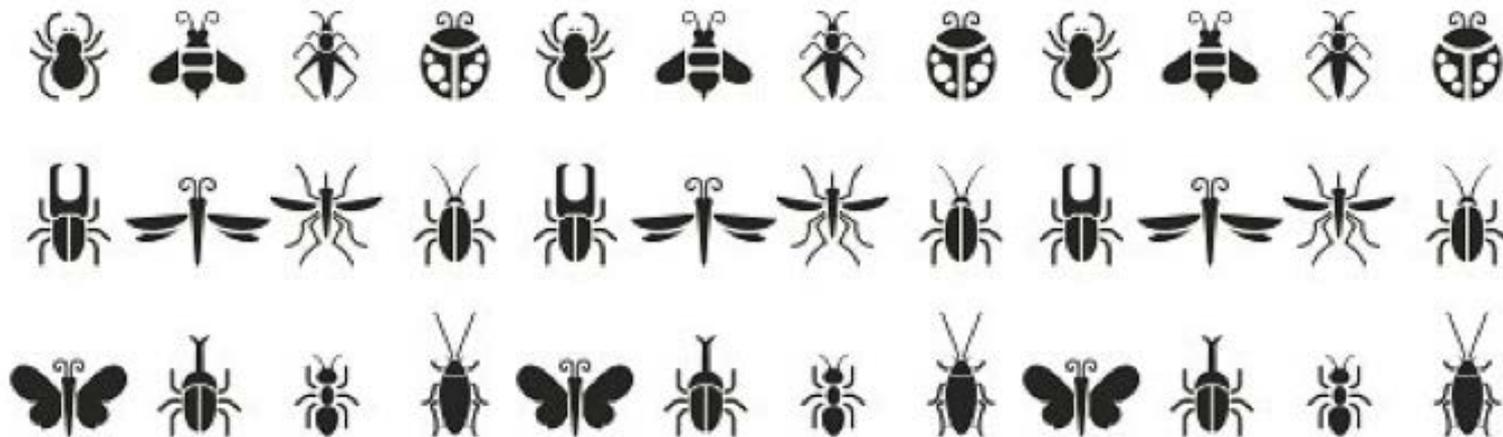
CUAUHTEMOC MARIN, ANTONIO MARTÍNEZ LÓPEZ,
DOLORES RODRIGO ALIAGA, PABLO S. FERNANDEZ
ESCAMEZ CRISTINA MOLINA

PANORAMA MUNDIAL

Las tendencias hacia 2050 predicen un aumento constante de la población hasta 9 mil millones de personas, obligando a un aumento producción de alimentos/piensos que puede afectar a los ecosistemas agrícolas disponibles como consecuencia de una presión aún mayor sobre el medio ambiente.

Se prevén escasez de tierra para cultivo, el agua, los bosques, la pesca y los recursos en biodiversidad, así como los nutrientes y la energía no renovable.

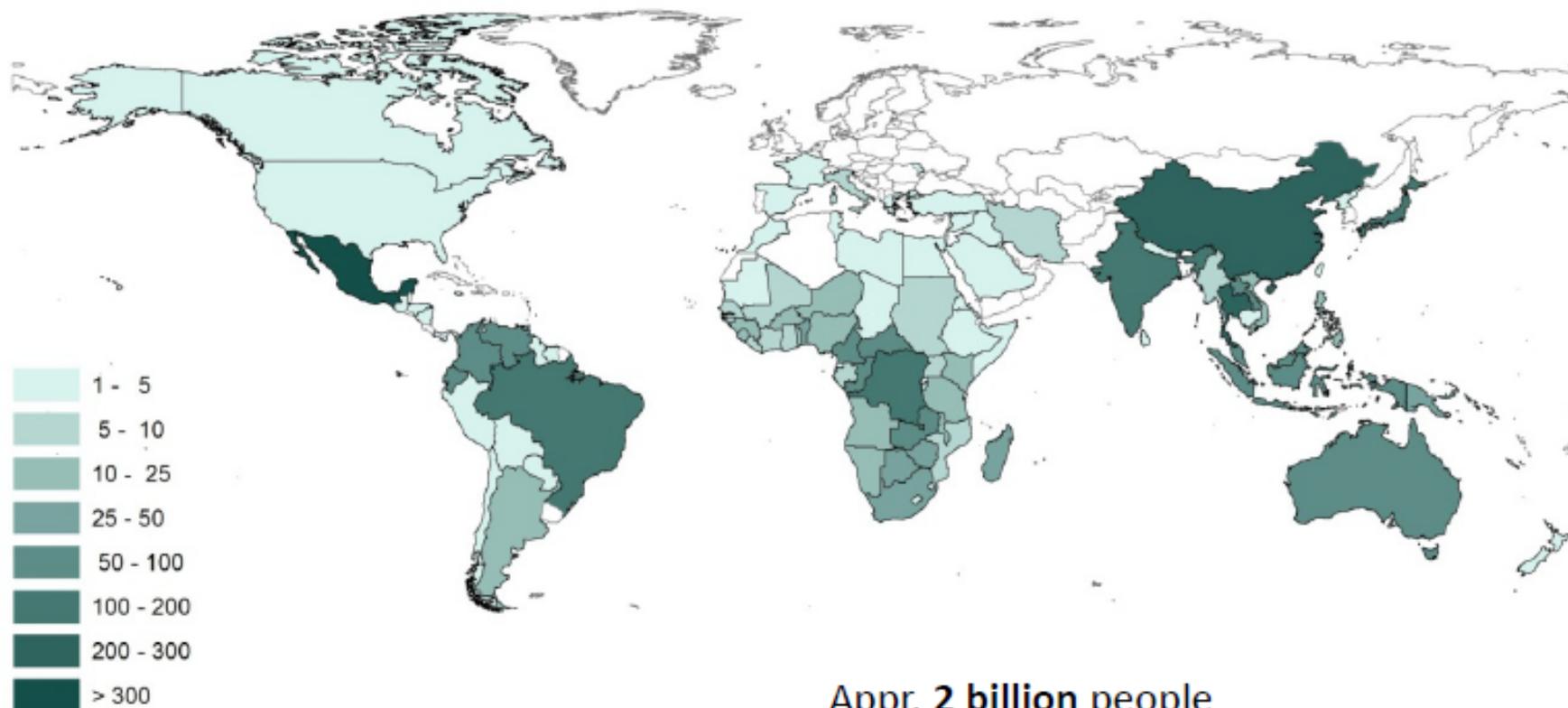
“Edible insects have always been a part of human diets” — UN



Cerca de 2,000 Especies Comestibles

CONSUMO DE INSECTOS

Recorded edible insect species, by country



Appr. **2 billion** people
some **50 Countries** (with at least 5 species)

¿POR QUÉ LOS INSECTOS?

ALTAMENTE EFICIENTE EN LA CONVERSIÓN RÁPIDA DE UNA AMPLIA GAMA DE SUSTRATOS "DE DESECHO" EN LA BIOMASA

UN COMPONENTE NATURAL DE LA DIETA DE ANIMALES, INCLUYENDO; PECES, AVES, REPTILES Y MAMÍFEROS

DIGESTIBILIDAD DE LAS PROTEÍNAS (86-89%) MÁS ALTA QUE LA MAYORÍA DE LAS PROTEÍNAS DE ORIGEN VEGETAL

Protein content (30-80 % d.m.)

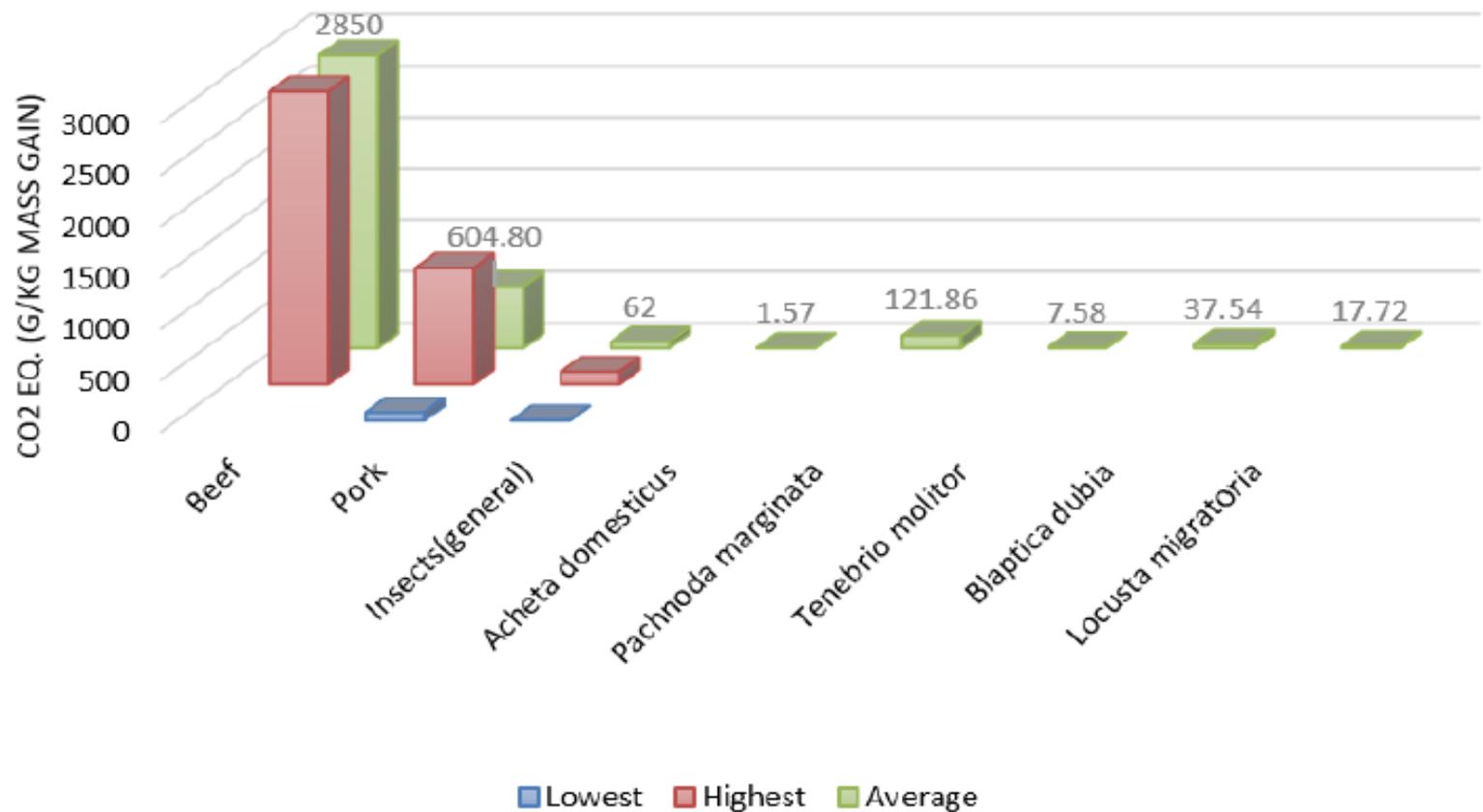
Fat content (5-60 % d.m.)

Fibre content (4-60 % d.m.)

IMPACTO DE LOS INSECTOS EN EL ECOSISTEMA

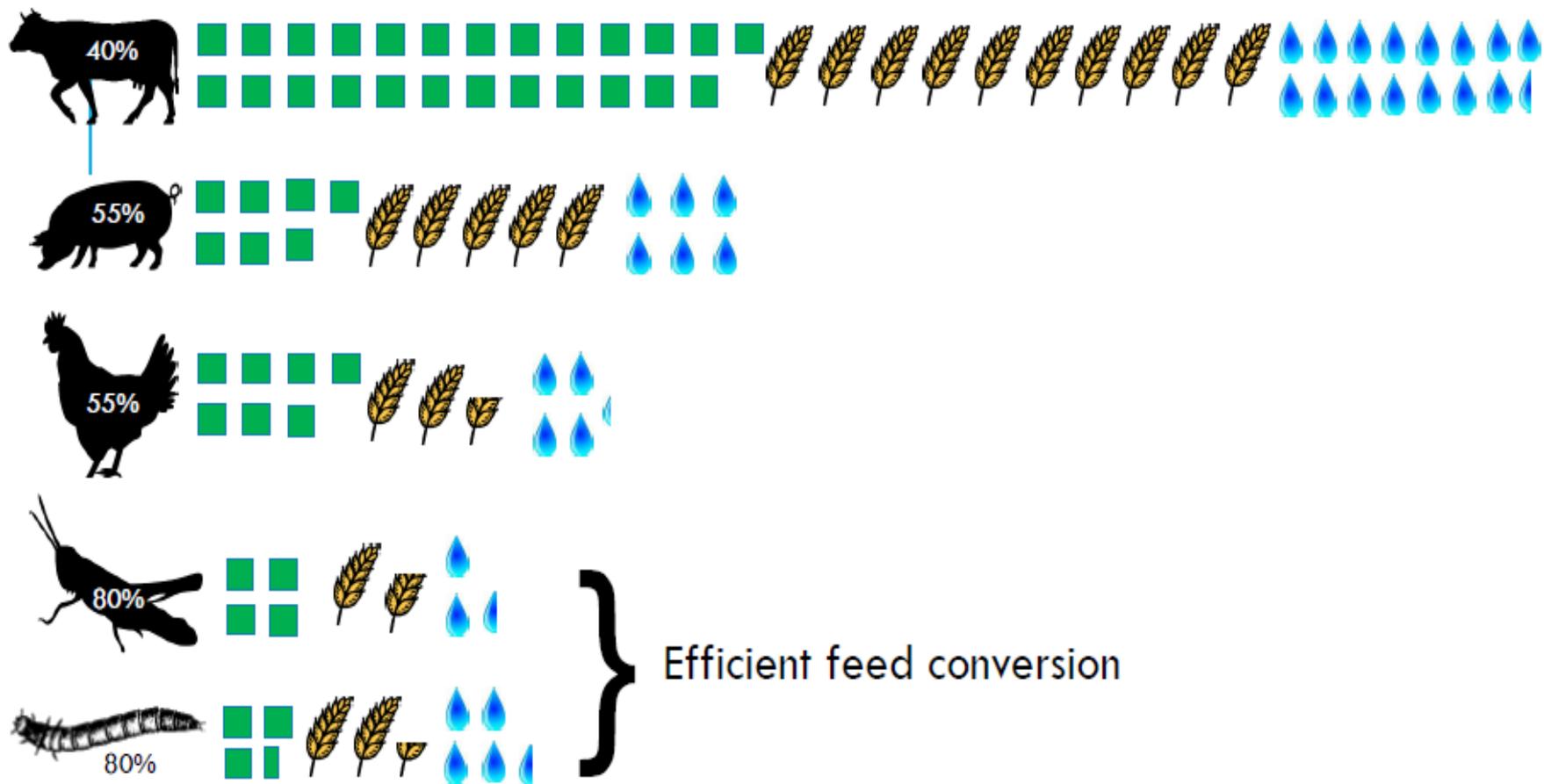
CO2 Eq. production livestock vs. insects

EMISIONES



EFICACIA EN LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNA

Amount of land, feed and water needed to produce 1kg of live animal weight & percent of animal edible



= land (10m²)
 = feed (1kg)
 = water (1000L)

Especies comunes de insectos comestibles



Gusano de la harina



Termita



Grillo



Langosta

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LOS INSECTOS MAS UTILIZADOS

	Specie	Meta (time) ¹	Diet	Land use ²	Water cons. ²	Protein	Fat ²
	Cricket	Hemi (4-6)	Omni	Medium	Low	High	low
	Locust	Hemi (4-6)	Cereal	Medium	Low	High	low
	Mealworm	Holo (6-10)	Cereal	Medium	Negligible	Medium	Similar
	Termite	Hemi (4-8)	Wood +	Large	Low	Highest	lowest

1... Larval stage (measured in weeks)

2... In comparison with Cattle

Hay alguna opción mejor?

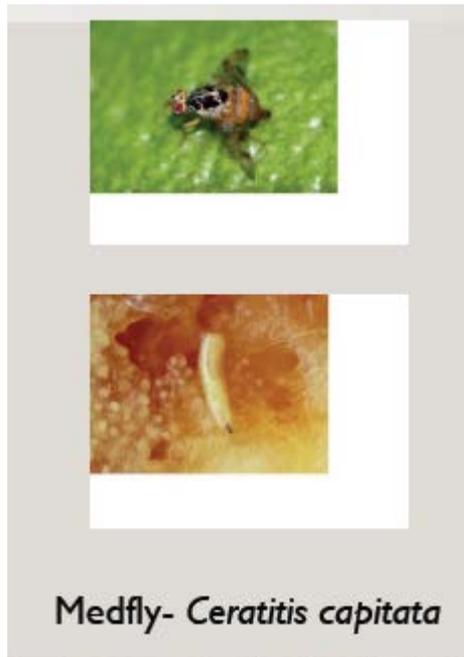


Las moscas

PARÁMETROS PARA LAS MOSCAS

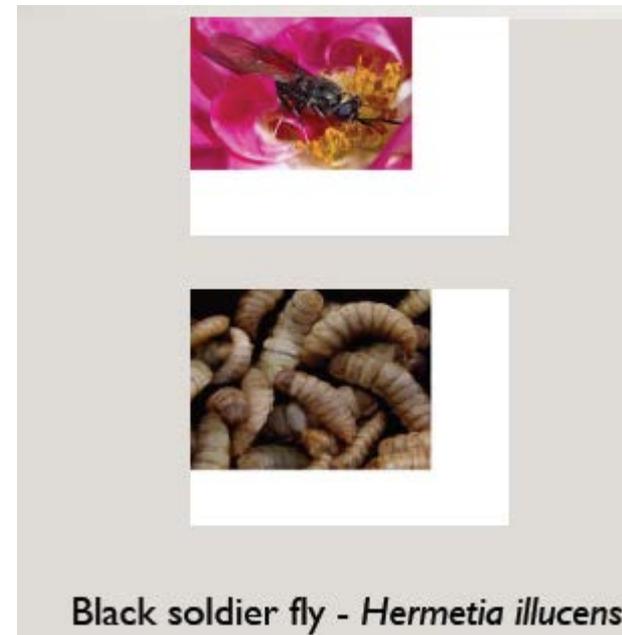
	Specie	Meta (time) ¹	Diet	Land use ²	Water cons. ²	Protein	Fat ²
	MedFly	Holo (I)	Fruits	Low	Low	High+	low

Mosca de la fruta



Alimentación humana

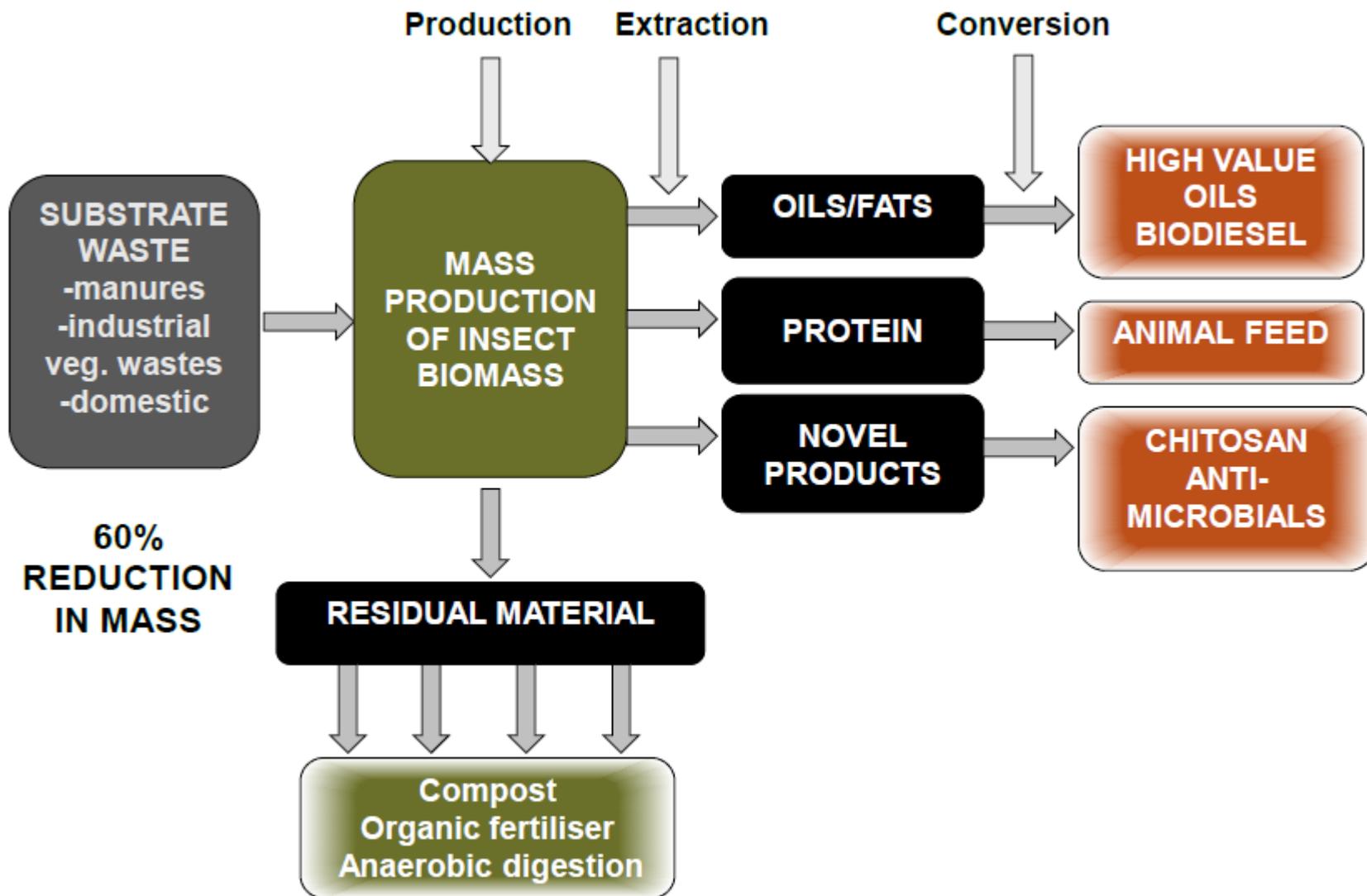
Mosca soldado



Alimentación animal

Los insectos pueden ser un ingrediente de alimentación alternativo emergente para animales de granja tales como cerdos

DIAGRAMA ESQUEMATICO DE PRODUCCION DE COMPUESTOS PROCEDENTES DE INSECTOS



TECNOLOGIA DE PRODUCCION DE PROTEINA ALTERNATIVA PARA ALIMENTACION ANIMAL



POR QUÉ REEMPLAZAR LA SOJA

- El incremento del consumo mundial de proteínas animales (FAO 2015)
- La dependencia de la UE sobre las importaciones de los piensos con soja (Taelman et al. 2015)
- La UE tiene preocupación por la sostenibilidad en el cultivo de soja
 - Ciclo Nutritivo (Taelman et al. 2015)
 - Cambios en el uso de la tierra y la deforestación (Prudencio da Silva et al. 2010)
 - Uso de GMOs (Korzen et al. 2011)



CON QUE REEMPLAZARLA



PROTEINA DE INSECTOS

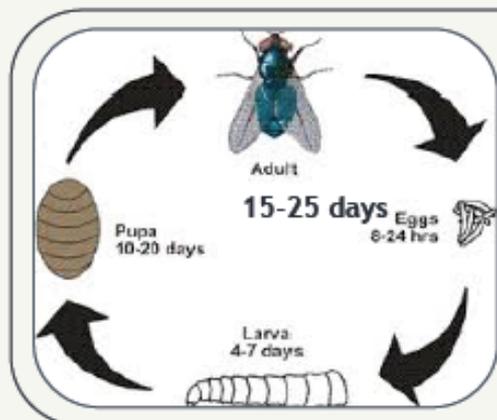
Proyecto cofinanciado por

**Innovate UK**
Technology Strategy Board

Abril 2012- Mayo 2015

- Identificar una nueva, fuente sostenible de proteínas para su incorporación en los piensos monogástricos
- Producir proteínas de alta calidad a partir de materiales orgánico de bajo valor mientras que se controla la seguridad del alimento
- Examinar el potencial comercial para el producción optimizada de larvas de insectos

House fly: *Musca domestica*



- food, swine & poultry waste
- 4-13 days: egg to mature larvae
- require $> 17^{\circ}\text{C}$ for development
- mean wt. 0.02 g/larvae
- 500 eggs/adult
- complete life cycle 3-6 weeks

Substrate supply: UK Poultry industry



- > 850 million broilers slaughtered p.a.
- 33 million layers farmed



- ~ 4.2 million tonnes manure p.a.
- 75% is currently burnt (renewable energy)

SE PUEDEN USAR COMO ALIMENTO PARA ANIMALES?

- Los insectos deben estar registrados como «animales de cría».
- Regulaciones ABP controlan la alimentación y cría.
- Actualmente no se pueden alimentar a los insectos con los residuos de alimentos o estiércol.
- 'Su sacrificio' no puede estar en el sitio donde fueron criados.
- Problemas relacionados con el transporte.
- EFSA opinión- Oct. 2015: Los peligros asociados con el uso de insectos en la alimentación son comparables a otras fuentes de proteínas de origen animal. Ponen de relieve la necesidad de una mayor investigación de los posibles riesgos para la inocuidad, especialmente para los insectos derivados de residuos de alimentos y abonos.

ALGUNOS RESULTADOS DE DIGESTIBILIDAD DEL ESTUDIO LLEVADO A CABO EN EL PROYECTO

- Las aves se comportan en cuanto a algunos parámetros de forma similar cuando se alimentan con harina de insecto (IM) o con harina de pescado (FM) (Ganancia de peso corporal, Alimento consumido, FCR: relación alimento consumido/peso ganado)
- La energía metabolizable aparente (AME) y Energía Neta (NE) son significativamente mayor para IM que para FM
- Concentraciones de carga orgánica DQO de la digestibilidad similar para IM (0.890) y FM (0.904)
- La erosión de molleja mayor en las aves alimentadas con 60% IM, pero no se observa una erosión severa (no > grado 3 de 5)

INSECTOS COMO ALIMENTO PARA HUMANOS

Los insectos han servido como fuente de alimento para la humanidad desde el primer ancestro humano bípedo bajó de los árboles y comenzó a caminar las sabanas. Curiosamente, sin embargo, hoy en día, comer insectos es poco frecuente en el mundo occidental, pero sigue siendo una **importante fuente de alimentos** para las personas de otras culturas. De acuerdo con la FAO, **1.900 especies de insectos son consumidos por más de 2 mil millones de personas en más de 80 países de Asia, África y las Américas.**

INSECTOS COMO ALIMENTO PARA HUMANOS

Hay muchas ventajas en los insectos como alimento. Los insectos contienen **más proteínas** y tienen **menos contenido en grasa** que las carnes tradicionales, además de tener un mejor índice de eficiencia en la alimentación. Los insectos permiten **ahorrar** una cantidad considerable de **energía y recursos naturales** por sus altas tasas metabólicas. Dado que los insectos requieren menos espacio y alimento, la **huella ecológica de los insectos como alimento es menor** que el de la ganadería tradicional. Por último, su tasa de reproducción es significativamente mayor, siendo mucho más fáciles de criar.

INSECTOS COMO ALIMENTO PARA HUMANOS

A pesar de la dudosa aceptación por el consumidor extendida entre las culturas occidentales, en los Estados Unidos se han abierto recientemente muchas nuevas empresas que producen de forma segura insectos comestibles para el consumo por los seres humanos y otros animales.

La población de Estados Unidos ha pasado de ser principalmente de origen euroamericano a ser principalmente de otros orígenes étnicos, como los de Asia, las islas del Pacífico e hispanos, culturas que hacen un uso extensivo uso de los insectos comestibles.





**Big Flavour.
Small Footprint.**
Cricket & Mealworm Bolognese Sauce

USO DE PROTEÍNA EN ALIMENTACIÓN HUMANA



Samples	Moisture %		Ash %		Proteins %		Fat %		Carbohydrates %	
HMCB-5 (Freeze-dried)	4,43	± 0,11	4,36	± 0,03	45,09	± 0,82	35,77	± 0,77	10,35	
ILERDA (Wheat flour)	14,65	± 0,14	1,72	± 0,01	12,52	± 0,58	1,19	± 0,2	69,52	

Wheat Bread

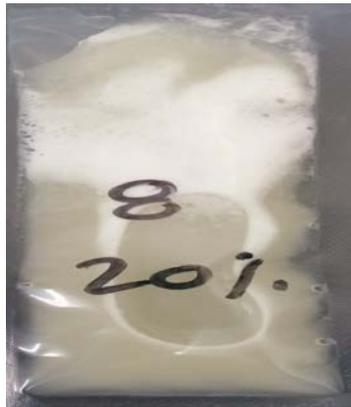
5% HI

10% HI

15% HI



USO DE PROTEÍNA EN ALIMENTACIÓN HUMANA



Gelificación a pH: 8 y concentraciones de WPI al 11% a presión constante de 500MPa
10 min

- En los últimos años se ha prestado atención a la aplicación de antimicrobianos naturales en lugar de los convencionales, debido a sus efectos peligrosos para la salud.
- Sobre la base de los resultados de diferentes estudios, quitosano, un polisacárido natural bio-degradable y no tóxico derivado de la quitina, tiene potencial para ser utilizado como un antimicrobiano natural recubriendo frutas y verduras ayudando a su conservación.
- Está presente en los exoesqueletos de los crustáceos (como el cangrejo, camarón, langosta, etc.) y también en diversos insectos, gusanos, hongos y setas en cantidad variable.

Otras propiedades del Chitosán:

- Ayuda a reducir el colesterol: Gracias a su capacidad para eliminar grasas del cuerpo actúa reduciendo el colesterol malo y aumentando el colesterol bueno
- Combate la candidiasis u hongos: Gracias a su capacidad para dificultar la proliferación de hongos
- Reduce la tensión arterial: Ideal para personas con problemas de hipertensión, el Chitosán reduce notoriamente la tensión arterial
- Deficiencias de calcio u osteoporosis: El Chitosán, ayuda a aumentar la asimilación de calcio por lo que mejora los problemas de osteoporosis
- Hipotiroidismo
- Diverticulosis
- Estreñimiento



INOCUIDAD Y ASPECTOS LEGISLATIVOS EN LA UNIÓN EUROPEA Y USA

Se espera que los insectos entren en la alimentación europea y el mercado de los alimentos como sustitutos de las proteínas de origen animal



Sin embargo el conocimiento sobre los riesgos potenciales de seguridad asociados con el uso de nuevas proteínas en aplicaciones alimentarias y de piensos es escasa, Esto puede tener implicaciones para las posibilidades de usar insectos como fuente de proteína en piensos y alimentos

Metales pesados

Micotoxinas

Residuos de pesticidas

Patógenos

CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA EN LARVAS DE MOSCA SOLDADO (ESTUDIOS HECHOS EN EL IATA)



Table 3. Microbiological characterization in cfu/g of dry larvae.

Aerobic mesophilic	$7,73E+04 \pm 2,12E+03$
<i>E.coli</i>	$7,32E+03 \pm 2,31E+03$
Enterobacteria	$1,25E+04 \pm 1,95E+03$
<i>Salmonella</i> spp	$1,42E+04 \pm 7,56E+03$
<i>Listeria</i> spp	nd
Molds and yeast	$2,35E+03 \pm 7,84E+02$

nd: not detected

EUROPA:

LA LEGISLACIÓN ACTUAL ES UNA BARRERA IMPORTANTE PARA EL USO DE PROTEÍNAS DE INSECTOS EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.

CATÁLOGO DE MATERIAS PRIMAS (CE 68/2013):

PROHIBIDA LA ENTRADA AL PIENSO DE INSECTOS ("TODO O PARTES DE LOS INVERTEBRADOS TERRESTRES")

DIRECTIVA CE 2002/32 SUSTANCIAS INDESEABLES EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL:

LOS INSECTOS DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS (FIJA EL CONTENIDO MÁXIMO DE CONTAMINANTES)

PARA LOS INSECTOS PROCESADOS - REGLAMENTO CE 999/2001:

PROHIBIDAS TODAS LAS PROTEÍNAS ANIMALES TRANSFORMADAS (PAP) PARA SU USO EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL

AHORA LEVANTADO PARCIALMENTE (REGLAMENTO CE 56/2013): *SE PERMITE PAP DERIVADO DE NO RUMIANTES PARA ALIMENTAR A LOS PECES*

REGLAMENTO CE 56/2013 NO SE APLICA A LAS PROTEÍNAS DE INSECTOS PROCESADOS

SITUACION REAL

NO ESTÁ PERMITIDO ACTUALMENTE EN
LEGISLACIÓN DE LA UE LA
ALIMENTACIÓN DELIBERADA DE LOS
ANIMALES DE GRANJA CON PROTEÍNA
DE LOS INSECTOS

UNA PEQUEÑA ANECDOTA

En 2013, la Unión Europea relajó un poco las reglas para permitir el uso de proteínas animales en la acuicultura. Pero hay un problema: Los animales utilizados como alimento para los peces tienen que ser matados en un matadero certificado con un oficial de bienestar animal presente, **una regla claramente no escrita pensando en los gusanos.**

Como resultado, las piscifactorías pueden ahora alimentar a sus animales con despojos de pollo, pero no con los insectos a **pesar de que muchas especies de peces comen insectos en la naturaleza, pero no pollo.**

ESTADOS UNIDOS

EN LOS ESTADOS UNIDOS, EL USO DE INSECTOS COMO ALIMENTO ESTÁ PERMITIDO EN ALGUNOS ESTADOS PERO NO OTROS

ENVIROFLIGHT, UNA EMPRESA CON SEDE EN YELLOW SPRINGS, OHIO, ESTA CRIANDO LARVAS DE MOSCA SOLDADO NEGRO PARA VENDERLOS COMO ALIMENTO PARA LOS ANIMALES DOMÉSTICOS Y ANIMALES DE ZOOLOGICO.

LA COMPAÑÍA ESTÁ TRABAJANDO CON LA ADMINISTRACIÓN DE ALIMENTOS Y MEDICAMENTOS (FDA) PARA DEMOSTRAR QUE ES TAMBIÉN SEGURO USAR SUS LARVAS PARA ALIMENTAR A LOS ANIMALES CONSUMIDOS POR LOS SERES HUMANOS.

LOS ENSAYOS DE ALIMENTACIÓN, PRINCIPALMENTE DE PECES, ESTÁN EN MARCHA, Y LA APROBACIÓN A NIVEL NACIONAL PODRÍAN VENIR YA EN SEPTIEMBRE DE 2016 SEGÚN EL FUNDADOR Y DIRECTOR DE ENVIROFLIGHT. "ESO ABRIRÍA LAS PUERTAS DE LA INUNDACIÓN CON ESTOS PRODUCTOS."



GRACIAS POR SU
ATENCIÓN