

Support provided by the  
National Science Foundation



100 years  
of science in Panama

Designed and created by DamonD KyLlo  
copyright ©2010

# FARMERS GRANJEROS

# FUNGIUS de HONGOS

Los seres humanos comenzaron la agricultura hace unos 10.000 años

Humans started farming about 10,000 years ago.

iii Las hormigas desarrollaron la agricultura desde hace 50 millones de años !!!

Ants developed agriculture about 50.000.000 years earlier!!!!

El hongo solo crece en hormigas y depende de ellas para su supervivencia.

El nido de hormigas depende del hongo como fuente de alimento principal.

The ant nest depends on the fungus as a principal food source.

Las hormigas y su hongo conviven y dependen el uno del otro. Este es un ejemplo de SIMBIOSIS.

Leafcutter ants and their fungus live together and depend on each other. This is an example of SYMBIOSIS

35¢

ANT COMICS GROUP

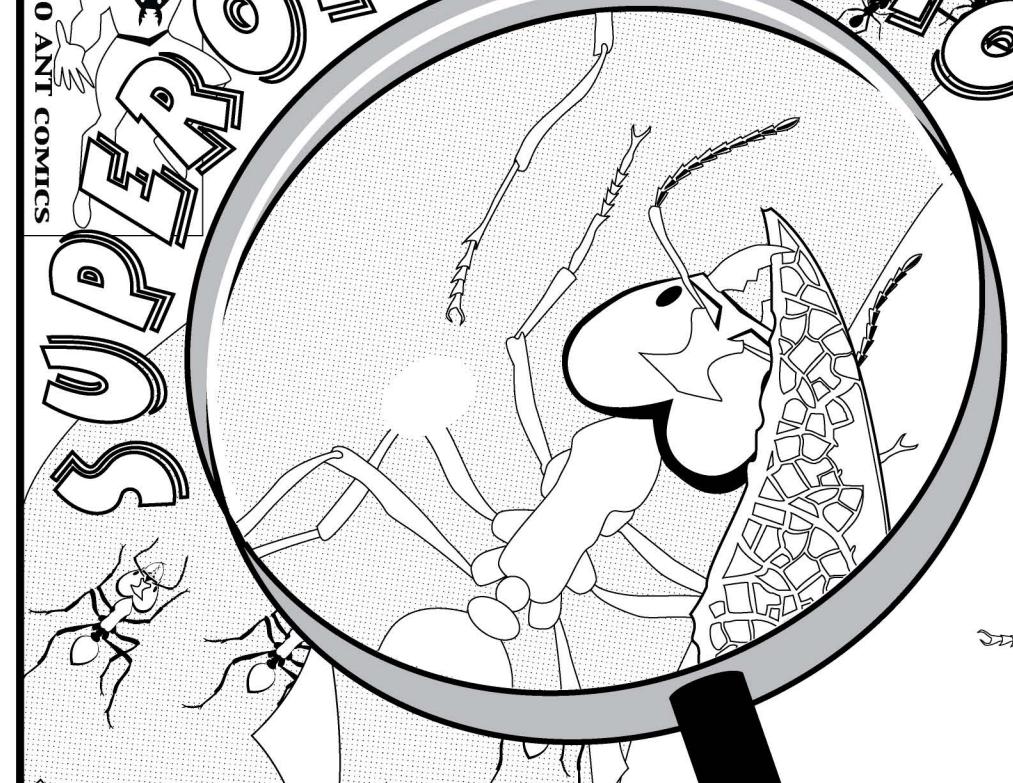
47

OCT

CC  
02142

© 2010 ANT COMICS

# SUPER ORGANISM



## WHY SUPER?

1. highly complex communication system
2. most elaborate division of labor
3. air-conditioned nest architecture
4. populations in the millions

Kyllo ©2010

## CASTE of characters:



**MINIM:**  
tiniest worker,  
fungus gardener

**WORKERS:**  
various sizes for  
all the jobs of  
the nest

**SOLDIER:**  
protects her sisters  
and the nest

**QUEEN:**  
egg-laying machine.  
She may lay  
100,000,000 eggs in  
her lifetime.

\*\*This minim  
catches a ride  
on a leaf, but  
she isn't  
being lazy !!

See page 4

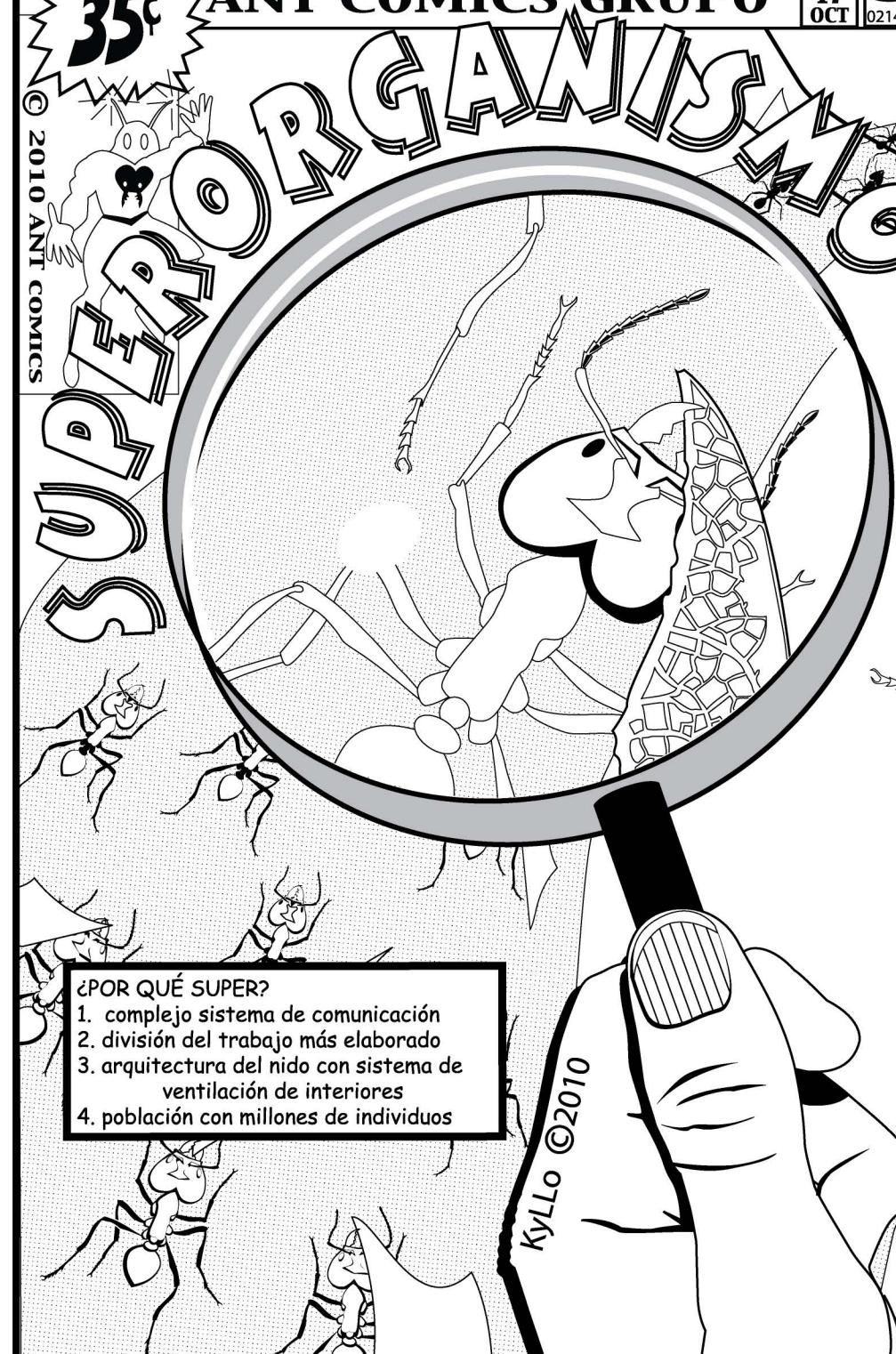
35¢

ANT COMICS GRUPO

47  
OCT



© 2010 ANT COMICS



### ¿POR QUÉ SUPER?

1. complejo sistema de comunicación
2. división del trabajo más elaborado
3. arquitectura del nido con sistema de ventilación de interiores
4. población con millones de individuos

### CASTA de personajes:



# el NIDO the NEST

A new queen lands, removes her wings, digs a nest, and lays eggs

Una nueva reina vuela sola hacia abajo, corta sus alas, excava un nido y produce huevos

Sus hijas traen hojas al nido para el hongo

Older ones carry garbage out

Las mayores llevan basura fuera

She carries a piece of fungus to "seed" her new garden

Ella lleva una pieza del hongo para "sembrar" su nueva jardín

Leaves are cut into tiny pieces by smaller ants

Las hormigas más pequeñas cortan hojas en trozos pequeños

Ants distribute eggs and fungus to new chambers

Las hormigas distribuyen huevos y hongos en las cámaras nuevas

ENTONCES  
una  
NOCHE...

THEN ONE NIGHT...

... reinas nuevas vuelan y se aparean  
... new queens fly and mate

After the mating flight, all males die

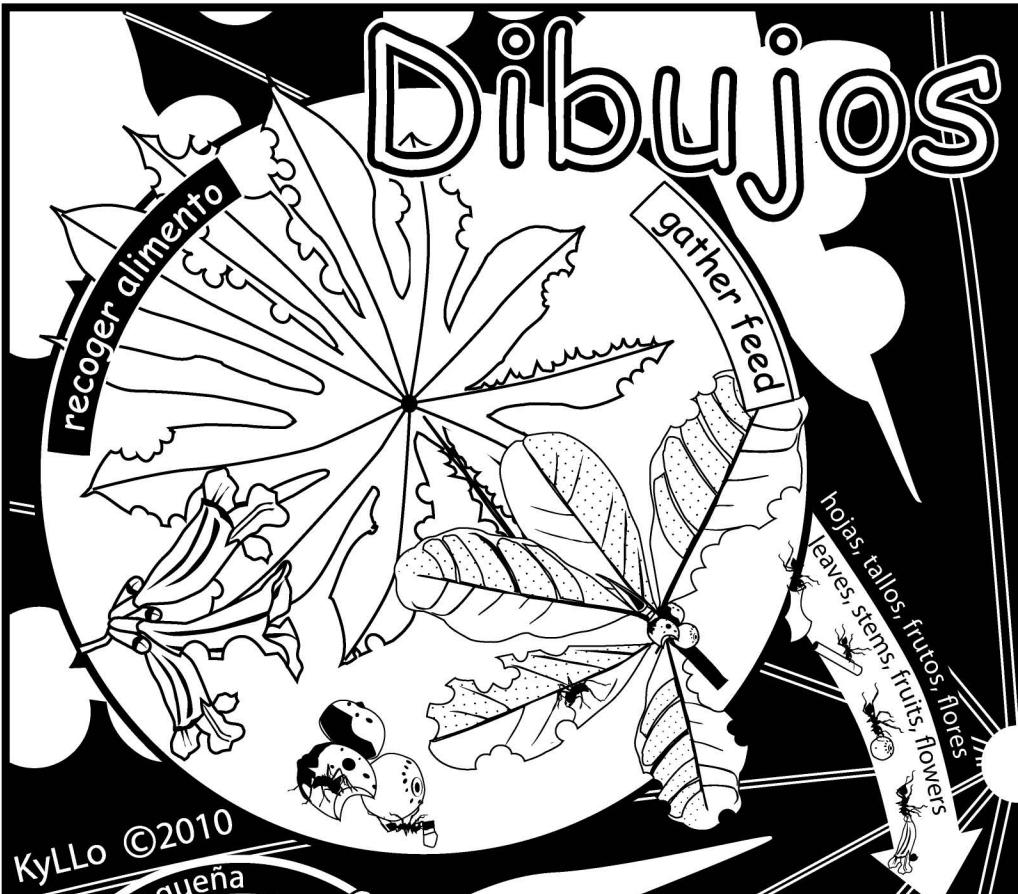
Los machos mueren después del vuelo de buscar pareja

Soldiers move toward a threat to the nest!!!

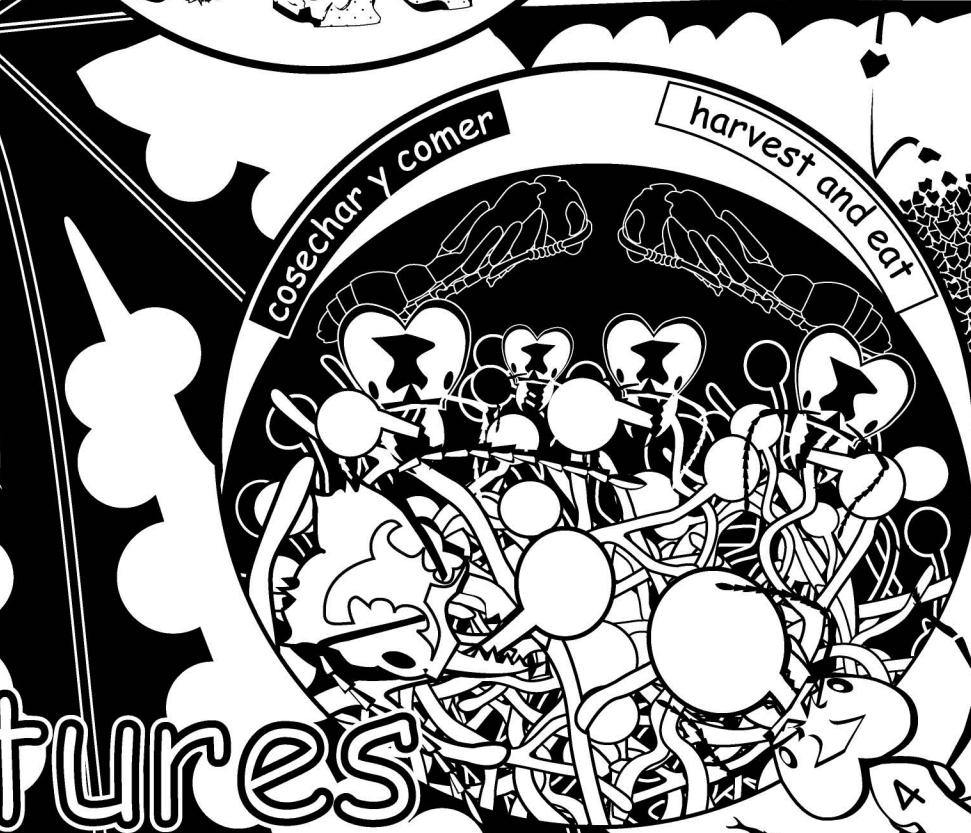
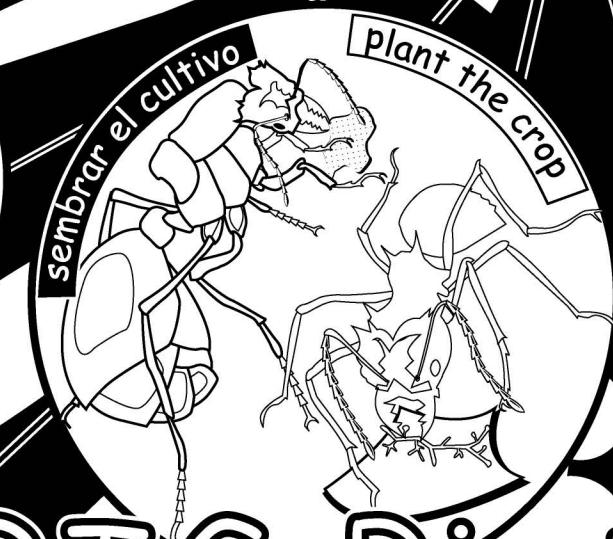
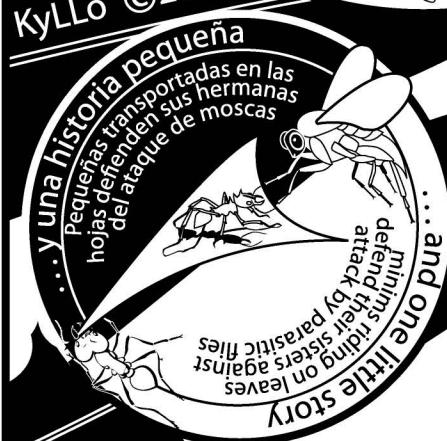
¡¡ Los soldados avanzan hacia una perturbación del nido !!!

La hormigas más pequeñas mantienen el jardín limpio, inoculan hojas y aplican antibióticos para la salud del hongo.

# Dibujos enfocados



KyLo ©2010



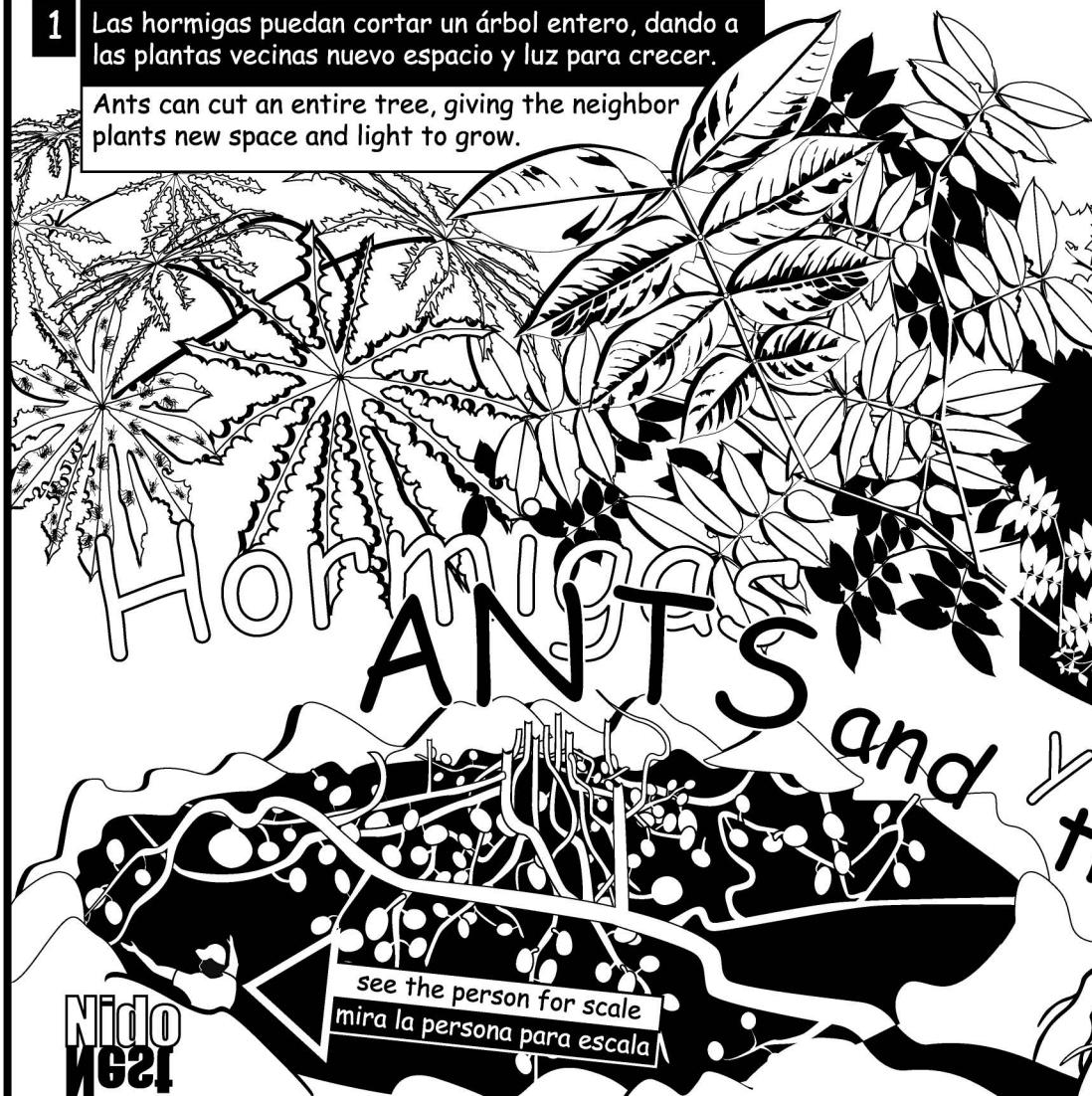
the BIG Pictures

# Hormigas cortan hojas, pero puedan ayudar a las plantas

1

Las hormigas pueden cortar un árbol entero, dando a las plantas vecinas nuevo espacio y luz para crecer.

Ants can cut an entire tree, giving the neighbor plants new space and light to grow.



2

Un nido puede ser enorme y afecta un área grande. El nido arriba fue construido por unos 4 millones de hormigas. Se trasladaron 40 toneladas de suelo y construido más de 7.000 cámaras.

A nest can be enormous and affect a large area. The nest above was built by about 4 million ants. They moved 40 tons of soil and constructed more than 7000 chambers.

Kyllo ©2010

# Ants cut leaves, but they may also help plants

3

Cutting opens holes in the canopy and light enters. Seedlings wait in almost total darkness for a bit of sunlight.

Corte abre agujeros en el dosel y entra la luz. Las plántulas esperan en la oscuridad casi total de un poco de luz solar.



4. After the queen and the nest die...loosened soil helps root growth and old chambers become sites of concentrated nutrients.

4. Después de la reina y el nido mueran...tierra suelta ayude al crecimiento de las raíces y cámaras antiguas son lugares de nutrientes concentrados.

5