

## Los insectos como fuente de proteína animal

Nils Th. Grabowski Ommen  
Departamento de la Higiene y Tecnología de los Insectos Productivos  
Instituto para la Calidad e Inocuidad de los Alimentos  
Fundación Universidad de Ciencias Veterinarias, Hannover, Alemania

Institut für Lebensmittelqualität und -sicherheit  
[www.lmq.de](http://www.lmq.de)

## Contenido

- Introducción a los insectos comestibles
- Proteínas de insectos comestibles
- Insectos como nuevos alimentos
- Seguridad alimentaria de entomoproductos



## Contenido

- **Introducción a los insectos comestibles**
- Proteínas de insectos comestibles
- Insectos como nuevos alimentos
- Seguridad alimentaria de entomoproductos



## Introducción

...son un alimento de  
emergencia para  
aquellos sin  
recursos.

Los  
insectos...

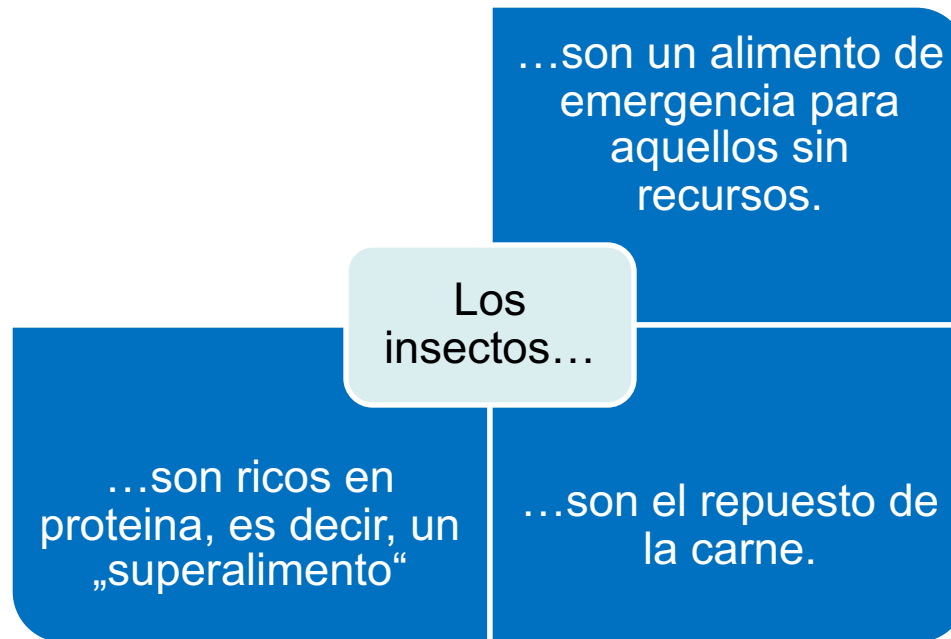
## Introducción

Los  
insectos...

...son un alimento de  
emergencia para  
aquellos sin  
recursos.

...son el repuesto de  
la carne.

## Introducción

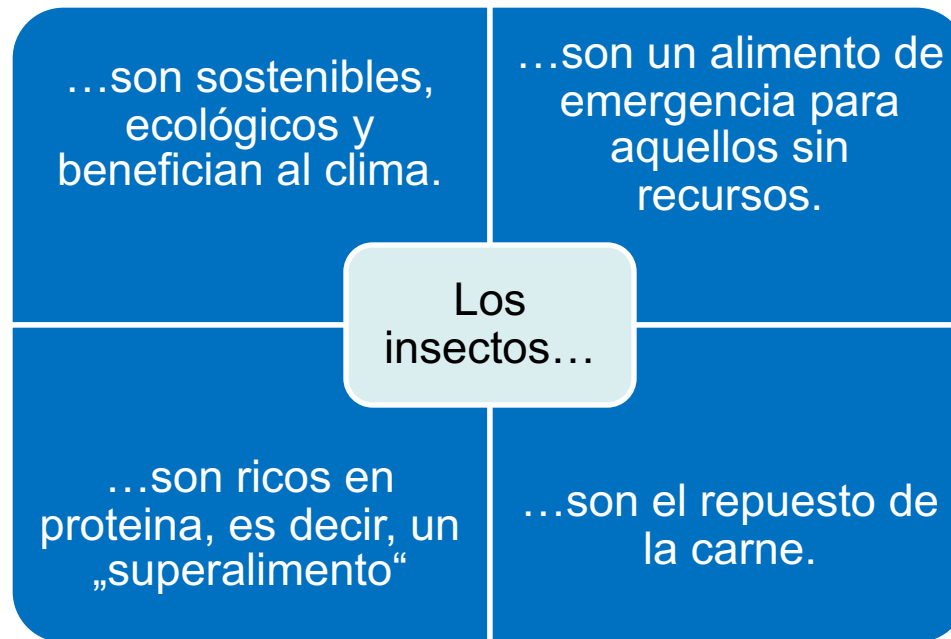


## Introducción





## Introducción



...son sucios, transmiten enfermedades y son simplemente...¡asquerosos!



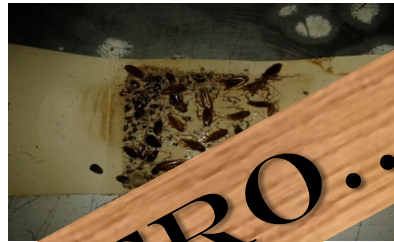
## Introducción



...son sucios, transmiten enfermedades y son simplemente...¡asquerosos!

## Einleitung

Estos NO son alimentos...



Estos SÍ son



SÍ, PERO...



...son **sucios**, **transmiten enfermedades** y son simplemente...¡asquerosos!



Surströmming



鴨蛋 - Pídàn

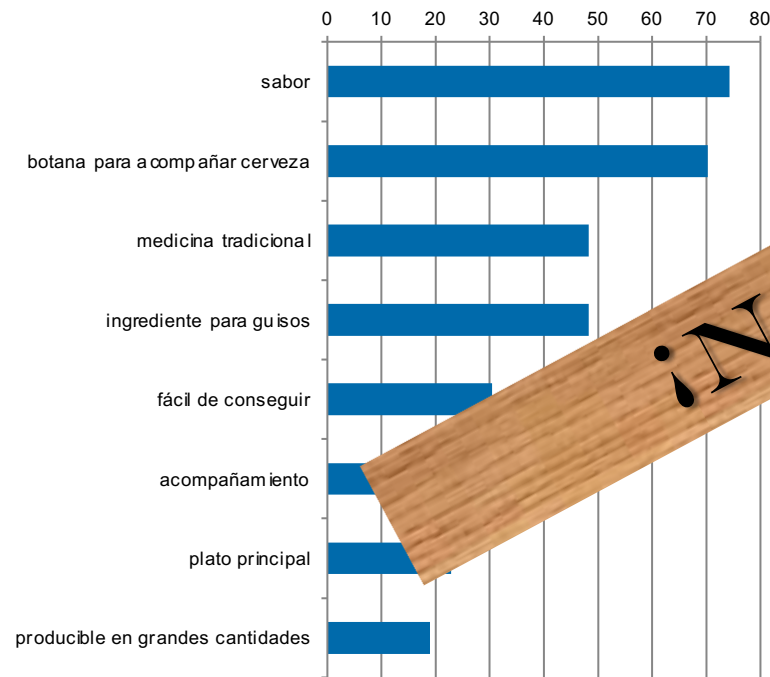


# CUESTIÓN DE ENFOQUE

...son sucios, transmiten enfermedades y son simplemente...¡asquerosos!

Asco es relativo y varía de acuerdo a la cultura.

# Introducción



**Razones de consumo [%]  
en Tailandia (n = 950)**

...son un alimento de emergencia para

|                          | €/kg fresco |
|--------------------------|-------------|
| Grillos                  | 5.25        |
| Grillos                  | 2.00 – 2.50 |
| Grillos topo             | 3.35        |
| Chinche acuática gigante | 0.20 (pza.) |
| Gusano de la seda        | 2.70        |
| Escarabéidos             | 3.35        |
| Larvas de picudo rojo    | 6.15        |
| Hormigas tejedoras       | 6.70        |

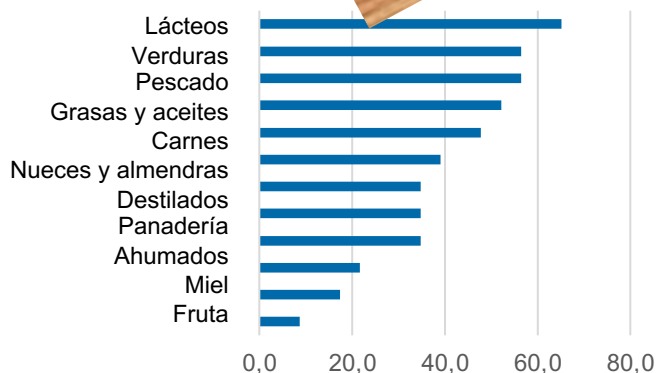
**Precios en Tailandia**

Lebensmittelqualität und -sicherheit

## Introducción

| Especie                                                  | Sabor principal                     | Otros sabores                                                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Grillo casero ( <i>Acheta domestica</i> )                | Fresco, neutro                      | Camarón, pescado, ligeramente harinoso, frutos secos              |
| Grillo campestre de Jamaica ( <i>Gryllus assimilis</i> ) | Fresco, con matices de frutos secos | Camarón, ligeramente harinoso, dulzón                             |
| Langosta migratoria ( <i>Locusta migratoria</i> )        | Herboso                             | Fresco, ligeramente harinoso, fruto seco, suave, neutro,          |
| Langosta del desierto ( <i>Schistocerca gregaria</i> )   | Herboso                             | Fresco, ligeramente harinoso, fruto seco, suave, neutro, verduras |
| Gusano de la harina ( <i>Tenebrio molitor</i> )          | Fresco, neutro                      | Camarón, ligeramente harinoso, fruto seco                         |

Origen de los  
sensoriales  
insectos

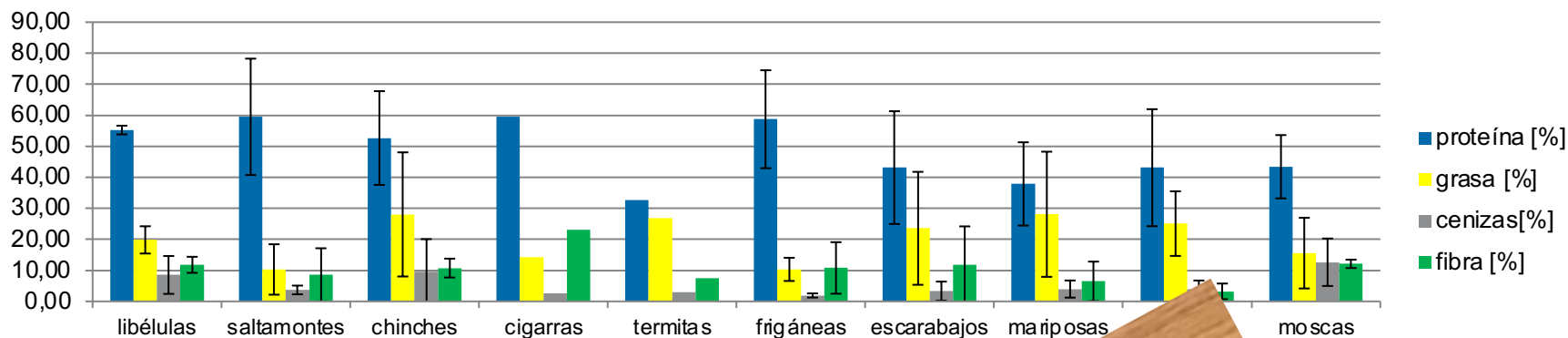


...son el repuesto de  
la carne.

En vez de repuesto, alternativa



## Introducción



## Composición química [% en materia seca]



Depende de la especie, su instar, alimentación y su procesamiento.

## Introducción

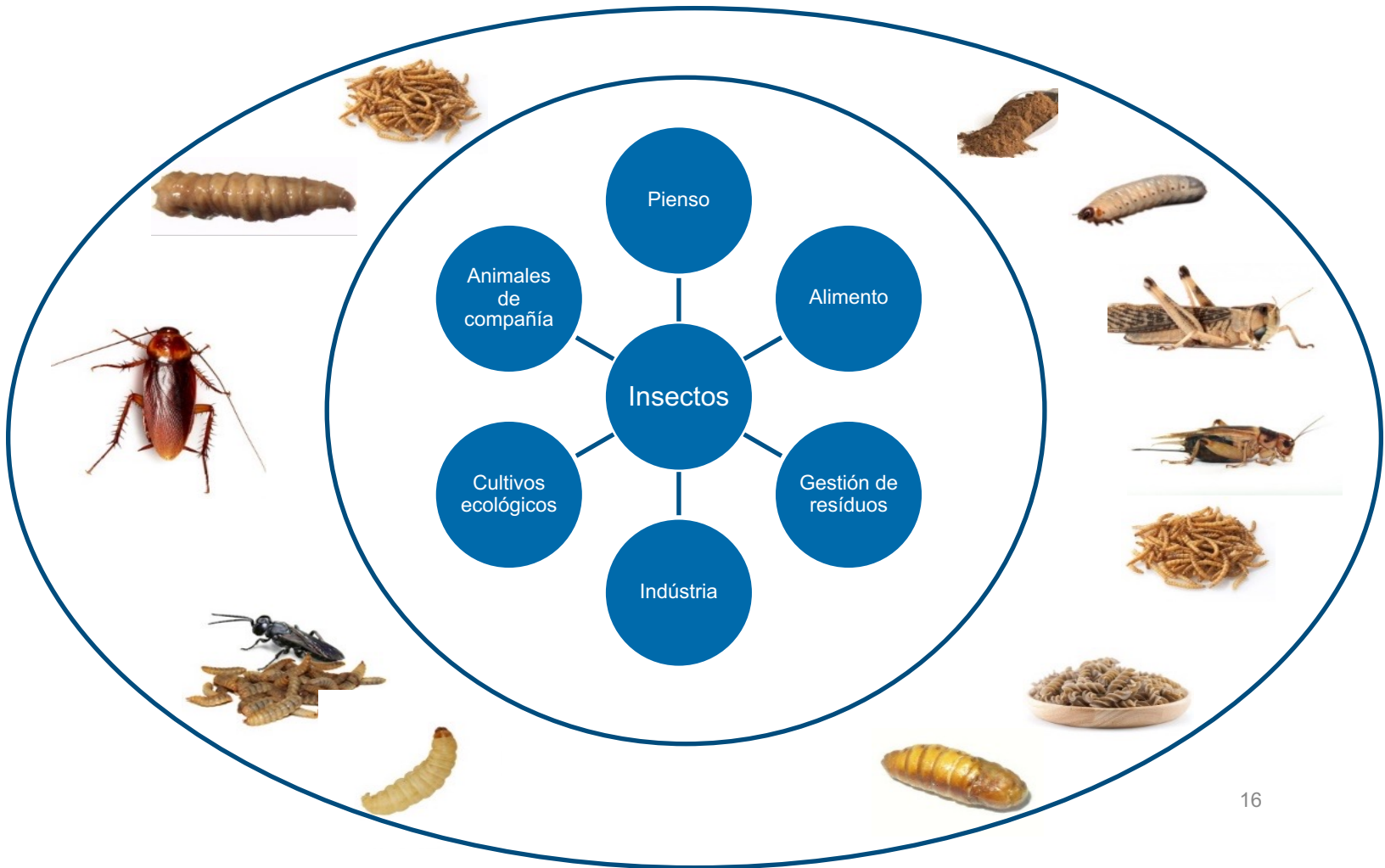
...son sostenibles,  
ecológicos y  
benefician al clima.

Depende de la combinación  
individual de los factores de  
influencia.

| Factor de influencia                                        | Ejemplo positivo                   | Ejemplo negativo                                       |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Especie de insectos                                         | Gusano de la harina                | ...                                                    |
| Conocimientos tradicionales                                 | Langosta migratoria                | ...                                                    |
| Conocimientos científicos                                   | Mosca soldado                      | ...importancia local                                   |
| Eficiencia de la tradición a controlar riesgos alimentarios | Adaptación de ... tradicionales    | ... inadecuadas en relación a la inocuidad alimentaria |
| Cría                                                        | ... al ... locales                 | Costos altos de energía                                |
| Procesamiento                                               | ... métodos fáciles                | Métodos complejos                                      |
| Aceptancia por parte del consumidor                         | Preferencia hacia animales criados | Rechazo por el consumidor                              |



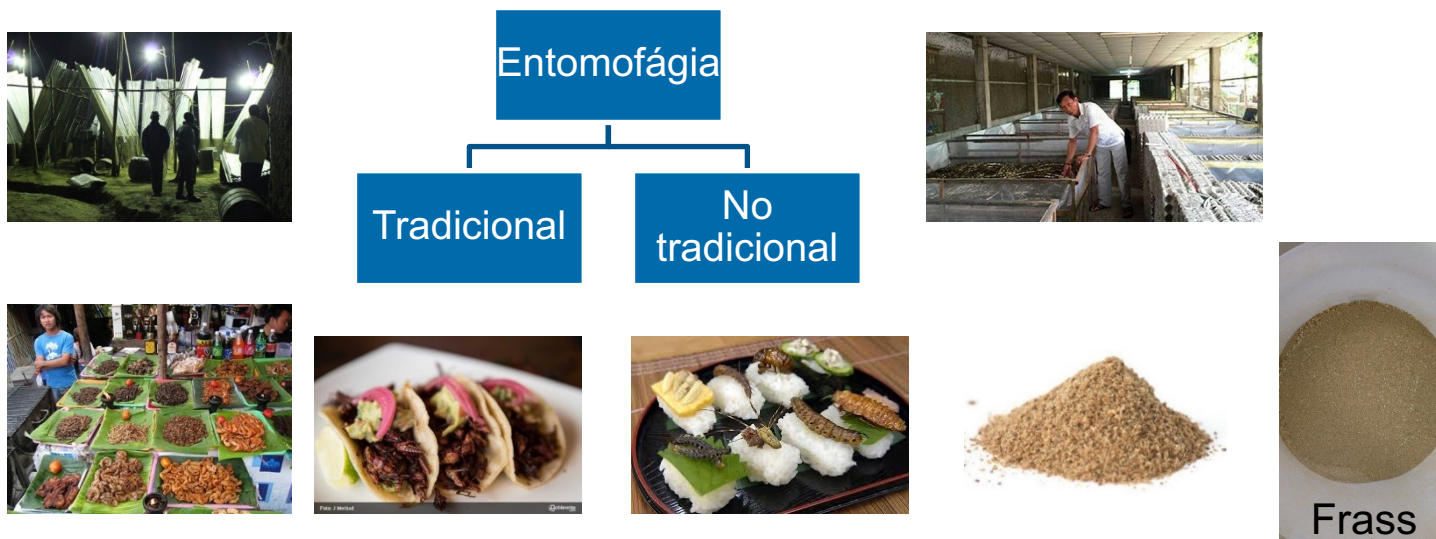
## Usos de los insectos productivos



Lebensmittelqualität und -sicherheit

## ¿Por qué insectos?

- ¿Por qué no?
- 2,000 a 3,000 de especies conocidos como comestibles
- 2.8 mil millones de consumidores en todo el mundo...menos el Occidente



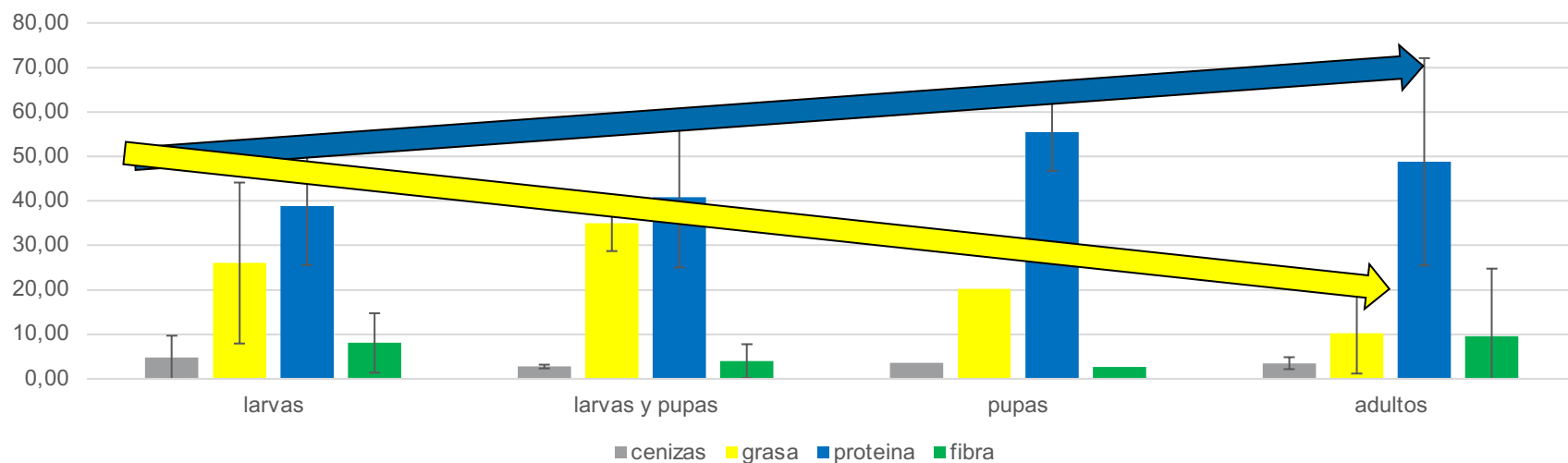
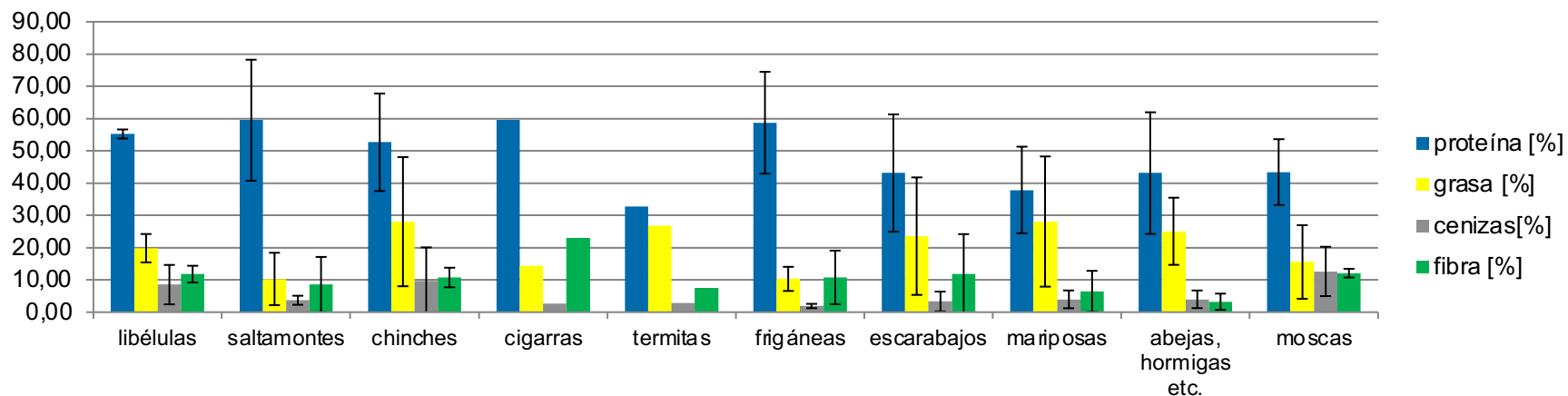
- Harinas desengrasadas „completas“
- Extractos de proteínas o grasas

## Contenido

- Introducción a los insectos comestibles
- Proteínas de insectos comestibles
- Insectos como nuevos alimentos
- Seguridad alimentaria de entomoproductos



## Composición química [% materia seca]



Lebensmittelqualität und -sicherheit



## Proteina

- Aprox. 10 – 80 % en materia seca
- Aminoácidos esenciales: 10 – 30 % de la proteína cruda
- Pérdida por el procesado: 2 – 5 %



Langosta del desierto (*Schistocerca gregaria*),  
62 % proteína cruda en materia seca



Picudo rojo (*Rhynchophorus phoenicis*), 69 % proteína cruda  
en materia seca

## Proteinas

| Aminoácidos esenciales     | Requerimiento [mg/kg/día], WHO | Gusano de la seda [mg/g proteína cruda] |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------|
| Fenilalanina y tirosina    | 25                             | 106                                     |
| Leucina                    | 39                             | 83                                      |
| Metionina y (homo)cisteina | 15                             | 67                                      |
| Lisina                     | 30                             | 75                                      |
| Isoleucina                 | 20                             | 57                                      |
| Valina                     | 26                             | 56                                      |
| Treonina                   | 15                             | 54                                      |
| Triptófano                 | 4                              | 9                                       |
| Histidina                  | 10                             | 25                                      |
| Cisteina                   | 4                              | 14                                      |

Lebensmittelqualität und -sicherheit

Zhou, 2006



## Contenido

- Introducción a los insectos comestibles
- Proteínas de insectos comestibles
- Insectos como nuevos alimentos
- Seguridad alimentaria de entomoproductos



## Insectos como nuevos alimentos

### Regulación (CE) 2015/2283

- Versión actual: insectos comestibles *pueden* ser nuevos alimentos
- Aprobación mandatoria antes ponerlos en el mercado
- Aún: permiso transitorio para productores que ya ponen en el mercado especies que están el proceso de aprobación
- Ya aprobados (2021):



Gusano de la harina  
(*Tenebrio molitor*)



Langosta migratoria  
(*Locusta migratoria*)



Grillo casero  
(*Acheta domesticus*)

- „protección de datos“: patente por cinco años
- Más especies en proceso de evaluación

## Insectos como nuevos alimentos

¡Ojo, la primera! – No todos los productos se permiten

| Espece                                            | Producto                      | Sede de la empresa | Regulación [CE] |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|-----------------|
| Gusano de la harina ( <i>Tenebrio molitor</i> )   | Secado, entero o en harina    | Francia            | 2021/882        |
|                                                   | Congelado, entero o en harina | Países Bajos       | 2022/169        |
| Langosta migratoria ( <i>Locusta migratoria</i> ) | Id.                           | Id.                | 2021/1975       |
| Grillo casero ( <i>Acheta domesticus</i> )        | Id.                           | Id.                | 2022/188        |

## Insectos como nuevos alimentos

¡Ojo, la segunda! – No todas las combinaciones se permiten

| Producto terminal                           | Gusano de la harina |    | Langosta migratoria | Grillo casero |
|---------------------------------------------|---------------------|----|---------------------|---------------|
|                                             | F                   | NL | NL                  | NL            |
| Análogos cárnicos                           | .                   | +  | +                   | +             |
| Barras de cereales                          | .                   | +  | .                   | .             |
| Bebidas alcohólicas                         | .                   | +  | +                   | +             |
| Botanas                                     | .                   | +  | .                   | +             |
| Dulces y chocolates                         | .                   | +  | +                   | +             |
| Enlatados de verduras                       | .                   |    | +                   | .             |
| Ensaladas                                   | .                   | +  | +                   | .             |
| Nueces, semillas oleaginosas y garbanzos    | .                   | +  | +                   | +             |
| Pastas                                      | +                   | +  | +                   | +             |
| Pizza                                       | .                   | +  | .                   | .             |
| Preparaciones de carne                      | .                   | +  | .                   | +             |
| Productos de panadería                      | +                   | +  | +                   | +             |
| Productos de papas                          | .                   | +  | .                   | .             |
| Productos de proteína                       | +                   | .  | .                   | .             |
| Productos de proteína sin análogos cárnicos | .                   | .  | .                   | +             |
| Productos de verduras                       | +                   | +  | .                   | .             |
| Productos lácteos                           | .                   | +  | +                   | +             |
| Salsas                                      | .                   | +  | .                   | .             |
| Sopas                                       | .                   | +  | +                   | +             |
| Suero de leche en polvo                     | .                   | +  | .                   | .             |

## Contenido

- Introducción a los insectos comestibles
- Proteínas de insectos comestibles
- Insectos como nuevos alimentos
- Seguridad alimentaria de entomoproductos



## Seguridad alimentaria

### Perfil de riesgo de la EFSA (2015)

| Grupo                   | Riesgo                    | Perfil                                   | Conclusión                                                                       | Inseguridad           |              |
|-------------------------|---------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|
| Riesgos microbiológicos | Priones                   | Barrera de especies, ¿vector?            | ≤, si no es material de riesgo                                                   | Faltan datos          |              |
|                         | Virus                     | ¿Barrera de especies?                    | ≤, si se usan piensos autorizados y se aplican métodos eficaces de calentamiento | ¿Metabolitos virales? |              |
|                         | Bacterias                 | Entomopatógenos, flora fisiológica       |                                                                                  | Faltan datos          |              |
|                         | Hongos                    | v. Otros an animales domésticos          |                                                                                  |                       |              |
|                         | Parásitos                 | ¿Insectos criados?                       |                                                                                  |                       |              |
| Riesgos químicos        | Metales pesados           | Depende del sustrato                     | ?                                                                                |                       |              |
|                         | Toxinas                   |                                          |                                                                                  |                       |              |
|                         | Medicamentos veterinarios | Depende del sustrato y/o tratamiento     |                                                                                  |                       |              |
|                         | otros                     | Depende del sustrato                     |                                                                                  |                       |              |
| Riesgos por alergen     | Tropomiosina              | Reacción cruzada                         | +; rotulaje                                                                      |                       | Faltan datos |
| Procesamiento           | Cuentas microbianas       | Putrefacción                             | +; no consumo en crudo                                                           |                       |              |
| Ambiente                | Cría                      | Comparable con otros animales domésticos | ≤; control del „frass“                                                           |                       |              |



## EFSA (2015): Risk profile related to production and consumption of insects as food and feed

- Flora fisiológica: *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Bacillus* spp., *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Escherichia coli*, *Micrococcus* spp., *Lactobacillus* spp. y *Acinetobacter* spp.
- Microbioma depende de:
  - Especie (taxón)
  - Instar
  - Sustrato
- Salmonelas, listerias: contaminación secundaria
- ¿Comparabilidad entre insectos silvestres y de cría?

## Conclusiones

### En resumen

- No existe „el insecto“
- Múltiples usos
- Cría en vez de la recolecta ➔ insectos productivos ➔ medicina veterinaria y zootecnia



Nils.Grabowski@tiho-hannover.de

