



# Conociendo a nuestra gran amiga LA MOSCA SOLDADO NEGRA

*(Hermetia illucens)*



# AUTORES

**Msc. Juan Eduardo Suárez Rivadeneira**

Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, Universidad Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[juan.suarez@untrm.edu.pe](mailto:juan.suarez@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0006-0597-6370>

**PhD. Wilfredo Ruiz Camacho**

Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, Universidad Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe](mailto:wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-1917-3625>

**Msc. Freddy Albaro Manayay Llaguento**

Escuela Profesional de Ingeniería de Biosistemas, Universidad Nacional Toribio  
Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[freddy.manayay@untrm.edu.pe](mailto:freddy.manayay@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-1790-0107>

**Dr. Roberto Pérez Astonitas**

Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, Universidad Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[roberto.perez@untrm.edu.pe](mailto:roberto.perez@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-7886-8019>

**Mg. Juan Alberto Rojas Castillo**

Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, Universidad Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[juan.rojas@untrm.edu.pe](mailto:juan.rojas@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-4039-8653>

**Mg. Mayra Pamela Musayón Díaz**

Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, Universidad Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[mayra.musayon@untrm.edu.pe](mailto:mayra.musayon@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-2295-9357>

**Ing. Jhosymar Bacalla Tenorio**

Facultad de Ingeniería de Sistemas y Mecánica Eléctrica, Universidad Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas

[Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe](mailto:Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0003-1908-5673>





**Más que un simple insecto:**  
**“La Mosca Soldado Negra no es una plaga.**  
**Es la solución de la naturaleza para**  
**transformar el residuo orgánico en vida”**



**Editor: Juan Eduardo Suarez Rivadeneira**

**1° Edición – junio 2026**

**Deposito Legal: 2026-05378**

**Jr. Marañón N° 100 – Bagua – Amazonas - Perú**

**Páginas 1 - 94**

# Contenido

	Página
La Mosca Soldado Negra	3
Taxonomía de la Mosca Soldado Negra	4
El ciclo de vida	5
¿Macho o hembra?	6
El clima perfecto para su supervivencia	7
Alimentación de las larvas	8
Beneficios de la Mosca Soldado Negra	9
Objetivos del Desarrollo Sustentable	13
¡Son totalmente inofensivas!	14
Carreras que estudia la Mosca Soldado	15
Agradecimiento	16

# Mosca Soldado Negra

## ¿Qué es?

La **Mosca Soldado Negra** es un insecto muy especial que ayuda a cuidar el planeta.

Aunque es una mosca, **no pica ni transmite enfermedades**, por lo que es **inofensiva** para las personas.



## Características

- Es de color negro oscuro o brillante
- Tiene alas y seis patas
- Mide aproximadamente 1 a 2 cm
- Su cuerpo tiene **cabeza, tórax y abdomen**

## ¿Dónde vive?

- En lugares **cálidos**
- Cerca de **restos orgánicos**
- Está en muchas partes del mundo



## ¿Qué hace?

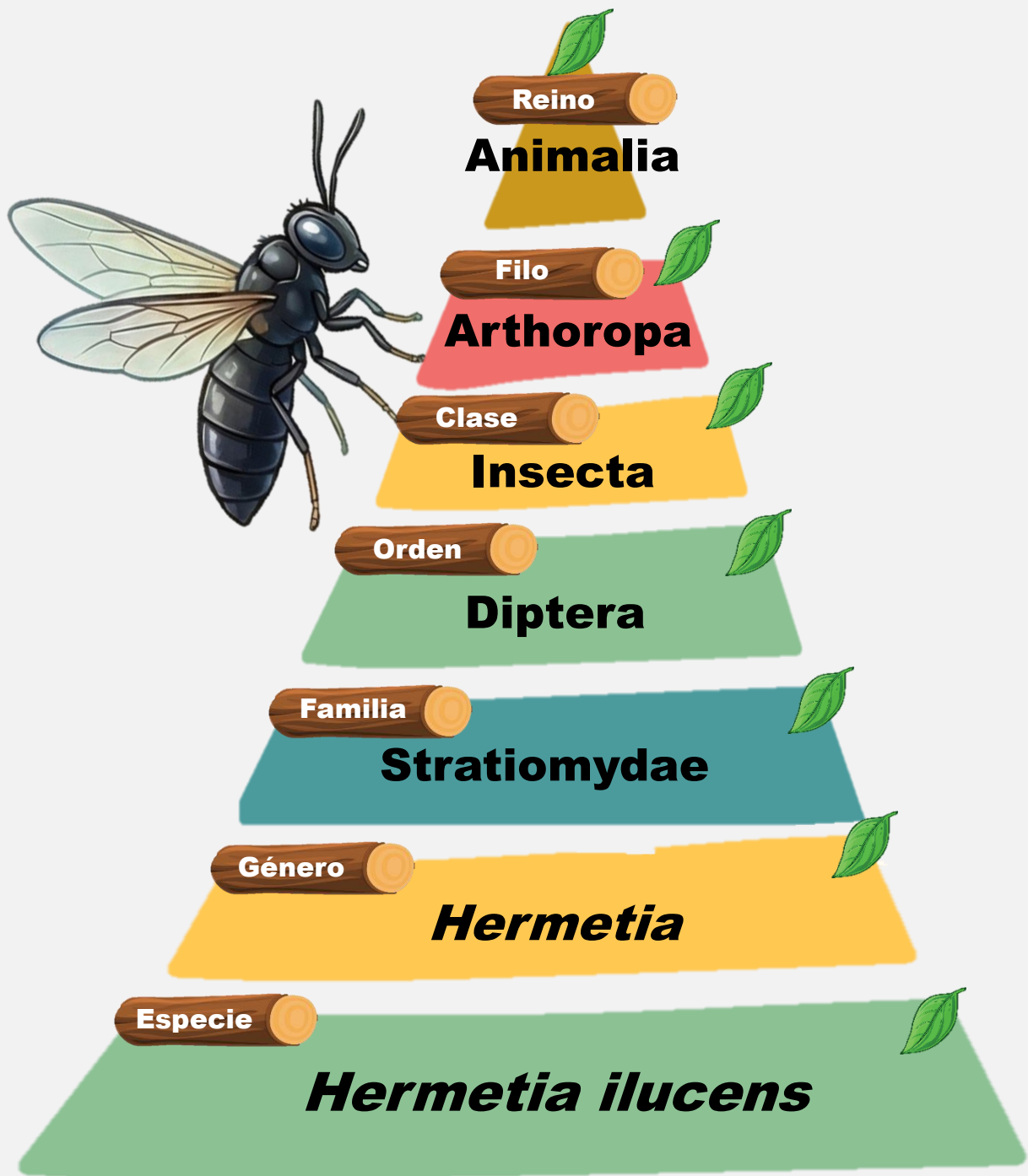
- Las larvas comen **restos de comida**
- Ayuda a **reducir** basura orgánica
- Produce **alimento** para animales



Los insectos pequeños también pueden hacer cosas muy grandes por la Tierra

# Taxonomía de la Mosca Soldado Negra

La clasificación taxonómica de la **Mosca Soldado Negra** permite ubicarla entre las moscas beneficiosas que ayudan a reciclar materia orgánica en la naturaleza.



# EL CICLO DE VIDA

A continuación, se muestra cómo la **Mosca Soldado Negra** crece, se desarrolla y se transforma a lo largo del tiempo, adaptándose a su entorno.



## Primera Etapa ¡A crecer!



### El gran comienzo (Huevos)

La vida inicia en grupos llamados "Clusters" de 400 a 700 huevos

### Fase de Prepupa

A los 15 días de vida, la larva alcanza unos 2 cm de largo



### El adulto emerge

La Mosca Soldado Negra sale de su cápsula lista para volar



Miden entre 1.5cm y 2cm

## Segunda Etapa La gran transformación

### El descanso de la Pupa

La larva se envuelve en una cápsula protectora para empezar a cambiar



### Metamorfosis Total

Es el periodo donde ocurre la magia y se forman sus alas



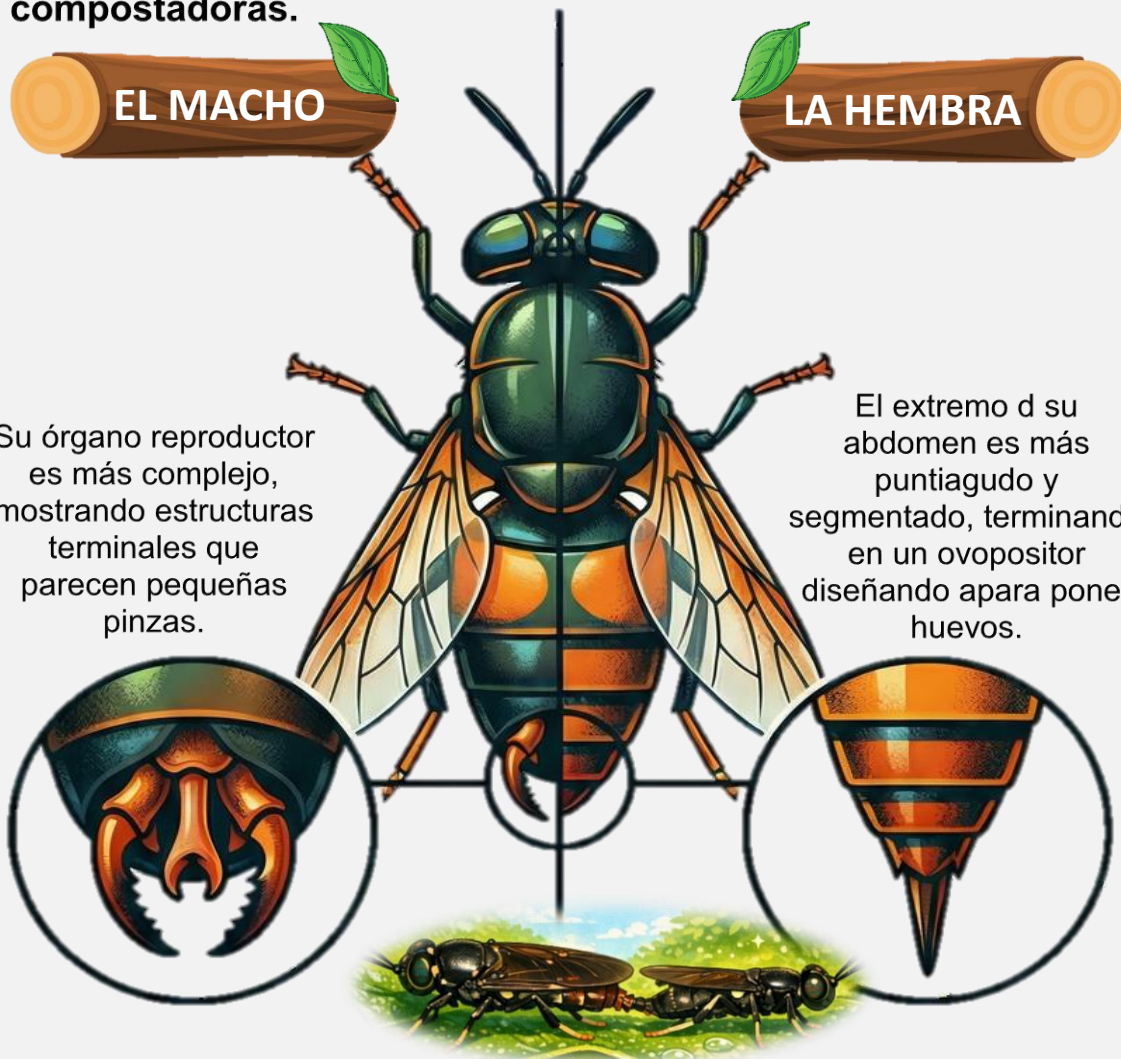
El ciclo de vida se completó en 45 días.



# ¿Macho o hembra?

## Descubre a la Mosca Soldado Negra

La **Mosca Soldado Negra** (*Hermetia illucens*) es una experta **recicladora** de la naturaleza. Aunque de adultos parecen avispas, son insectos inofensivos cuya principal misión es **reproducirse** y, en el caso de las hembras asegurar la siguiente generación de **súper-compostadoras**.



La gran misión de la hembra es poner entre **400 y 700 huevos** en grietas seguras antes de terminar su ciclo

# El clima perfecto para su supervivencia

Las Moscas necesitan calor, humedad para su desarrollo

## TEMPERATURA



**¡Arriba de los 18°C!**  
A esta temperatura las moscas se ponen en marcha y su actividad es óptima

**El Rango Ideal  
(25°C - 35°C)**



Las larvas crecen más rápido y con más energías.



**¡Cuidado con el frío!  
(>10°C)**  
Las moscas pueden morir

## HUMEDAD



**La Humedad óptima es >50%**

Aunque son resistentes y toleran entre el 30% y el 90%



**La luz solar**



El sol ayuda a que las moscas estén activas y puedan reproducirse.

# Alimentación de las larvas

En la etapa larval de *Hermetia illucens*, las larvas deben alimentarse de materia orgánica rica en nutrientes para crecer rápidamente y acumular reservas energéticas esenciales.

## MERCADO



## VIVIENDA



## RESTAURANTES



“Gracias a su alimentación, las larvas ayudan a reducir la basura orgánica y proteger el planeta”



# Beneficios

## de la Mosca Soldado Negra



### Super Recicladora

¡Adiós a la basura en tiempo récord”



Las larvas devoran entre el 50% y el 80% de los residuos orgánicos, transformando la basura en biomasa en solo 14 días.





# Beneficios



## de la Mosca Soldado Negra

### Comida del futuro

**Una bomba de proteína  
(40-65%)**



Las larvas están repletas de energía y nutrientes, alimento ideal para gallinas, peces y cerdos.





# Beneficios

## de la Mosca Soldado Negra

### “Frass”



### “El Frass”: un tesoro granulado

El “Frass” es el excremento de las larvas y es un fertilizante orgánico de alta calidad que ayuda a las plantas a crecer sanas sin químicos.

Este abono natural mejora la estructura de la tierra otorgándole nutrientes esenciales.





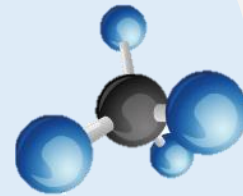
# Beneficios



## de la Mosca Soldado Negra

### Guardiana del clima

#### Escudo contra el Metano



Al reciclar los residuos de forma rápida y con oxígeno, evitan que la basura en los vertederos suelte metano, un gas que calienta el planeta.

Criar estas moscas ocupa muy poco espacio y gasta menos agua y tierra que la ganadería tradicional.



# Objetivos del Desarrollo Sustentable



## SOSTENIBILIDAD SOCIAL

Proteger la biodiversidad, alimenta, reducir las emisiones de metano y promover una acuicultura sostenible.

2 HAMBRE CERO



3 SALUD Y BIENESTAR



8 TRABAJO DECENTE Y CRECIMIENTO ECONÓMICO



## SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA

Producir proteínas de alta calidad y generar productos útiles como aceite, quitina y fertilizante. Ayuda a reducir los costos de los residuos y promueve un desarrollo industrial más sostenible.

9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES



## SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Potencial para crear empleo, mejora la seguridad alimentaria y contribuye a mejores condiciones de vida e higiene.

13 ACCIÓN POR EL CLIMA



14 VIDA SUBMARINA



15 VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES



### ¿Sabías que?

La Mosca Soldado Negra ayuda a crear una economía circular porque transforma los residuos en nuevos recursos, reduciendo la basura y aprovechando todo lo posible de la naturaleza.



# ¡Son totalmente inofensivas!



No transmiten patógenos ni bacterias dañinas.



Su sistema digestivo actúa como un filtro natural



Se puede disfrutar de una comida familiar porque:



- **No muerden ni pican**
- En su estado **adulto** no consumen materia orgánica, no comen.



# CARRERAS QUE ESTUDIAN LA MOSCA SOLDADO



## Agronomía

Estrategias de control integrado, resistencia a insecticidas.



## Ing. Ambiental

Impacto ambiental de las Moscas Soldado Negra



## Biología

Entomología. Taxonomía, ecología de insectos



## Ing. Agrícola

Manejo de plagas, control biológico y maquinaria agrícola



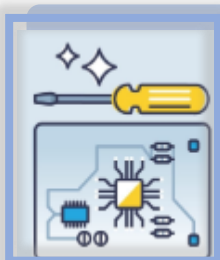
## Ing. De Sistemas

Modelado poblacional de insectos, algoritmos y base de datos



## Ing. Mecatrónica

Granja robotizada para las moscas, control y sistemas.



## Ing. Mecánica

Maquinaria, circuitos, diseño y motores para la crianza.



## Ciencias Forenses

Entomología forense, análisis de evidencias de insectos.

# AGRADECIMIENTO

“Toribio Rodríguez de Mendoza” National University



**José Oliveira**



**José María Almada Sad**



**Jon Hill**



**Ronny Fischer**



**ENGLISH**



# Getting to know our great friend **THE BLACK SOLDIER FLY**

*(Hermetia illucens)*



# AUTHORS

## **MSc. Juan Eduardo Suárez Rivadeneira**

Faculty of Systems and Electrical Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[juan.suarez@untrm.edu.pe](mailto:juan.suarez@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0006-0597-6370>

## **PhD. Wilfredo Ruiz Camacho**

Faculty of Systems and Electrical Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe](mailto:wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-1917-3625>

## **MSc. Freddy Albaro Manayay Llaguento**

Professional School of Biosystems Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[freddy.manayay@untrm.edu.pe](mailto:freddy.manayay@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-1790-0107>

## **Dr. Roberto Pérez Astonitas**

Faculty of Systems and Electrical Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[roberto.perez@untrm.edu.pe](mailto:roberto.perez@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-7886-8019>

## **MSc. Juan Alberto Rojas Castillo**

Faculty of Systems and Electrical Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[juan.rojas@untrm.edu.pe](mailto:juan.rojas@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-4039-8653>

## **MSc. Mayra Pamela Musayón Díaz**

Faculty of Systems and Electrical Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[mayra.musayon@untrm.edu.pe](mailto:mayra.musayon@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-2295-9357>

## **Engineer Jhosymar Bacalla Tenorio**

Faculty of Systems and Electrical Engineering, National University Toribio  
Rodríguez de Mendoza of Amazonas

[Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe](mailto:Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0003-1908-5673>





**More than just an insect:**

**“The Black Soldier Fly is not a pest. It is nature’s solution for transforming organic waste into life.”**



**Juan Eduardo Suarez Rivadeneira**

# Content

	Page
The Black Soldier Fly	3
Taxonomy of the Black Soldier Fly	4
The life cycle	5
Male or Female?	6
The perfect climate for their survival	7
Feeding the larvae	8
Benefits of the Black Soldier Fly	9
Sustainable Development Goals	13
They are completely harmless !	14
Careers that the Soldier Fly studies	15
Gratitude	16

# Black Soldier Fly

## What is?

The **Black Soldier Fly** is a very special insect that helps protect the planet.

Although it's a fly, **it doesn't bite or transmit diseases**, so it's **harmless** to people.



## Characteristics

- It is dark black or glossy
- It has wings and six legs
- It measures approximately 1 to 2 cm
- Its body has a **head, thorax, and abdomen**

## Where does it live ?

- In warm climates
- Near organic matter
- It is found in many parts of the world

## What does it do?

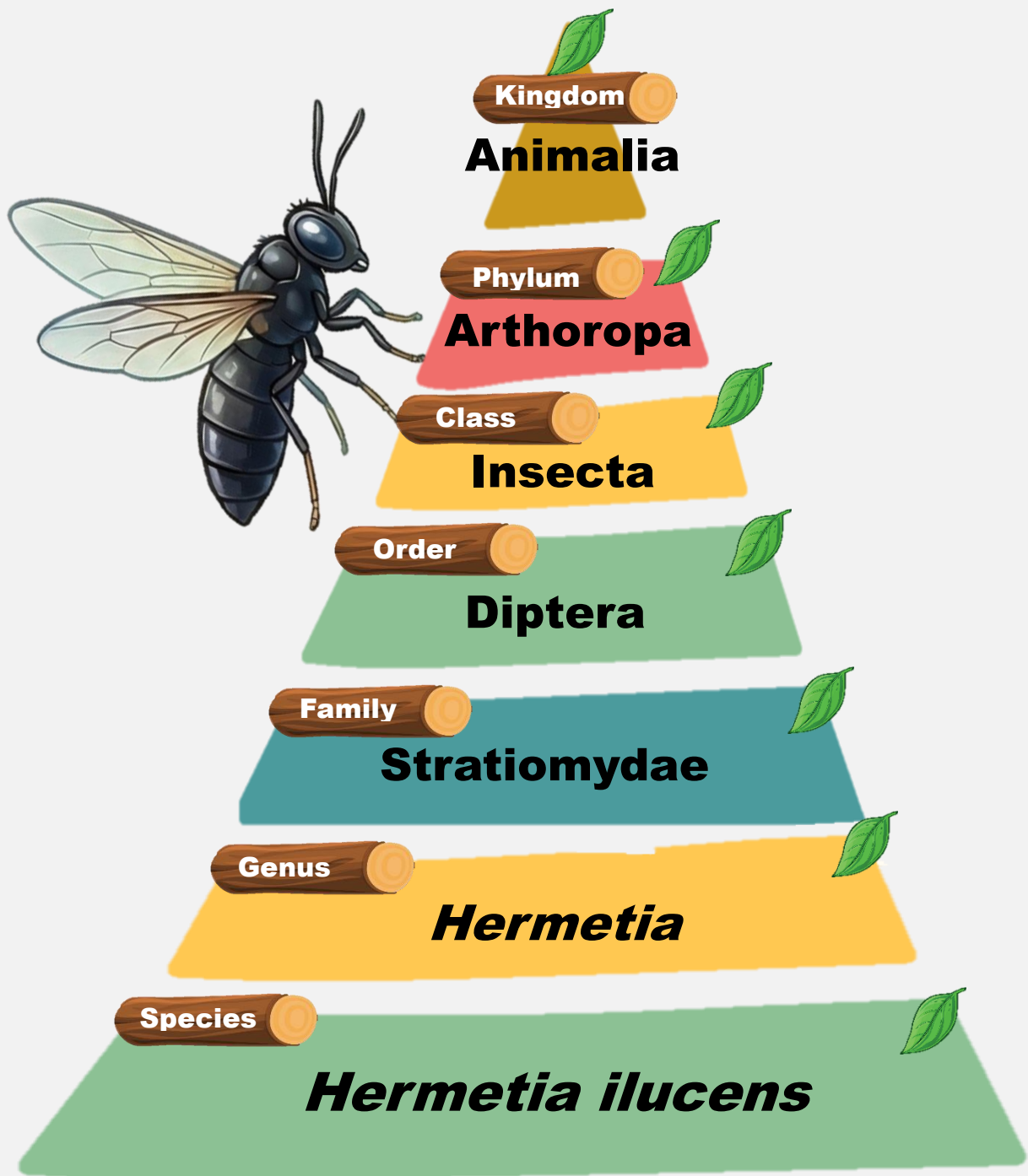
- ✓ The larvae eat food scraps.
- ✓ It helps reduce organic waste.
- ✓ It produces animal feed.



Small insects can also do very big things for the Earth

# Taxonomy of the Black Soldier Fly

The taxonomic classification of the black soldier fly allows it to be placed among the beneficial flies that help recycle organic matter in nature.



# THE LIFE CYCLE

The following shows how the black soldier fly grows, develops, and transforms over time, adapting to its environment.



## First Stage. Lets Grow!

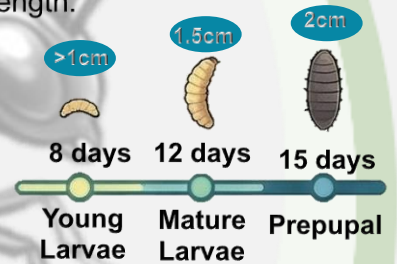


### The great beginning (Eggs)

Life begins in groups called "clusters" of 400 to 700 eggs.

### Prepupal Stage

At 15 days old, the larvae reaches about 2 cm in length.



### The adult emerges

The Black Soldier Fly emerges from its capsule, ready to fly.



They measure between 1.5cm and 2cm.

## Second Stage The great transformation

### The pupa's rest

The larvae encases itself in a protective capsule to begin to change.



### Total Metamorphosis

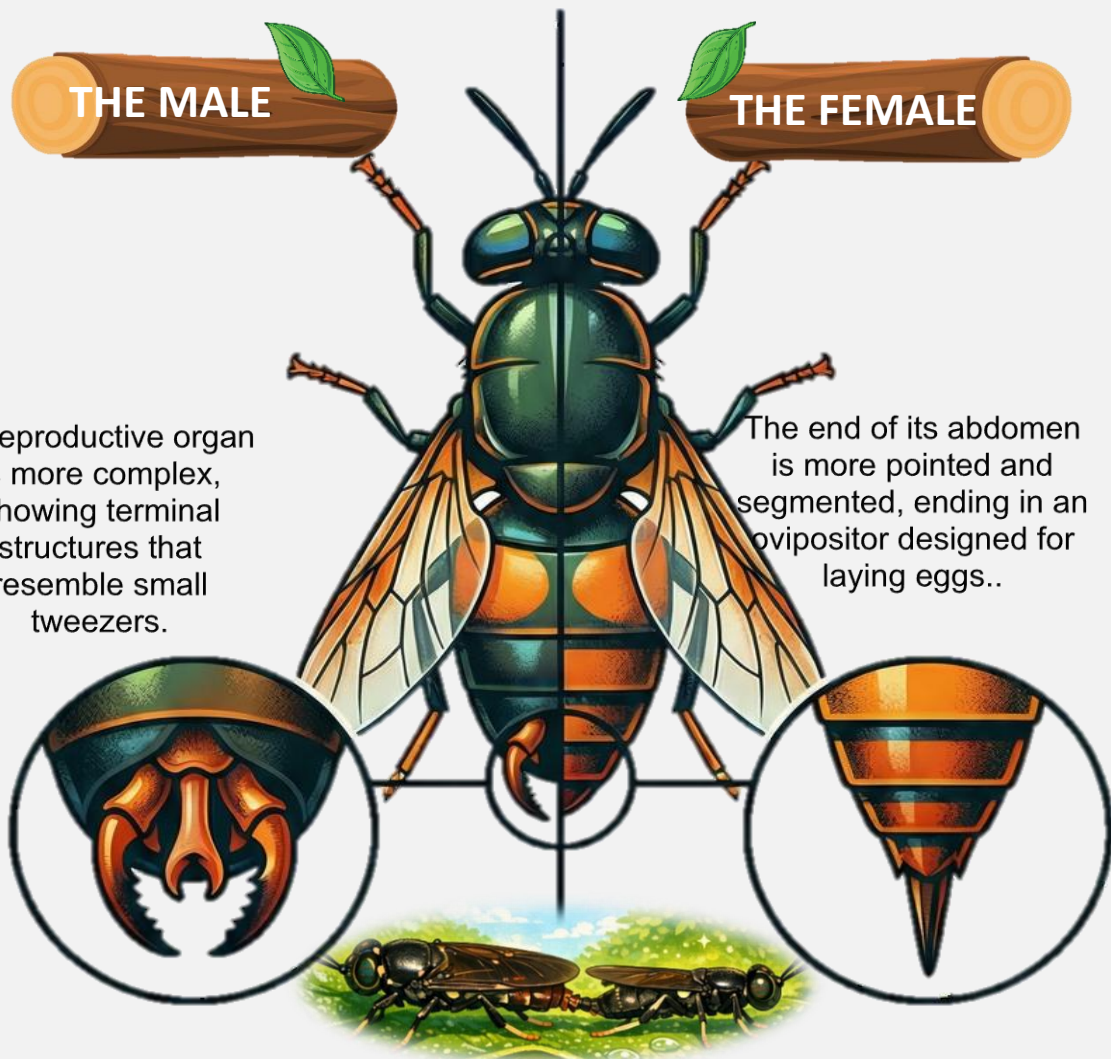
It is the period where magic happens and their wings are formed.

The life cycle completed in 45 days.

# Male or Female?

## Discover the Black Soldier Fly

The black soldier fly (*Hermetia illucens*) is nature's expert **recycler**. Although adults resemble wasps, they are harmless insects whose main mission is to **reproduce** and, in the case of females, to ensure the next generation of **super-composters**.



Its reproductive organ is more complex, showing terminal structures that resemble small tweezers.

The end of its abdomen is more pointed and segmented, ending in an ovipositor designed for laying eggs..



The female's primary task is to lay between **400 and 700 eggs** in safe crevices before completing her life cycle.

# The perfect climate for their survival

Flies need warmth and humidity to develop.

## TEMPERATURE



**Above 18°C !**

At this temperature, the flies are at their most active.

**The Ideal Range  
(25°C - 35°C)**



The larvae grow faster and with more energy..



**Beware of the cold !  
(>10°C)**

Flies can die if it gets too chilly.

## HUMIDITY



**Optimal humidity is  
>50%**

Although they are resistant and tolerate between 30% and 90%



**Sunlight**



The sun helps flies to be active and reproduce.

# Feeding the larvae

In the larval stage of *Hermetia illucens*, the larvae must feed on nutrient-rich organic matter to grow rapidly and accumulate essential energy reserves.

## MARKET



Organic waste from fruits and vegetables. Also, fish viscera.

## HOUSING



Organic waste from fruits and vegetables

## RESTAURANTS



Organic waste from fruits and vegetables



"Thanks to their diet, the larvae help reduce organic waste and protect the planet."



# Benefits

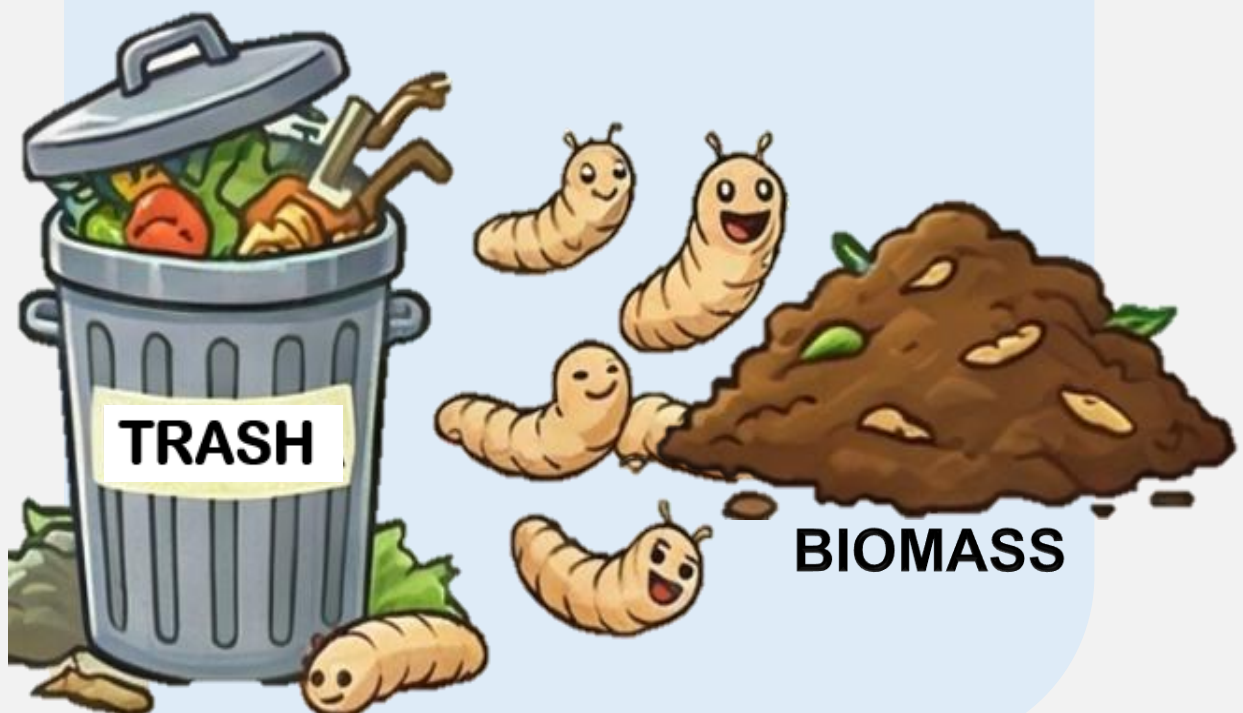
## of the Black Soldier Fly

### Super Reciclyng

**Goodbye to garbage  
in record time!**



The larvae devour between 50% and 80% of the organic waste, transforming the garbage into biomass in just 14 days.





# Benefits



## of the Black Soldier Fly

### Food of the Future

**A protein bomb  
(40-65%)**



The larvae are packed with energy and nutrients, making them ideal food for chickens, fish, and pigs.





# Benefits

## of the Black Soldier Fly

### “The Frass”



**“The Frass”**: a granulated treasure

“Frass” is the excrement of the larvae and is a high-quality organic fertilizer that helps plants grow healthy without chemicals.

This natural fertilizer improves soil structure by providing essential nutrients.

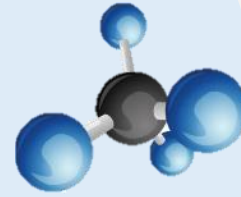




# Benefits of the Black Soldier Fly

## Climate Guardian

### Shield against methane



By recycling waste quickly and with oxygen, they prevent garbage in landfills from releasing methane, a gas that warms the planet.

Raising these flies takes up very little space and uses less water and land than traditional livestock farming.

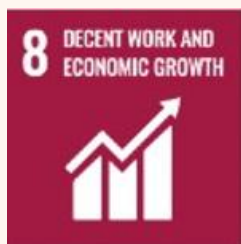


# Sustainable Development Goals



## SOCIAL SUSTAINABILITY

Protecting biodiversity, food, reducing methane emissions and promoting sustainable aquaculture.



## ECONOMIC SUSTAINABILITY

It produces high-quality protein and generates useful products such as oil, chitin, and fertilizer. It helps reduce waste costs and promotes more sustainable industrial development.



## ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

Potential to create employment, improves food security and contributes to better living conditions and hygiene.



### Did you know?

The Black Soldier Fly helps create a circular economy by turning waste into new resources, reducing trash, and making the most of what nature has to offer.



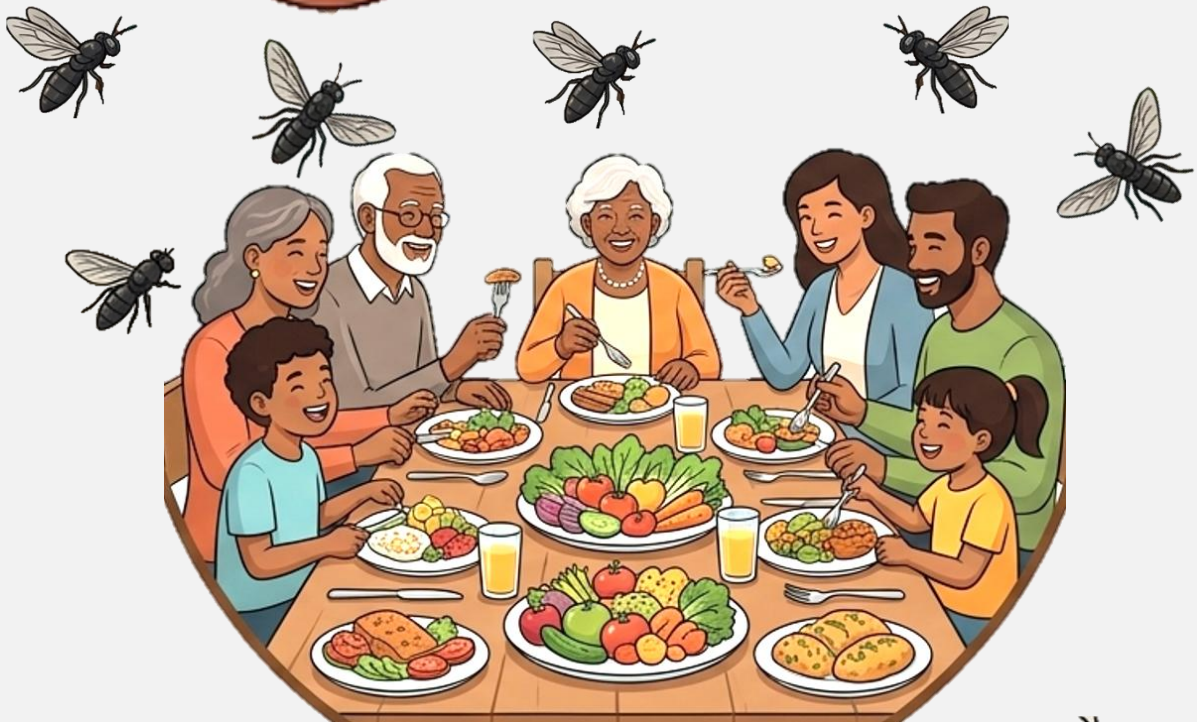
# They are completely Harmless!



They do not transmit pathogens or harmful bacteria.



Its digestive system acts as a natural filter



You can enjoy a family meal because:



- They don't bite or sting.
- In their adult stage, they don't consume organic matter; they don't eat.



# Careers that the Soldier Fly studies



## Agronomy

Integrated control strategies, insecticide resistance.



## Environmental Engineering

Environmental impact of black soldier flies



## Biology

Entomology. Taxonomy, ecology of insects



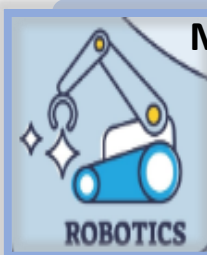
## Agricultural Engineering

Pest management, biological control, and agricultural machinery



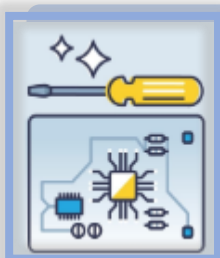
## Systems Engineering

Insect population modeling, algorithms and database



## Mechatronics Engineering

Robotic fly farm, control and systems.



## Mechanical Engineering

Machinery, circuits, design and motors for breeding.



## Forensic Science

Forensic entomology, analysis of insect evidence.

# GRATITUDE

“Toribio Rodríguez de Mendoza” National University



**José Oliveira**



**José María Almada Sad**



**Jon Hill**



**Ronny Fischer**



**PORTUGUÉS**



# Conhecendo nossa grande amiga A MOSCA SOLDADO PRETA

*(Hermetia illucens)*



# AUTORES

**Msc. Juan Eduardo Suárez Rivadeneira**

Faculdade de Engenharia de Sistemas e Mecânica Elétrica, Universidade Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[juan.suarez@untrm.edu.pe](mailto:juan.suarez@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0006-0597-6370>

**PhD. Wilfredo Ruiz Camacho**

Faculdade de Engenharia de Sistemas e Mecânica Elétrica, Universidade Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe](mailto:wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0003-1917-3625>

**Msc. Freddy Albaro Manayay Llaguento**

Escola Profissional de Engenharia de Biosistemas, Universidade Nacional Toribio  
Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[freddy.manayay@untrm.edu.pe](mailto:freddy.manayay@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-1790-0107>

**Dr. Roberto Pérez Astonitas**

Faculdade de Engenharia de Sistemas e Mecânica Elétrica, Universidade Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[roberto.perez@untrm.edu.pe](mailto:roberto.perez@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0001-7886-8019>

**Mg. Juan Alberto Rojas Castillo**

Faculdade de Engenharia de Sistemas e Mecânica Elétrica, Universidade Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[juan.rojas@untrm.edu.pe](mailto:juan.rojas@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-4039-8653>

**Mg. Mayra Pamela Musayón Díaz**

Faculdade de Engenharia de Sistemas e Mecânica Elétrica, Universidade Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[mayra.musayon@untrm.edu.pe](mailto:mayra.musayon@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0000-0002-2295-9357>

**Ing. Jhosymar Bacalla Tenorio**

Faculdade de Engenharia de Sistemas e Mecânica Elétrica, Universidade Nacional  
Toribio Rodríguez de Mendoza do Amazonas

[Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe](mailto:Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe)

<https://orcid.org/0009-0003-1908-5673>





**Mais que um simple insecto:**

**“A Mosca Soldado Preta ão é uma praga. É a solução da natureza para transformar o resíduo Orgânico em vida”**



**Juan Eduardo Suarez Rivadeneira**

# Conteúdo

	Página
A Mosca Soldado Preta	3
Taxonomia da Mosca Soldado Preta	4
O ciclo de vida	5
Macho ou fêmea?	6
O clima perfeito para sua sobrevivência	7
Alimentação das larvas	8
Benefícios da mosca soldado preta	9
Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	13
São totalmente inofensiva!	14
Cursos que estuda a Mosca Soldado Preta	15
Agradecimento	16

# Mosca Soldado Preta

## ¿O que é?

A **Mosca Soldado Preta** é um inseto muito especial que ajuda a cuidar do planeta.

Mesmo sendo uma mosca, **não pica, nem transmite doenças**, portanto é inofensiva para as pessoas.



## Características

- É de cor preta escura e brilhante
- Tem asas e seis patas
- Mede aproximadamente 1 a 2 cm
- Seu corpo tem cabeça, tórax e abdômen

## Onde vive?

- Em lufares quentes
- Perto de **restos orgânicos**
- Está em muitas partes do mundo



## ¿Qué faz?

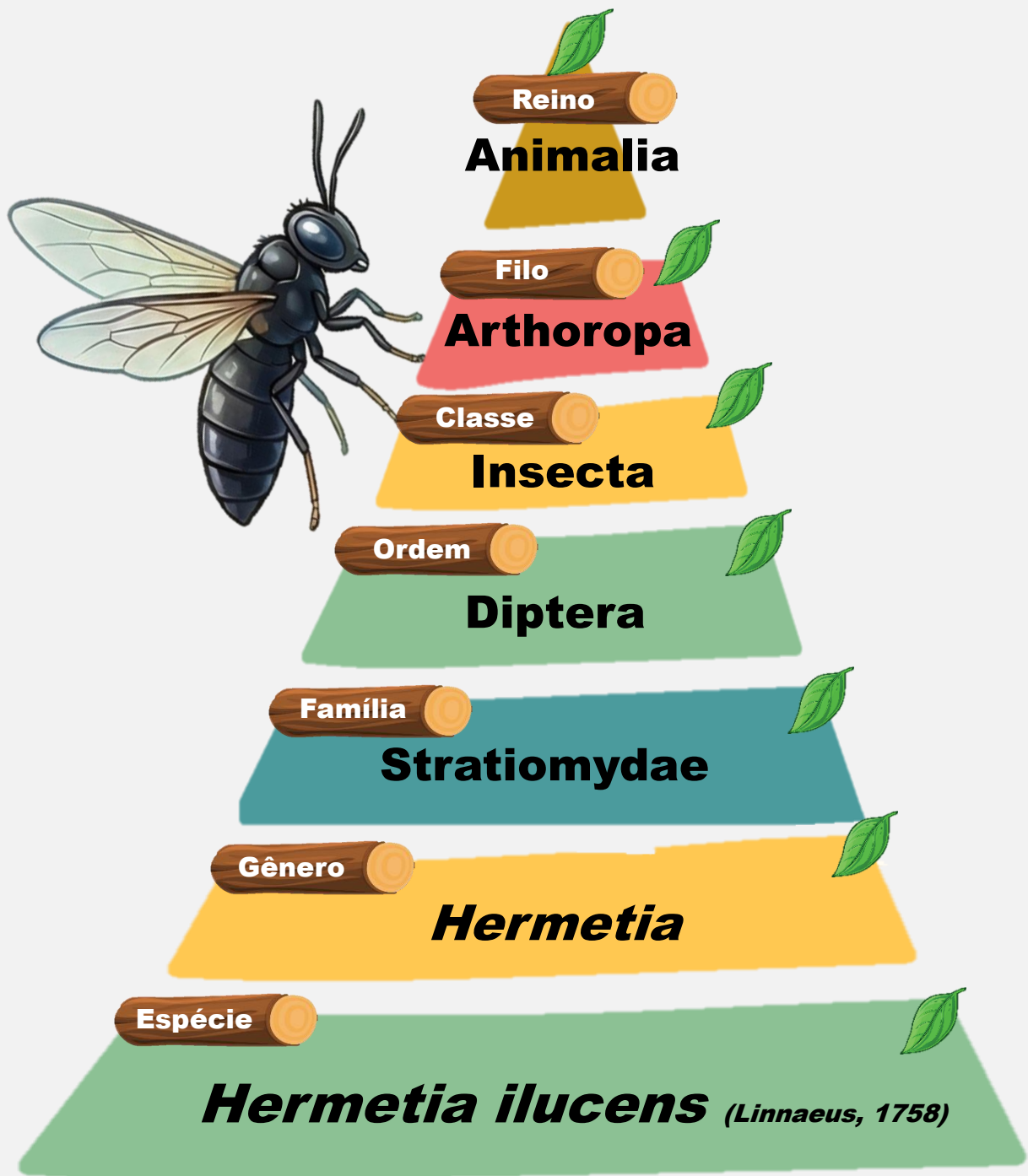
- ✓ As larvar comem **restos de comida**
- ✓ Ajuda a **reduzir** o lixo orgânico
- ✓ Produz **alimento** para animais



Os insetos pequenos também podem fazer coisas muito grandes pela terra

# Taxonomía de la Mosca Soldado Negra

A classificação taxonômica inclui a **mosca soldado preta**, entre as moscas benéficas que ajudam a reciclar matéria orgânica na natureza.



# CICLO DE VIDA

A continuação se mostra como como a **mosca soldado preta**, cresce, se desenvolve e se transforma ao longo do tempo, adaptando se a seu ambiente.



## Primera Etapa ¡A crecer!



### El gran comienzo (Huevos)

La vida inicia en grupos llamados "Clusters" de 400 a 700 huevos

### Fase de Pré-pupa

Aos 15 dias de vida a larva alcança 2cm de comprimento



### O adulto emerge

A mosca soldado preta sai de sua capsula pronta para voar



1.5cm e 2cm

## Segunda Etapa A grande transformação

### O descanso da pupa

A larva se envolve numa capsula protetora para começar a mudar.



### Metamorfose total

É o período onde acontece a magia e se forma suas asas.

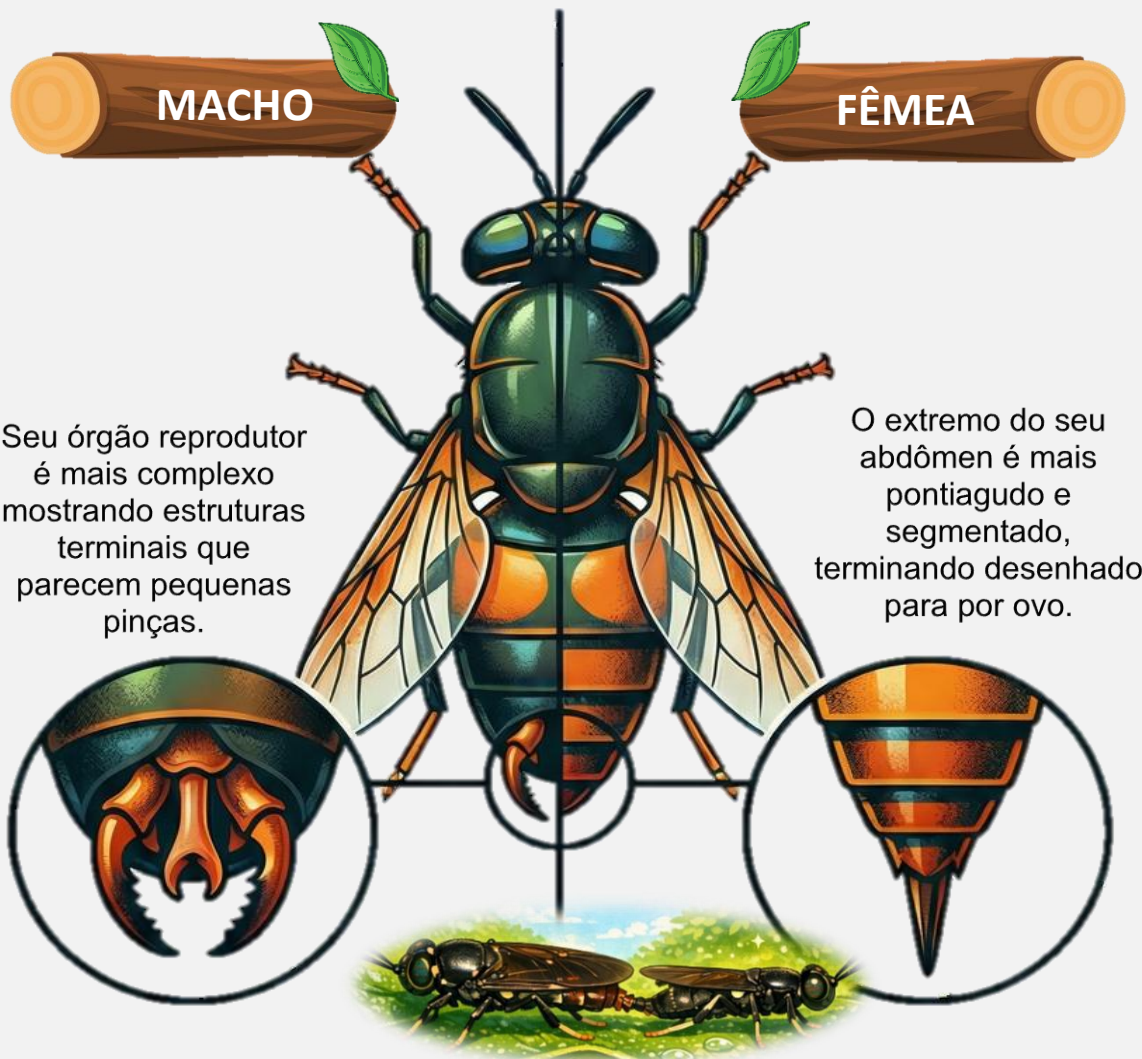
O ciclo de vida se completou em 45 dias.



# Machou ou Fêmea?

## Descobrimo a Mosca Soldado Preta

A **Mosca Soldado Preta** (*Hermetia illucens*) é uma ótima recicladora da natureza. Mesmo os adultos parecendo Vespa, são insetos inofensivos, cuja a principal missão é **reproduzir**, no caso das fêmeas, assegurar a seguinte geração de **super compostadoras**.



A grande missão da fêmea é pôr entre **400 e 700** em local seguros antes de terminar seu ciclo.

# O clima perfeito para sua sobrevivência

As moscas necessitam calor, umidade para seu desenvolvimento

## TEMPERATURA



**¡Acima dos 18°C!**

A esta temperatura as moscas iniciam suas atividades.

**Ambiente Ideal  
(25°C e 35°C)**



As larvas crescem mais rápido e com mais energia.



**Cuidado com o frio!  
(Menor que 10°C)**

As moscas podem morrer.

## UMIDADE



**Umidade ideal é maior 50%**

Resistem entre 30% e 90% de umidade



**A luz solar**



O sol ajuda a que estejam ativas e possa reproduzir

# Alimentação das larvas

Na etapa de larvas e *Hermetia illucens*, as larvas devem alimentar-se de matéria orgânica rica em nutrientes para crescer rapidamente e acumular reservas energéticas essenciais.

## MERCADO



Restos orgânicos de frutas e verduras além de vísceras de peixe.

## RESIDÊNCIA



Restos orgânicos de frutas e verduras



## RESTAURANTE



Restos orgânicos de frutas e verduras



“Graça a sua alimentação, as larvas ajudam a reduzir o lixo orgânico e proteger o planeta”



# Benefícios

## da Mosca Soldado Preta

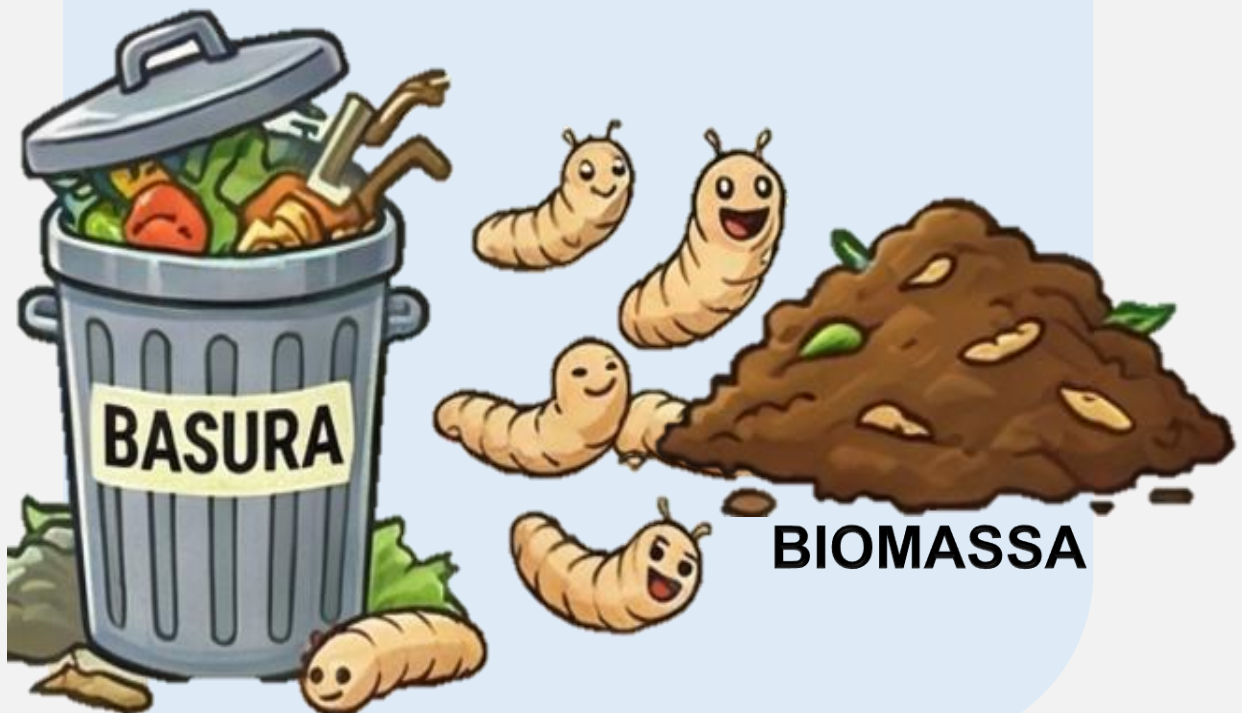


### Super Recicladora

**Thal! Acaba, com o lixo em tempo record**



As larvas devoram entre os 50 e 80% do resíduo orgânico, transformando o lixo em biomassa em apenas 14 dias.





# Benefícios

## da Mosca Soldado Preta

### Comida do futuro

**Uma bomba de proteína  
(40-65%)**



As larvas estão repletas de energias e nutrientes, alimento ideal para frangos, peixes e suínos.





# Benefícios

## da Mosca Soldado Preta

### “Frass”



**“Frass”**: É o tesouro granulado

O frass é o excremento das larvas e um fertilizante orgânico de alta qualidade que ajuda as plantas a crescerem sãs, sem químico.

Este adubo natural melhora a estrutura da terra, entregando nutrientes essenciais.





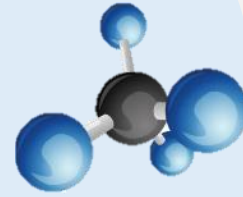
# Benefícios

## da Mosca Soldado Preta



### Guardiãs do clima

#### Escudo contra o metano



Ao reciclar o resíduo de forma rápido e com oxigênio evitam que o lixo nos aterros, emitem metano, um gás que aquece o planeta.

Criar estas moscas ocupa pouco espaço, e gasta menos água e terra que a pecuária tradicional.



# Obejetivos do Desenvolvimento Sustentavel



## SUSTENTABILIDADE SOCIAL

Protege a biodiversidade, alimenta, reduz as emissões de metano e promove a agricultura sustentável.



## SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Produce proteína de alta qualidade e gera produtos uteis como óleo quitina\* e fertilizantes. Ajuda a reduzir os custos com os resíduos e promovem um desenvolvimento industrial sustentável.



## SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Potencial para criar emprego, melhora a segurança alimentar, e contribui a melhores condições de vida e higiene.



### Você sabia?

A mosca soldado negra ajuda a criar uma economia circular porque transforma os resíduos em novos recursos, reduzindo o lixo e aproveitando o máximo da natureza.



# São Totalmente Inofensivas



Não transmitem doenças.



Seu sistema digestivo atua como filtro natural.



Pode desfrutar de uma comida familiar, porque:



- Não pica
- Em seu estado **adulto** não consome matéria orgânica, não comem.



# CURSOS QUE ESTUDAM A MOSCA SOLDADO



## Agronomia

Estratégias de controle integrado, resistência a inseticidas.



## Ing. Ambiental

Impacto ambiental das moscas soldado preta



## Biologia

Entomología. Taxonomía, ecología dos insectos



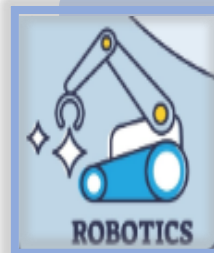
## Ing. Agrícola

Manejo de pragas, controle biológico e maquinas agrícola



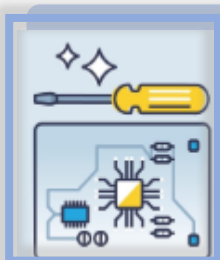
## Eng. De Sistemas

Modelagem de populações de insetos, algoritmos e banco de dados



## Eng. Mecatrônica

Criação robótica de moscas, controle e sistemas.



## Eng. Mecânica

Máquinas, circuitos, projetos e motores para criação de animais.



## Ciências Forence

Entomologia forense, análise de evidências entomológicas.

# GRATITÃO

“Toribio Rodríguez de Mendoza” National University



**José Oliveira**



**José María Almada Sad**



**Jon Hill**



**Ronny Fischer**



**FRANCES**



Apprendre à connaître notre grand ami

# LA MOUCHE SOLDAT NOIRE

*(Hermetia illucens)*



# AUTEURS

**M.Sc. Juan Eduardo Suárez Rivadeneira**

Faculté de Génie des Systèmes et Électrique, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[juan.suarez@untrm.edu.pe](mailto:juan.suarez@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0009-0006-0597-6370>

**Doctorad Wilfredo Ruiz Camacho**

Faculté de Génie des Systèmes et Électrique, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe](mailto:wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0003-1917-3625>

**M.Sc. Freddy Albaro Manayay Llaguento**

École Professionnelle d'Ingénierie des Biosystèmes, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[freddy.manayay@untrm.edu.pe](mailto:freddy.manayay@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-1790-0107>

**Doctorad Roberto Pérez Astonitas**

Faculté de Génie des Systèmes et Électrique, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[roberto.perez@untrm.edu.pe](mailto:roberto.perez@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0001-7886-8019>

**M.Sc. Juan Alberto Rojas Castillo**

Faculté de Génie des Systèmes et Électrique, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[juan.rojas@untrm.edu.pe](mailto:juan.rojas@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-4039-8653>

**M.Sc. Mayra Pamela Musayón Díaz**

Faculté de Génie des Systèmes et Électrique, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[mayra.musayon@untrm.edu.pe](mailto:mayra.musayon@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-2295-9357>

**Ingénieur Jhosymar Bacalla Tenorio**

Faculté de Génie des Systèmes et Électrique, Université Nationale Toribio  
Rodríguez de Mendoza d'Amazonas  
[Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe](mailto:Jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0009-0003-1908-5673>





**Bien plus qu'un simple insecte :**

**“ La mouche soldat noire n'est pas un ravageur. C'est la solution naturelle pour transformer les déchets organiques en vie. ”**



**Juan Eduardo Suarez Rivadeneira**

# Contenu

	Page
La Mouche Soldat Noire	3
Taxonomie de la Mouche Soldat Noire	4
Le cycle de vie	5
Mâle ou femelle ?	6
Le climat idéal pour leur survie	7
Nourrir les larves	8
Les avantages de la Mouche Soldat Noire	9
Objectifs de Développement Durable	13
Ils sont totalement inoffensifs !	14
Carrières liées à l'étude de la Mouche Soldat Noire	15
Remerciements	16

# La Mouche Soldat Noire

## Qu'est-ce que c'est?

La **Mouche Soldat Noire** est un insecte très particulier qui contribue à la protection de la planète.

Bien qu'il s'agisse d'une mouche, elle **ne pique pas et ne transmet aucune maladie** ; elle est donc **inoffensive** pour l'homme..

## Caractéristiques

- Il est noir foncé ou brillant.
- Il a des ailes et six pattes
- Elle mesure environ 1 à 2 cm
- Son corps comprend **une tête, un thorax et un abdomen.**

## Où vit ?

- Dans les climats **chauds**
- À proximité de la **matière organique**
- On le trouve dans de nombreuses régions du monde



## ¿Qué fait?

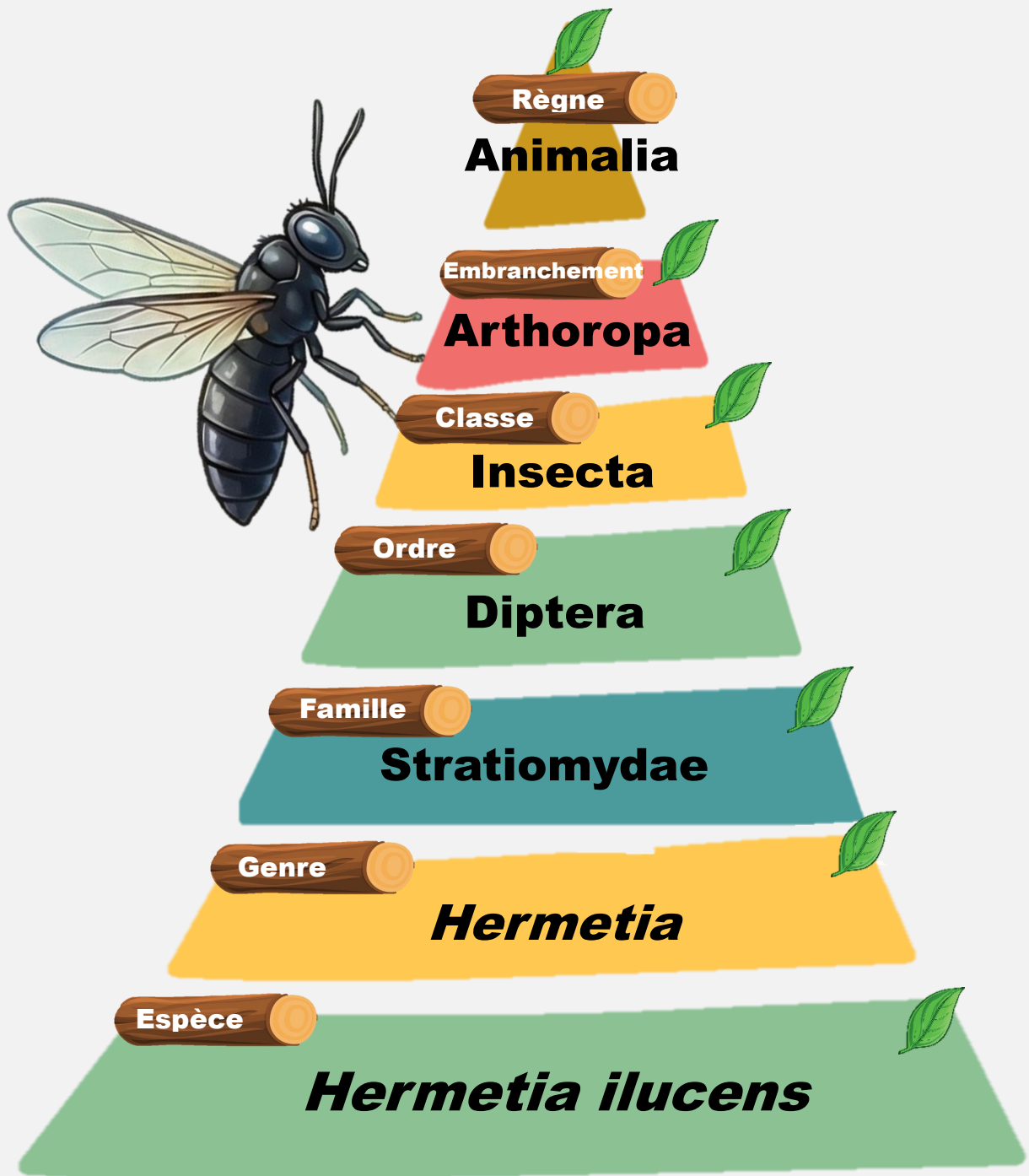
- ✓ Les larves se nourrissent de **restes alimentaires.**
- ✓ Cela contribue à **réduire** les déchets organiques.
- ✓ Cela permet de produire des **aliments** pour animaux.



Les petits insectes peuvent aussi faire de très grandes choses pour la Terre.

# Taxonomie des Mouches Soldat Noire

La classification taxonomique de la **Mouche Soldat Noire** permet de la placer parmi les mouches bénéfiques qui contribuent au recyclage de la matière organique dans la nature.



# Le cycle de vie

L'illustration suivante montre comment la **Mouche Soldat Noire** grandit, se développe et se transforme au fil du temps, en s'adaptant à son environnement.



## Première étape Grandissons !

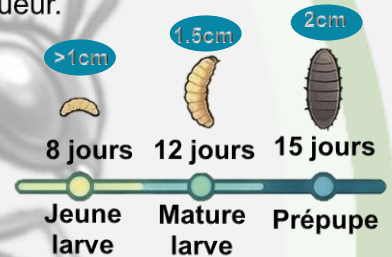


### Un excellent début Des œufs !!

La vie commence par des groupes appelés « grappes » de 400 à 700 œufs.

### Stade pré-pupal

À 15 jours, la larve atteint environ 2 cm de longueur.



### L'adulte émerge

La mouche soldat noire sort de sa capsule, prête à s'envoler.



## Deuxième étape Le grand transformation

### Le Repos de la Chrysalide

La larve de Ce s'enveloppe dans une capsule protectrice pour commencer sa métamorphose.



Elles mesurent entre 1,5 cm et 2 cm.

C'est la période où la magie opère et où leurs ailes se forment.

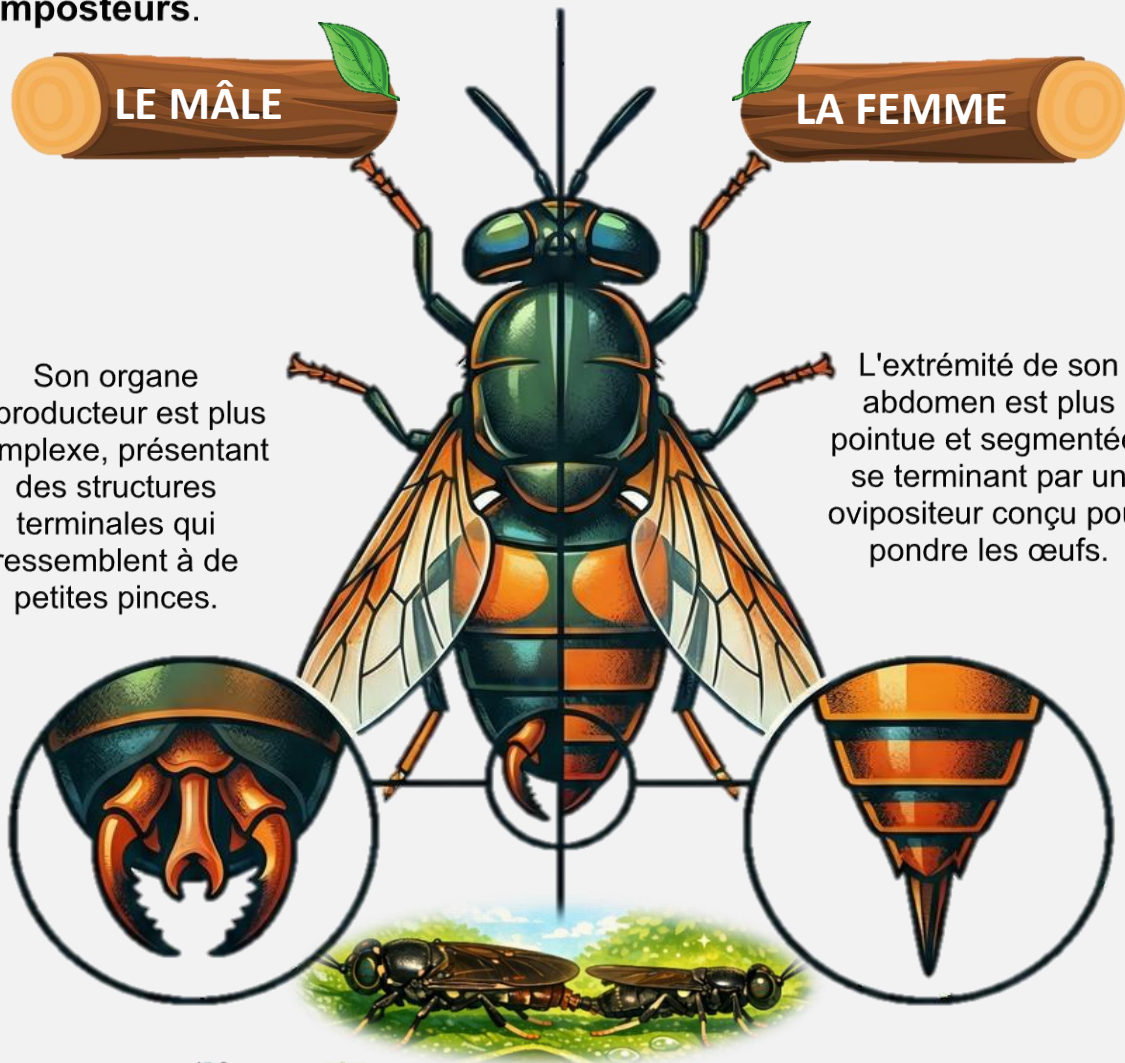
### Métamorphose Totale

Le Cycle de Vie s'est achevé en 45 jours.

# Mâle ou femelle?

## Découvrez la Mouche Soldat Noire

La Mouche Soldat Noire (*Hermetia illucens*) est une **experte du recyclage** dans la nature. Bien que les adultes ressemblent à des guêpes, ce sont des insectes inoffensifs dont la principale mission est de **se reproduire** et, chez les femelles, d'assurer la relève de ces **super-composteurs**.



Son organe reproducteur est plus complexe, présentant des structures terminales qui ressemblent à de petites pinces.

L'extrémité de son abdomen est plus pointue et segmentée, se terminant par un ovipositeur conçu pour pondre les œufs.



La principale tâche de la femelle est de pondre entre 400 et 700 œufs dans des anfractuosités sûres avant de terminer son cycle.

# Le climat idéal pour leur survie

Les mouches ont besoin de chaleur et d'humidité pour se développer.

## TEMPÉRATURE

## HUMIDITÉ



**Au-dessus de 18°C !**  
À cette température, les mouches deviennent actives et leur activité est optimale.

**La Gamme Idéale  
(25°C - 35°C)**



Les larves grandissent plus vite et avec plus d'énergie.



**Attention au froid !  
(>10°C)**

Les mouches peuvent mourir



**L'humidité optimale est >50%**

Bien qu'ils soient résistants et tolèrent entre 30 % et 90 %,



**Lumière du soleil**

Le soleil permet aux mouches d'être actives et de se reproduire.

# Nourrir les larves

Au stade larvaire d'*Hermetia illucens*, les larves doivent se nourrir de matière organique riche en nutriments pour croître rapidement et accumuler des réserves énergétiques essentielles.

## MARCHÉ



Déchets organiques provenant des fruits et légumes. Ainsi que les viscères de poisson.

## LONGEMENT



Déchets organiques provenant des fruits et légumes



## RESTAURANTS



Déchets organiques provenant des fruits et légumes



“Grâce à leur régime alimentaire, les larves contribuent à réduire les déchets organiques et à protéger la planète.”



# Avantages

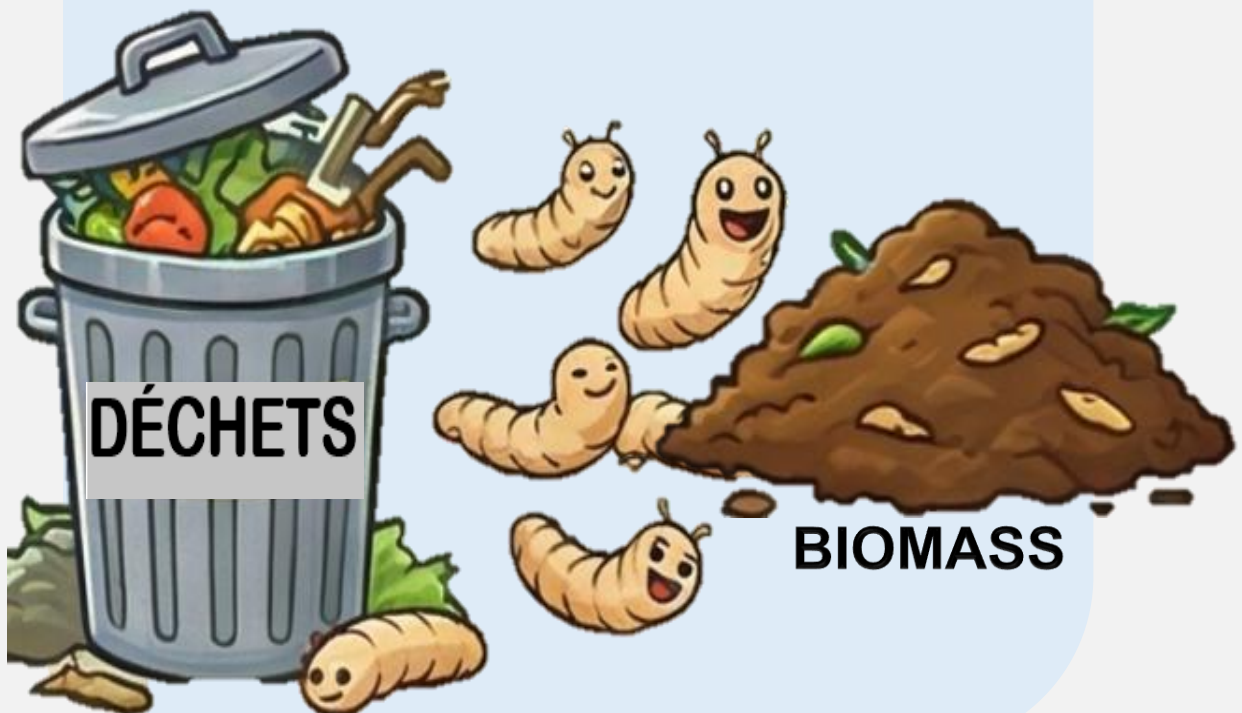
## de la Mouche Soldat Noire

### Super Recycleur

Adieu aux en un  
temps record !



Les larves dévorent entre 50 %  
et 80 % des déchets  
organiques, transformant les  
ordures en biomasse en  
seulement 14 jours.





# Avantages



## de la Mouche Soldat Noire

### L'ALIMENTATION DU FUTUR

#### Une bombe protéinée (40-65%)



Les larves sont gorgées d'énergie et de nutriments, ce qui en fait un aliment idéal pour les poulets, les poissons et les porcs.





# Avantages

## de la Mouche Soldat Noire

### “Frass”



### “O Frass”: un tesouro granulado

Le « frass » désigne les excréments des larves et constitue un engrais organique de haute qualité qui aide les plantes à pousser sainement sans produits

Cet engrais naturel améliore la structure du sol en lui apportant des nutriments essentiels.





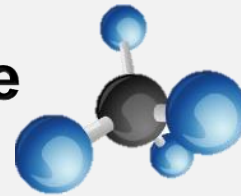
# Avantages



## de la Mouche Soldat Noire

### Gardien du Climat

#### Bouclier anti-Méthane



En recyclant rapidement les déchets et en les oxygénant, ils empêchent les ordures enfouies de libérer du méthane, un gaz qui contribue au réchauffement

L'élevage de ces mouches nécessite très peu d'espace et consomme moins d'eau et de terres que l'élevage traditionnel.



# Objectifs de Développement Durable



## DURABILITÉ SOCIALE

Protéger la biodiversité, l'alimentation, réduire les émissions de méthane et promouvoir l'aquaculture durable.



## DURABILITÉ ÉCONOMIQUE

Elle produit des protéines de haute qualité et génère des produits utiles tels que de l'huile, de la chitine et des engrais. Elle contribue à réduire les coûts liés aux déchets et favorise un développement industriel plus durable.



## DURABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

Potential de création d'emplois, amélioration de la sécurité alimentaire et contribution à de meilleures conditions de vie et d'hygiène.



### Saviez-vous?

La Mouche Soldat Noire contribue à la création d'une économie circulaire car elle transforme les déchets en nouvelles ressources, réduisant ainsi les ordures et tirant le meilleur parti de la nature.



# Ils sont totalement inoffensifs



Ils ne transmettent pas d'agents pathogènes ni de bactéries nocives.



Leur système digestif agit comme un filtre naturel



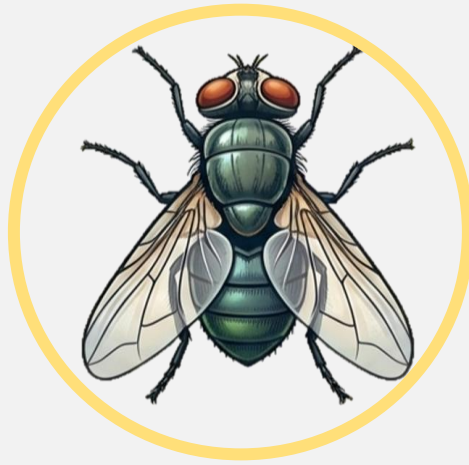
Vous pouvez profiter d'un repas en famille parce que :



- Ils ne mordent ni ne piquent.
- À l'âge **adulte**, ils ne consomment pas de matière organique ; ils ne se nourrissent pas.



# Carrières liées à l'étude de la Mouche Soldat Noire



## Agronomie

Stratégies de lutte intégrée, résistance aux insecticides.



## Génie de l'Environnement

Impact environnemental de les Mouches Soldat Noire



## Biologie

Entomologie. Taxonomie, écologie des insectes.



## Génie Agricole

Gestion des pestes, lutte biologique et machines agricoles.



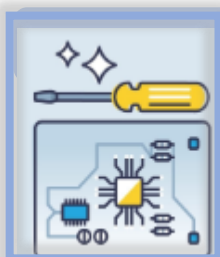
## Génie des Systèmes

Modélisation des populations d'insectes, algorithmes et base de données.



## Génie Mécatronique

Ferme robotisée à mouches, contrôle et systèmes.



## Génie Mécanique

Machines, circuits, conception et moteurs pour le développement.



## Sciences forensiques

Entomologie médico-légale, analyse des preuves entomologiques.

# REMERCIEMENTS

“Toribio Rodríguez de Mendoza” National University



**José Oliveira**



**José María Almada Sad**



**Jon Hill**



**Ronny Fischer**



**ALEMÁN**



# Unsere gute Freundin DIE SCHWARZE SOLDATENFLIEGE

*(Hermetia illucens)*



# AUTOREN

## **Msc. Juan Eduardo Suárez Rivadeneira**

Fakultät für Systemtechnik und Elektrotechnik, Nationale Universität Toribio  
Rodríguez de Mendoza in Amazonas  
[juan.suarez@untrm.edu.pe](mailto:juan.suarez@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0009-0006-0597-6370>

## **PhD. Wilfredo Ruiz Camacho**

Fakultät für Systemtechnik und Elektrotechnik, Nationale Universität Toribio  
Rodríguez de Mendoza in Amazonas  
[wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe](mailto:wilfredo.ruiz@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0003-1917-3625>

## **Msc. Freddy Albaro Manayay Llaguento**

Fachhochschule für Biosystemtechnik, Nationale Universität Toribio Rodríguez de  
Mendoza in Amazonas  
[freddy.manayay@untrm.edu.pe](mailto:freddy.manayay@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-1790-0107>

## **Dr. Roberto Pérez Astonitas**

Fakultät für Systemtechnik und Elektrotechnik, Nationale Universität Toribio  
Rodríguez de Mendoza in Amazonas  
[roberto.perez@untrm.edu.pe](mailto:roberto.perez@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0001-7886-8019>

## **Mg. Juan Alberto Rojas Castillo**

Fakultät für Systemtechnik und Elektrotechnik, Nationale Universität Toribio  
Rodríguez de Mendoza in Amazonas  
[juan.rojas@untrm.edu.pe](mailto:juan.rojas@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-4039-8653>

## **Mg. Mayra Pamela Musayón Díaz**

Fakultät für Systemtechnik und Elektrotechnik, Nationale Universität Toribio  
Rodríguez de Mendoza in Amazonas  
[mayra.musayon@untrm.edu.pe](mailto:mayra.musayon@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-2295-9357>

## **Ing. Jhosymar Bacalla Tenorio**

Fakultät für Systemtechnik und Elektrotechnik, Nationale Universität Toribio  
Rodríguez de Mendoza in Amazonas  
[jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe](mailto:jhosymar.bacalla.epg@untrm.edu.pe)  
<https://orcid.org/0009-0003-1908-5673>





**Mehr als nur ein Insekt:**

**“Die Schwarze Soldatenfliege ist kein Schädling. Sie ist die Lösung der Natur, um organische Abfälle in Leben umzuwandeln”**



**Juan Eduardo Suarez Rivadeneira**

# Inhalt

	Seite
Die schwarze Soldatenfliege	3
Taxonomie der Schwarzen Soldatenfliege	4
Der Lebenszyklus	5
Männlich oder weiblich?	6
Das perfekte Klima für ihr Überleben	7
Fütterung der Larven	8
Vorteile der Schwarzen Soldatenfliege	9
Ziele für nachhaltige Entwicklung	13
Sie sind völlig harmlos!	14
Studiengänge, über die „Soldatenfliege“ belegt	15
Danksagung	16

# Schwarze Soldatenfliege

## Wer oder was ist das?

Die Schwarze Soldatenfliege ist ein ganz besonderes Insekt, das dazu beiträgt, unseren Planeten zu schützen.

Obwohl es sich um eine Fliege handelt, sticht sie nicht und überträgt keine Krankheiten, weshalb sie für Menschen harmlos ist.



## Eigenschaften

- ✓ Sie ist tiefschwarz oder glänzend
- ✓ Sie hat Flügel und sechs Beine
- ✓ Sie ist etwa 1 bis 2 cm groß
- ✓ Ihr Körper besteht aus **Kopf, Brust und Unterleib**

## Wo wohnt sie?

- ➔ An warmen Orten
- ➔ In der Nähe von organischen **Abfällen**
- ➔ Kommt in vielen Teilen der **Welt** vor



## Was macht sie?

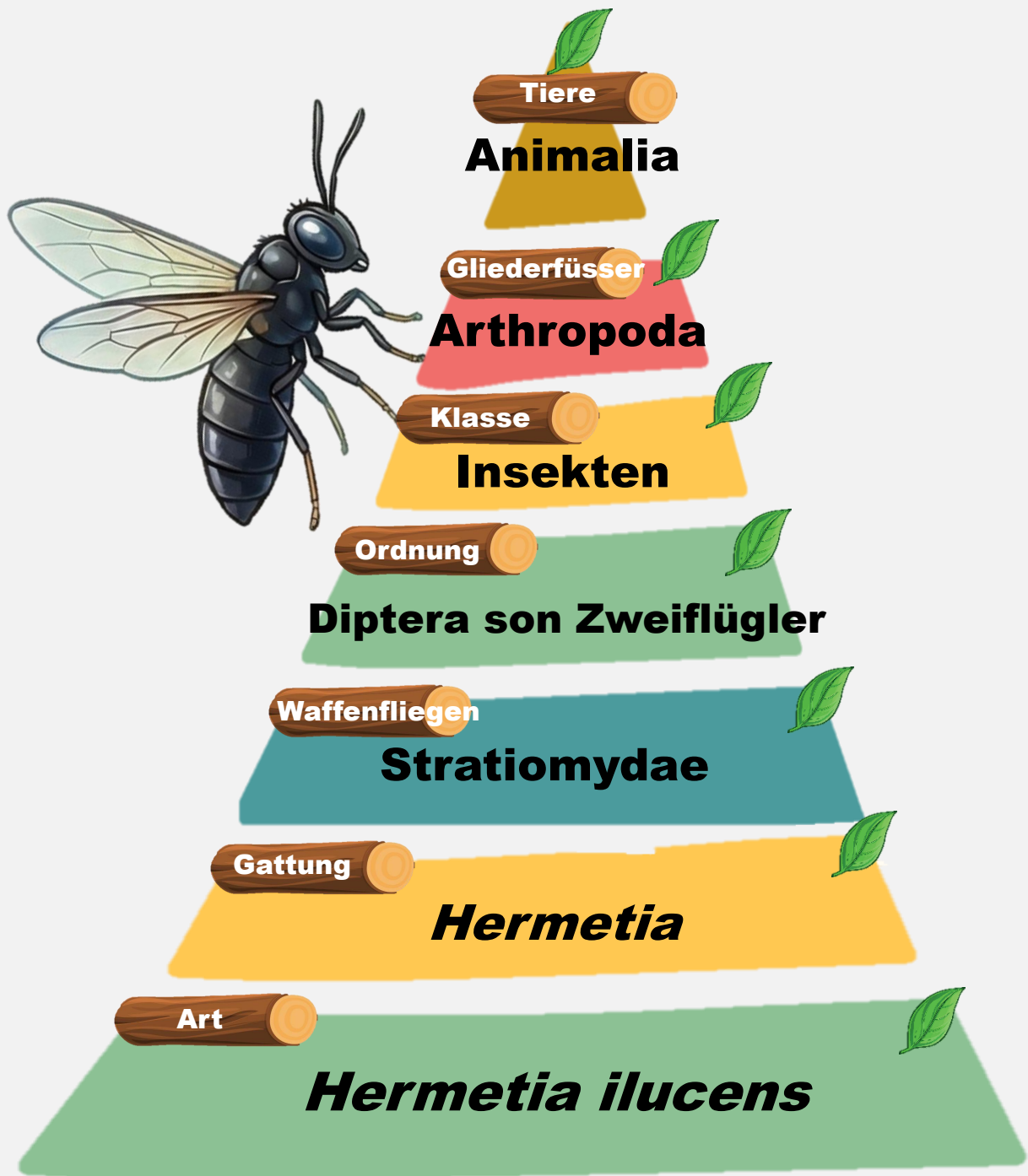
- ✓ Die Larven **fressen Speisereste**
- ✓ Trägt zur Reduzierung von organischem **Abfall** bei
- ✓ Liefert Futter für Tiere



Auch kleine Insekten können Großes für die Erde bewirken

# Taxonomie der Schwarzen Soldatenfliege

Aufgrund ihrer taxonomischen Einordnung zählt die **Schwarze Soldatenfliege** zu den Nützlingen, die in der Natur zur Verwertung organischer Stoffe beitragen.



# DER LEBENSZYKLUS

Im Folgenden wird gezeigt, wie sich die Schwarze Soldatenfliege im Laufe der Zeit entwickelt und verwandelt und sich dabei an ihre Umgebung anpasst.



## Erste Etappe Auf geht's!

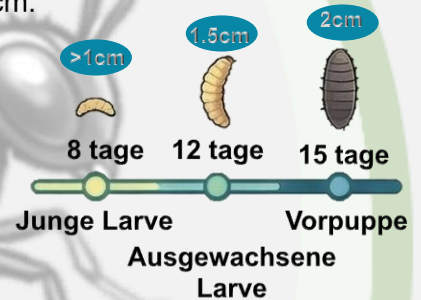


### Der große Start (Eier)

Das Leben beginnt in Gruppen, sogenannten „Clustern“, die aus 400 bis 700 Eiern bestehen

### Vorpuppenstadium

Nach 15 Lebenstagen erreicht die Larve eine Länge von etwa 2 cm.



### Das erwachsene Tier schläuft

Die Schwarze Soldatenfliege schläuft aus ihrer Hülle und ist bereit zum Fliegen



Sie sind zwischen 1,5 cm und 2 cm groß

## Zweite Etappe Der große Wandel

### Die Ruhepause der Puppe

Die Larve hüllt sich in eine Schutzhülle, um sich zu verwandeln



### Vollständige Verwandlung

Das ist die Zeit, in der die Magie geschieht und sich ihre Flügel bilden

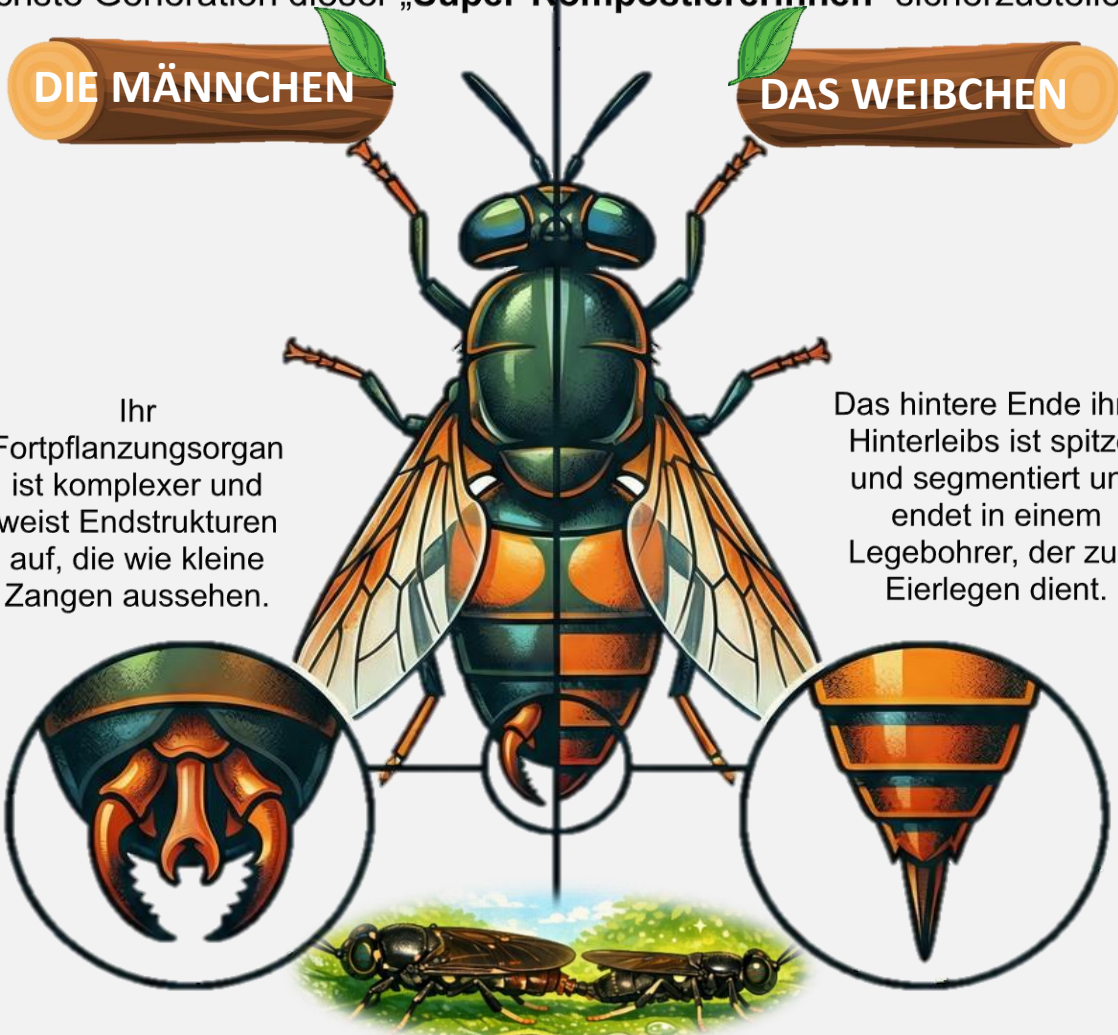
Der Lebenszyklus wurde in 45 Tagen abgeschlossen



# Männlich oder weiblich?

## Entdecke die Schwarze Soldatenfliege

Die **Schwarze Soldatenfliege** (*Hermetia illucens*) ist eine Meisterin des Recyclings in der Natur. Obwohl sie im ausgewachsenen Zustand wie Wespen aussehen, sind sie harmlose Insekten, deren Hauptaufgabe darin besteht, sich fortzupflanzen und – im Falle der Weibchen – die nächste Generation dieser „**Super-Kompostiererinnen**“ sicherzustellen.



Ihr Fortpflanzungsorgan ist komplexer und weist Endstrukturen auf, die wie kleine Zangen aussehen.

Das hintere Ende ihres Hinterleibs ist spitzer und segmentiert und endet in einem Legebohrer, der zum Eierlegen dient.



Die wichtigste Aufgabe des Weibchens besteht darin, vor dem Ende ihres Lebenszyklus zwischen **400 und 700** Eier in sicheren Spalten abzulegen.

# Das perfekte Klima für ihr Überleben

Fliegen benötigen Wärme und Feuchtigkeit für ihre Entwicklung

## TEMPERATUR

## FEUCHTIGKEIT



**Über 18 °C!**

Bei dieser Temperatur werden die Fliegen aktiv und erreichen ihre optimale Aktivität

**Der ideale Bereich (25°C - 35°C)**



Die Larven wachsen schneller und sind aktiver.



**Pass auf, dass du dich nicht erkältest! (>10°C)**

Fliegen können sterben



**53%**

**Die optimale Luftfeuchtigkeit liegt bei >50 %**

Obwohl sie widerstandsfähig sind und einen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 30 % und 90 % vertragen.



**Sonnenlicht**



Die Sonne sorgt dafür, dass die Fliegen aktiv sind und sich fortpflanzen können.

# Fütterung der Larven

Im Larvenstadium von *Hermetia illucens* müssen sich die Larven von nährstoffreichem organischem Material ernähren, um schnell zu wachsen und wichtige Energiereserven anzulegen.

## MARKT



Organische Abfälle aus Obst und Gemüse. Sowie Fischinnereien.

## WOHNUNG



Organische Abfälle aus Obst und Gemüse.



## RESTAURANTS



Organische Abfälle aus Obst und Gemüse.



„Durch ihre Nahrungsaufnahme tragen die Larven dazu bei, organischen Abfall zu reduzieren und den Planeten zu schützen.“



# Vorteile



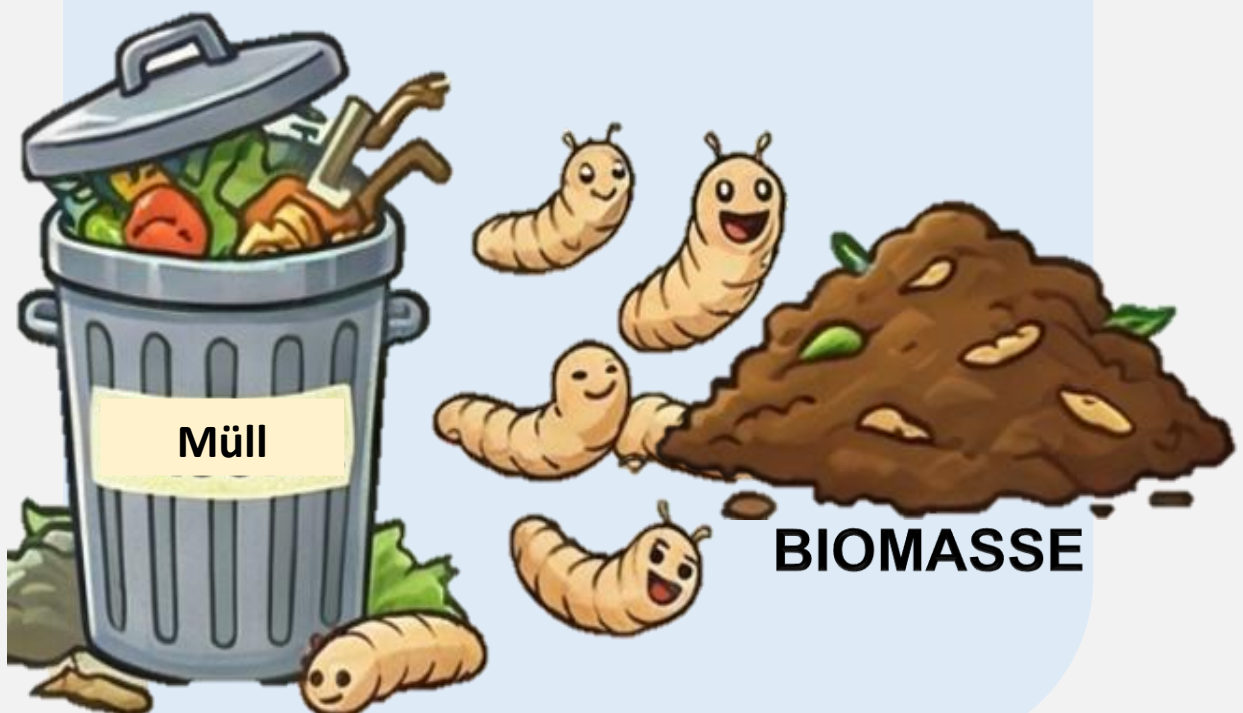
## der Schwarzen Soldatenfliege

### Super-Recyclinganlage

„Schluss mit dem Müll in Rekordzeit“



Die Larven fressen zwischen 50 % und 80 % der organischen Abfälle und wandeln den Müll in nur 14 Tagen in Biomasse um.





# Vorteile



## der Schwarzen Soldatenfliege

### Das Essen der Zukunft

**Ein echtes Proteinkraftpaket  
(40–65 %)**



Die Larven sind reich an Energie und Nährstoffen und eignen sich ideal als Futter für Hühner, Fische und Schweine.





# Vorteile

## der Schwarzen Soldatenfliege

### „Frass“



### „El Frass“: Organischer Dünger

„Frass“ ist der Kot der Larven und ein hochwertiger organischer Dünger, der Pflanzen dabei hilft, ohne Chemikalien gesund zu wachsen.

Dieser natürliche Dünger verbessert die Bodenstruktur und versorgt den Boden mit wichtigen Nährstoffen.





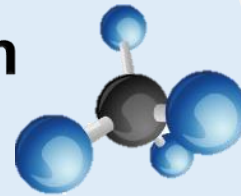
# Vorteile



## der Schwarzen Soldatenfliege

### Klimaschützerin

#### Schutzschild gegen Methan



Durch die schnelle Verwertung von Abfällen unter Einwirkung von Sauerstoff verhindern sie, dass der Müll auf Deponien Methan freisetzt, ein Gas, das zur Erderwärmung beiträgt.

Die Zucht dieser Fliegen nimmt nur sehr wenig Platz in Anspruch und verbraucht weniger Wasser und Boden als die traditionelle Viehzucht.



# Ziele für eine nachhaltige Entwicklung



## SOZIALE NACHHALTIGKEIT

Die biologische Vielfalt schützen, die Ernährung sichern, Methanemissionen reduzieren und eine nachhaltige Aquakultur fördern.



## WIRTSCHAFTLICHE NACHHALTIGKEIT

Hochwertige Proteine produzieren und nützliche Produkte wie Öl, Chitin und Dünger herstellen. Dies trägt dazu bei, die Kosten für Abfall zu senken und eine nachhaltigere industrielle Entwicklung zu fördern.



## UMWELTVERTRÄGLICHKEIT

Schafft Arbeitsplätze, verbessert die Ernährungssicherheit und trägt zu besseren Lebensbedingungen und hygienischen Verhältnissen bei.



## Wusstest du schon?

Die Schwarze Soldatenfliege trägt zur Schaffung einer Kreislaufwirtschaft bei, da sie Abfall in neue Ressourcen umwandelt, wodurch die Abfallmenge reduziert und die Ressourcen der Natur bestmöglich genutzt werden.



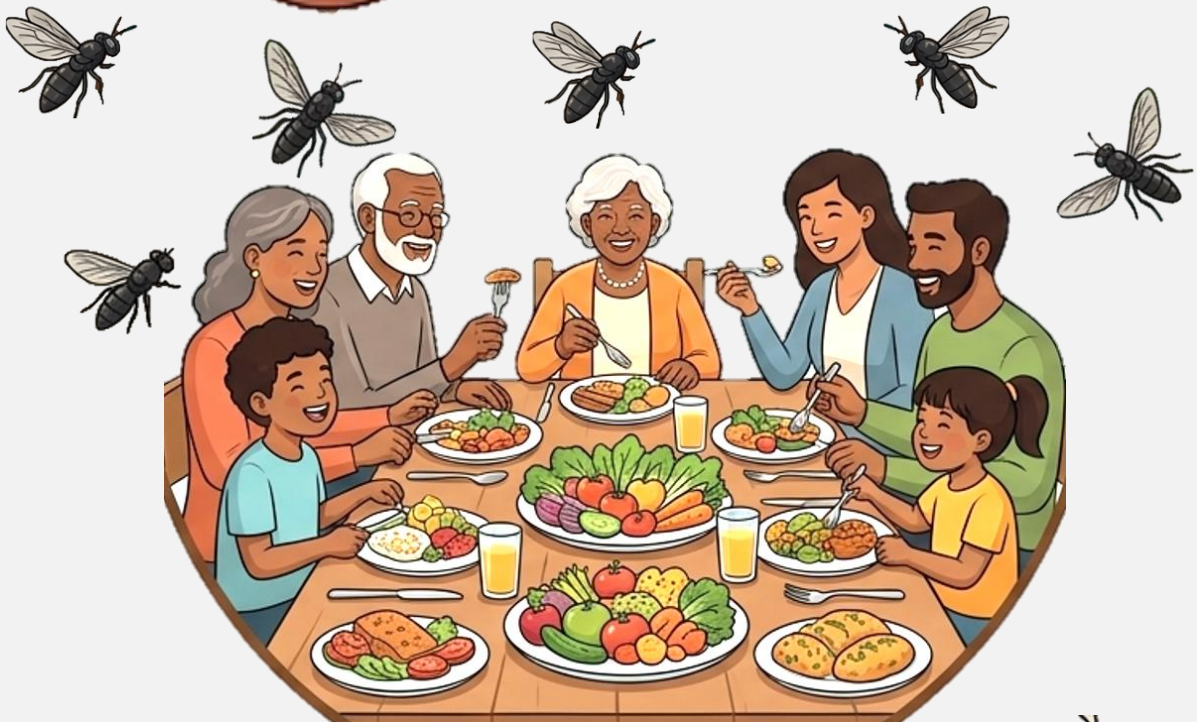
# Sie sind völlig harmlos!



Keine schädliche Bakterien.



Ihr Verdauungssystem fungiert als natürlicher Filter



Man kann ein Familienessen genießen, weil:



- Sie beißen und stechen nicht
- Im **Erwachsenenalter** nehmen sie keine organische Substanz zu sich, sie fressen nicht.



# STUDIENGÄNGE, DIE SICH MIT DER SOLDATENFLIEGE BESCHÄFTIGEN



## Agrarwissenschaft

Strategien des integrierten Pflanzenschutzes, Insektizidresistenz.



## Umweltingenieur

Umweltauswirkungen der Schwarzen Soldatenfliegen



## Biologie

Entomologie. Taxonomie, Ökologie der Insekten



## Agraringenieur

Schädlingsbekämpfung, biologische Schädlingsbekämpfung und Landmaschinen



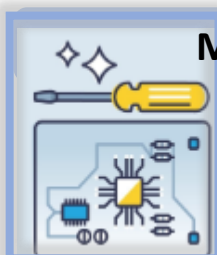
## Systemingenieur

Populationsmodellierung bei Insekten, Algorithmen und Datenbanken



## Mechatronikingenieur

Robotergestützte Fliegenzucht, Steuerung und Systeme.



## Maschinenbauingenieur

Maschinen, Schaltkreise, Konstruktion und Motoren für die Aufzucht.



## Forensik

Forensische Entomologie, Analyse von Insektenspuren.

# DANKE

“Toribio Rodríguez de Mendoza” National University



**José Oliveira**



**José María Almada Sad**



**Jon Hill**



**Ronny Fischer**

