

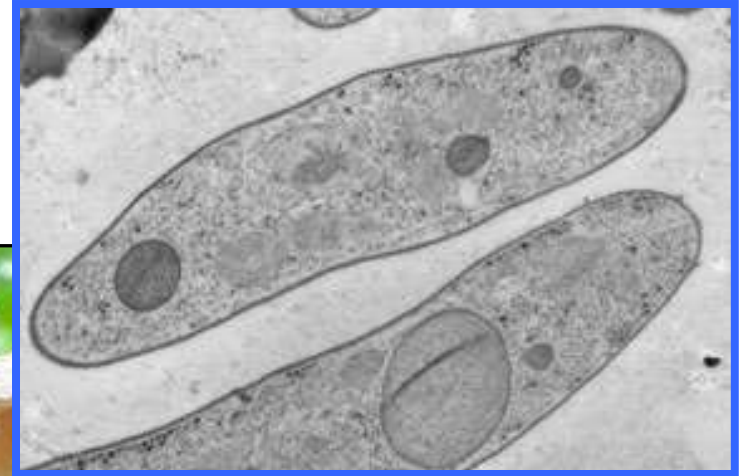
# Siente la ciencia: Inclusión de alumnos con discapacidad visual en el aula de ciencia



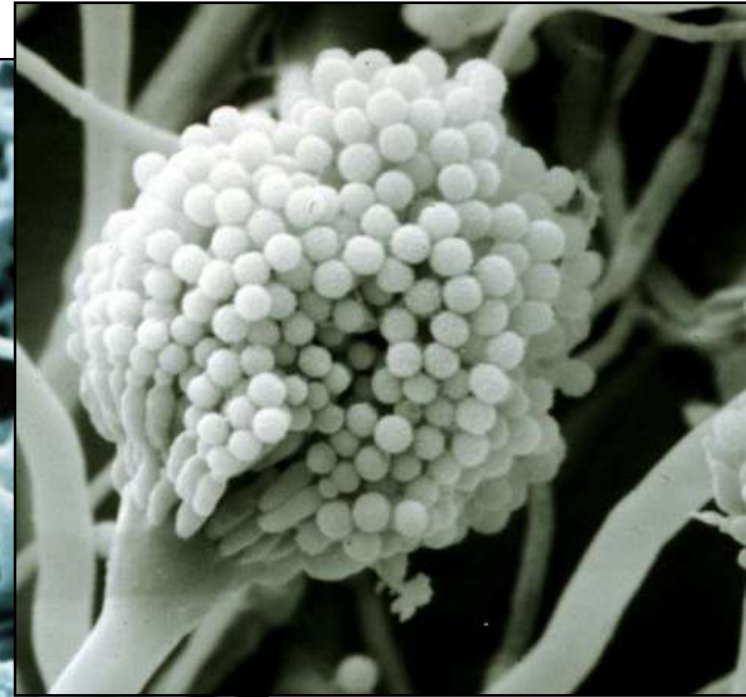
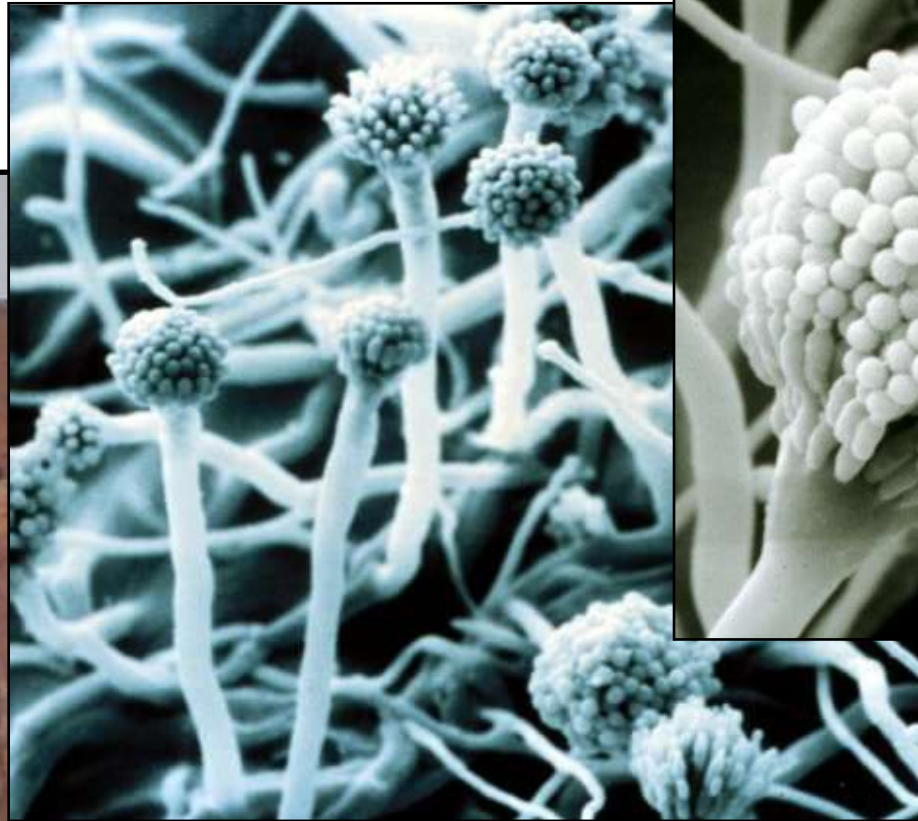
Dra. Cristina G. Reynaga Peña  
CINVESTAV Unidad Monterrey



# Mi formación en ciencia



La educación en temas de ciencia, y en particular de Biología, utiliza con frecuencia recursos altamente visuales



# ¿Qué sucede con los alumnos con DV en el aula de ciencia?

- El promedio de años de escolaridad en personas con discapacidad visual de 15 años o más en el país escasamente llega a 3.7 años (INEGI 2000).
- En la actualidad, los estudiantes con DV presentan un rezago educativo importante.
- ¿Cuántas personas con discapacidad visual eligen estudiar una carrera en ciencia?

# ¿Qué materiales existen actualmente?

- Modelos anatómicos –poco amigables al tacto por sus materiales y textura
- Libros en Braille -sin imágenes, sin color, usualmente sin letras negras
- Gráficos táctiles en termoformado – difícil interpretación, no atractivos para quien puede usar la vista



# Siente la Ciencia



- Proyecto enfocado hacia lograr la inclusión en la educación en ciencia, atendiendo la diversidad.
- Dirigido a:
  - Alumnos con discapacidad visual
  - Estudiantes sin discapacidad
  - Alumnos en condiciones de vulnerabilidad social
  - Maestros del aula regular y de ed. especial

# Involucramos a estudiantes de diseño y artes plásticas en la elaboración de representaciones táctiles 3D







# Evaluación de los materiales



**Exactitud científica, utilidad,  
características visuales y táctiles.**

# Ejemplos

**Materiales 3D que ayudan a explicar cómo crece un hongo microscópico**



**Muestra: procesos y formas**

# Representaciones de células





**Características  
únicas y UDL**



# Plantas





# Nueva generación de materiales sonoros

Modelos 3D  
táctiles



Modelos  
3 D  
sonoros

Modelos  
2.5 D  
sonoros



Touch Graphics Inc

# Hasta el momento hemos obtenido

- 22 registros ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
- 2 Patentes Mexicanas



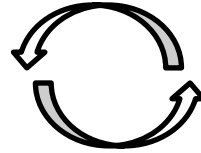


# Talleres de ciencia y arte para niños y jóvenes con DV



# Siente la Ciencia

**Materiales táctiles  
con diseño UDL**



**Metodología  
incluyente**

**Representaciones 3D**



**Secuencias  
didácticas**

# SECUENCIAS DIDÁCTICAS



**TEMA:**  
**LOS HONGOS**

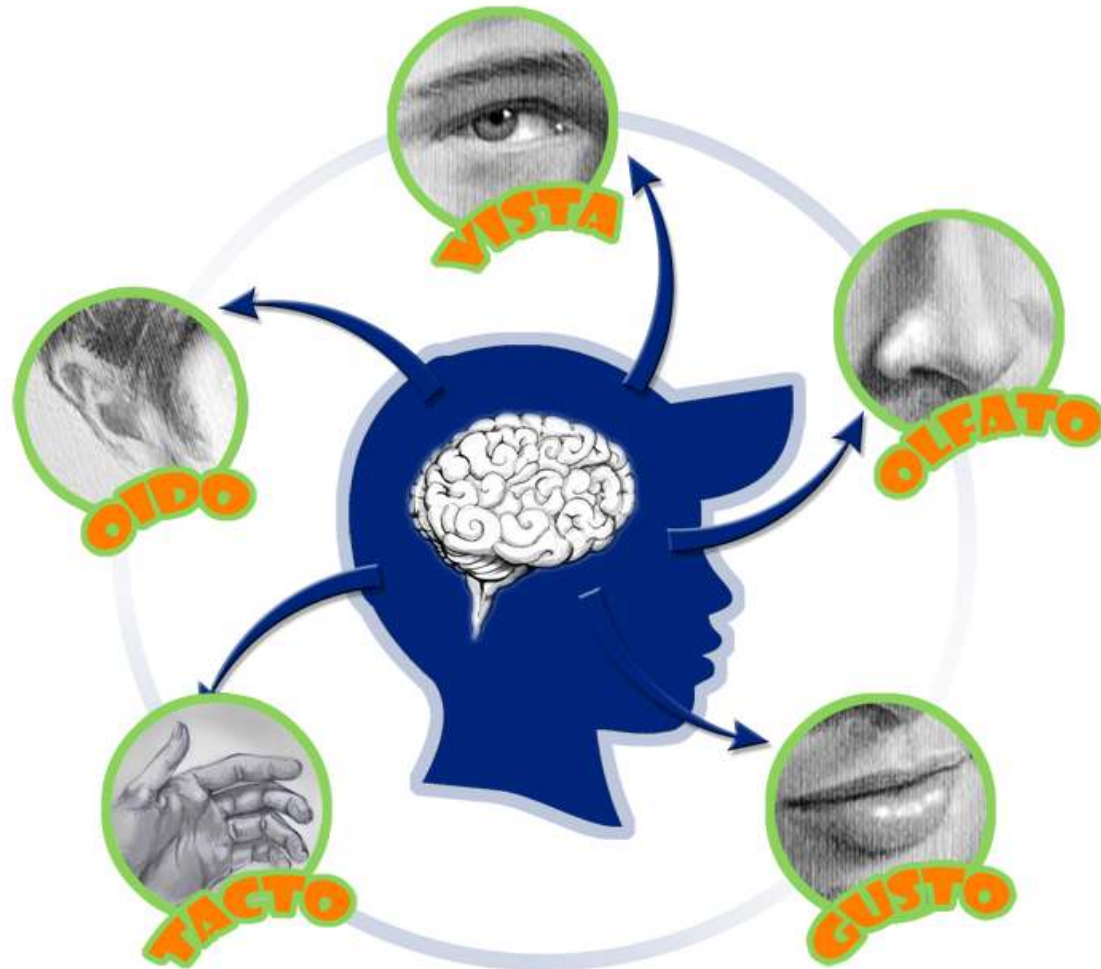
# Ciencia en el Aula Inclusiva

Propuesta didáctica: **Los hongos, ejemplo de seres vivos.**

Dra. Cristina Gehibié Reynaga Peña



# Actividades multisensoriales



# M 1

## Introducción

- Observan las características de los hongos
- Identifican a los hongos como un reino diferente de las plantas



## M 2 Las levaduras, ejemplo de hongos microscópicos

- Realizan experimentos con levaduras
- Conocen la importancia de éstos hongos en la vida diaria



## M 3 Otros hongos microscópicos

- Los hongos tienen diferentes formas de crecer, además de levaduras pueden crecer como filamentos
- Observan modelos 3D para conocer cómo crecen los hongos filamentosos







# M 4

## De micro a macro

- Observan que los champiñones también están formados por filamentos



- Prueban alimentos elaborados con hongos



**Modelado con arcilla y  
elaboración de  
explicaciones**

# Talleres para docentes

- ❖ Enfoque de inclusión
- ❖ Ciencias experimentales
- ❖ Incluyen:
  - Sensibilización
  - Actualización disciplinar
  - Actividades experimentales
  - Seguimiento y análisis de intervención



# **ANÁLISIS DE EFECTOS DE INTERVENCIÓN**



## **TALLERES DE FORMACIÓN CONTINUA PARA DOCENTES**

Adrián Lozano, Roberto Hernández y Cristina Reynaga

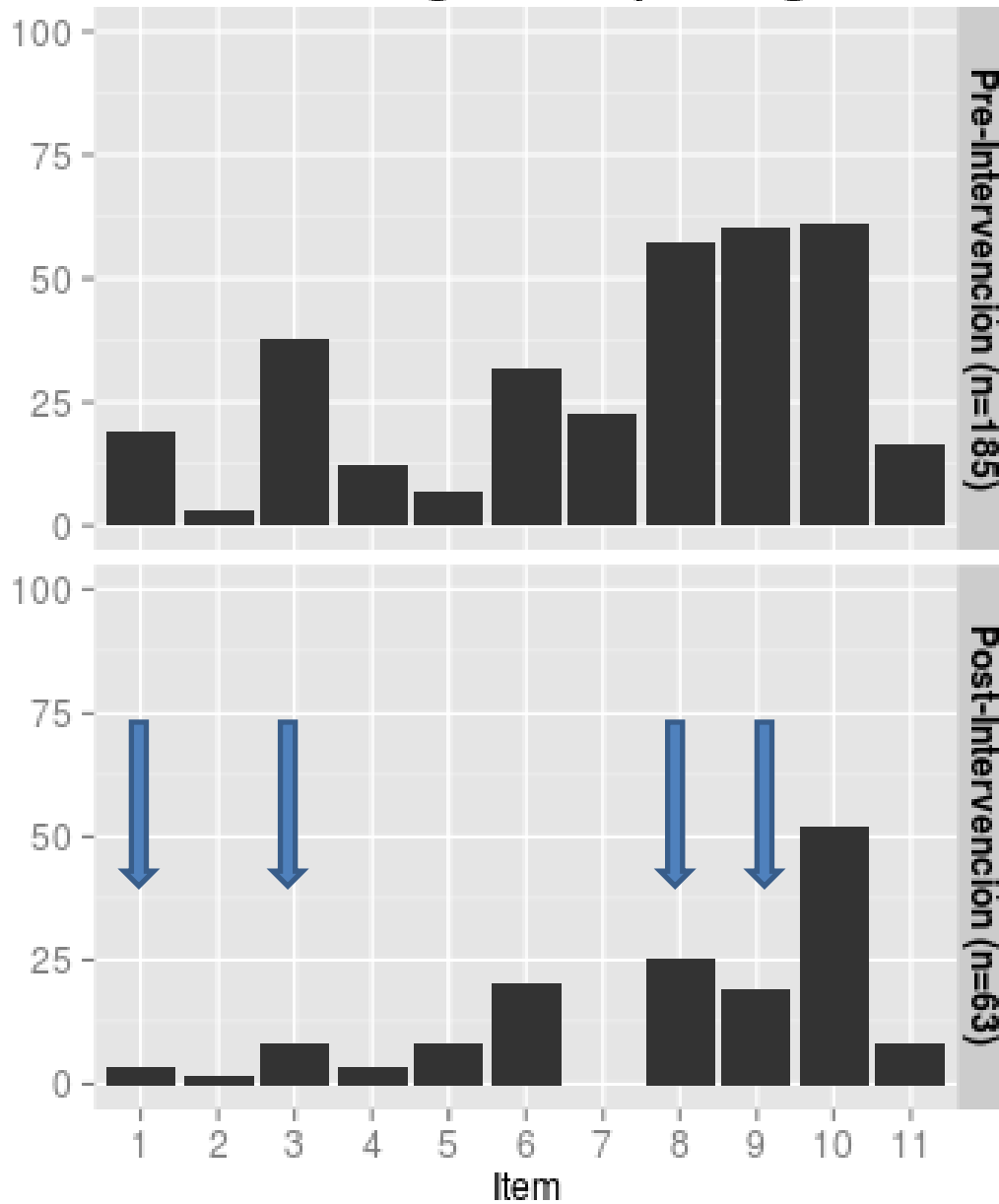
## OBJETIVO INICIAL:

### EVALUAR EL CONOCIMIENTO QUE TIENEN LOS DOCENTES SOBRE EL TEMA DE LOS HONGOS

- Muestra: 185 profesores de educación básica inscritos en un diplomado sobre enseñanza de la ciencia
- Intervención: Taller de 3 horas, tema: los hongos
  - Exploración de ideas previas
  - Presentación PPT 30 min
  - Secuencia didáctica M2-M4
- Instrumento: 10 reactivos abiertos y 1 de opción múltiple sobre varios aspectos de la biología de los hongos.
- Aplicación pre-intervención y post-intervención (n=63)  
10 semanas después
- Análisis de respuestas
  - Codificación » identificación de bits de información » análisis

Item	Question/Statement	Information enquired
1	Briefly state your definition of what fungi are	Biological characteristics
2	Describe where fungi grow and what they require to grow and reproduce.	Biological characteristics and habitat description
3	How do fungi feed?	Biological characteristics and habitat description
4	Fungi are useful for...	Biological characteristics and experience with fungi
5	What do fungi and plants have in common?	Comparison to other organisms
6	What do fungi and animals have in common?	Comparison to other organisms
7	What kind of fungi are you familiar with?	Cultural and life experience with fungi
8	What do you think would happen if fungi disappeared from the Earth?	Inference
9	List the basic functions carried out by fungi.	Detail of biol. charact. and inference
10	How fungi relate to other living organisms?	Detail of biol. charact. and inference
11	How do fungi reproduce? (Mark all true options*)	Detail of biological knowledge

## Percentage not responding



1 = Definición

2 = ¿Dónde crecen y qué necesitan?

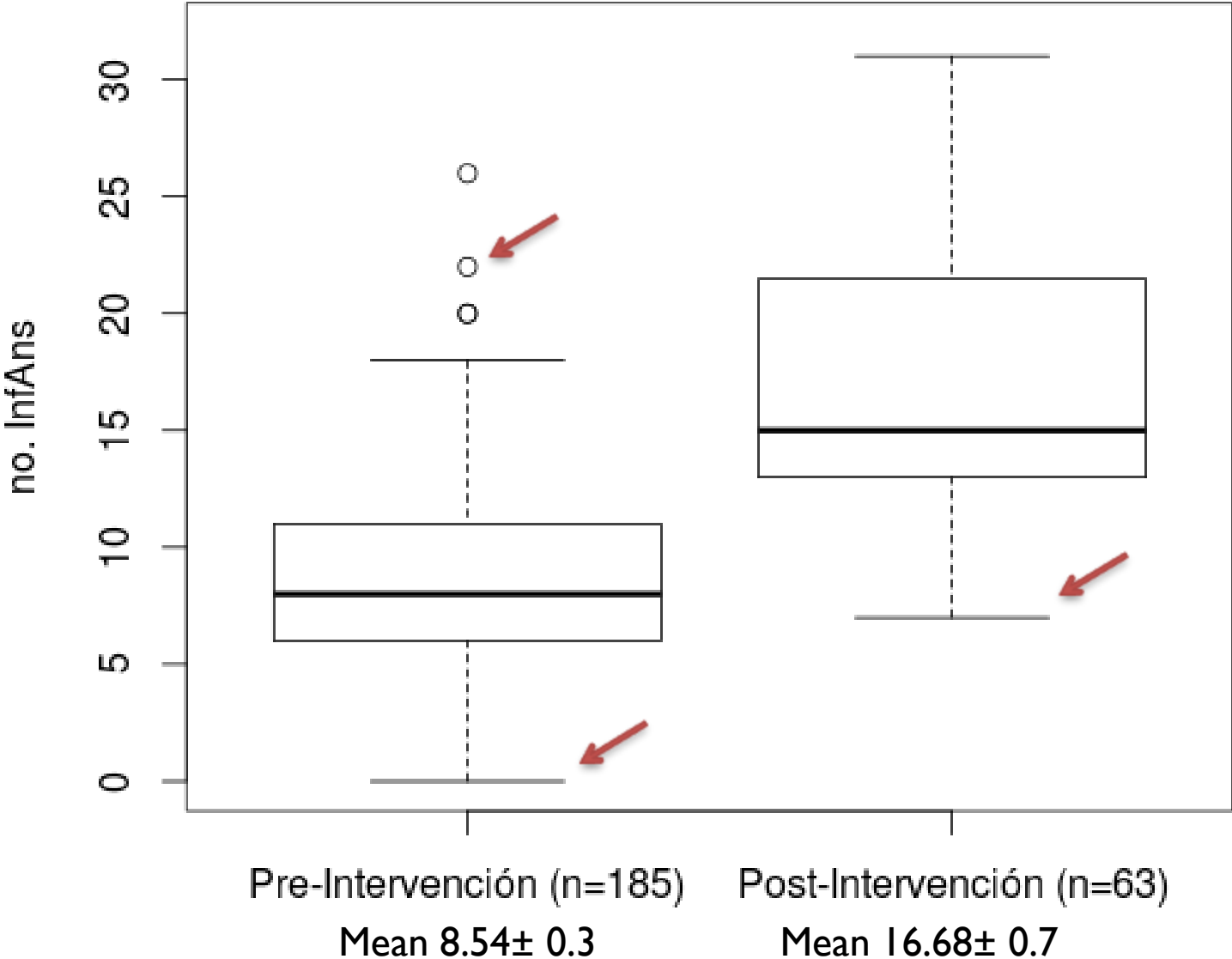
3 = ¿Cómo se alimentan?

8 = ¿Qué pasaría si desaparecieran?

9 = Funciones



# Overall Number of informative answers per individual



**Table 2.** Incidence of ideas found within the definition of fungi (Item 1).

Definitions of fungi	Accuracy**	PreCount (%)
Living organisms*	Correct but vague	42 (22.7%)
Plants	Incorrect	41 (22.2%)
Bacteria	Incorrect	32 (17.3%)
Parasites	Partially correct	18 (9.7%)
Microorganisms	Partially correct	13 (7.0%)
A particular biology kingdom	Correct	8 (4.3%)
Decomposers	Correct	6 (3.2%)
Give details	Correct	0

\*The count for “Living organisms” only includes those individuals who did not describe any other idea.

\*\*From the scientific perspective.

<b>Collective concepts (Fungi...)</b>	<b>Pre (%)</b>
<b>Can be, or are edible</b>	<b>89.7%</b>
<b>Depend on, or are associated to moisture</b>	<b>85.4%</b>
<b>Reproduce by cell division</b>	<b>46.5%</b>
<b>Can be, or are related to diseases or human-parasites</b>	<b>45.4%</b>
<b>Produce antibiotics or some kind of medicine</b>	<b>37.8%</b>
<b>Reproduce from spores</b>	<b>34.6%</b>
<b>Play a role or are a component of the ecosystem</b>	<b>28.6%</b>
<b>Feed off of other organisms (non humans)</b>	<b>25.9%</b>
<b>Decompose, grow in, or feed off of matter in decomposition</b>	<b>24.9%</b>
<b>Are useful to cook or to process food</b>	<b>2.7%</b>

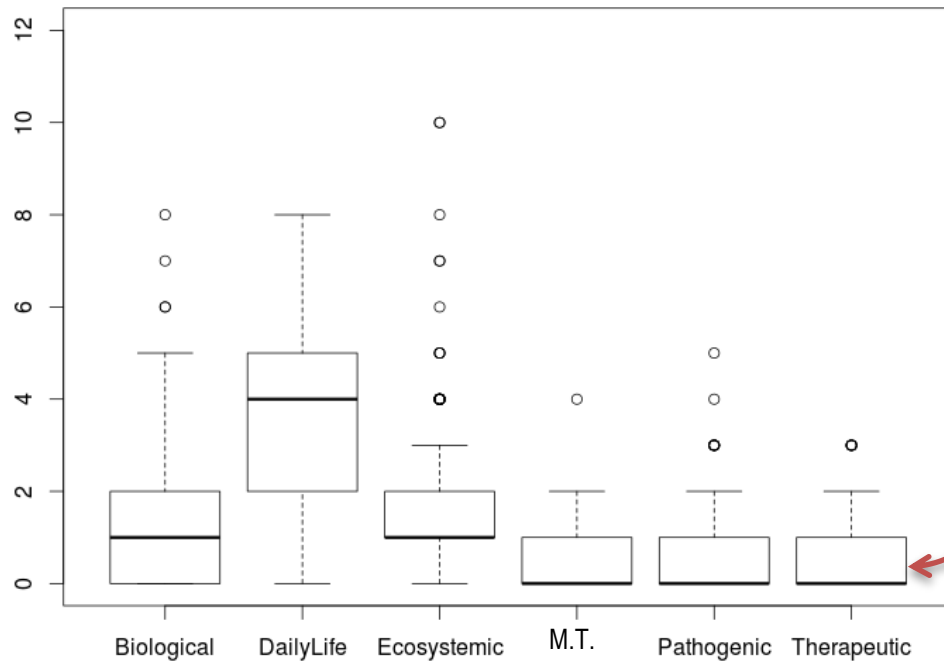
# How to make sense of responses?

- Defining “Domains of Knowledge”
  - Biological – scientifically accurate biological knowledge
  - Daily Life
  - Ecosystemic- relationships w/ environment
  - Mexican Tradition
  - Pathogenic
  - Therapeutic

# Belonging to Domains of Knowledge

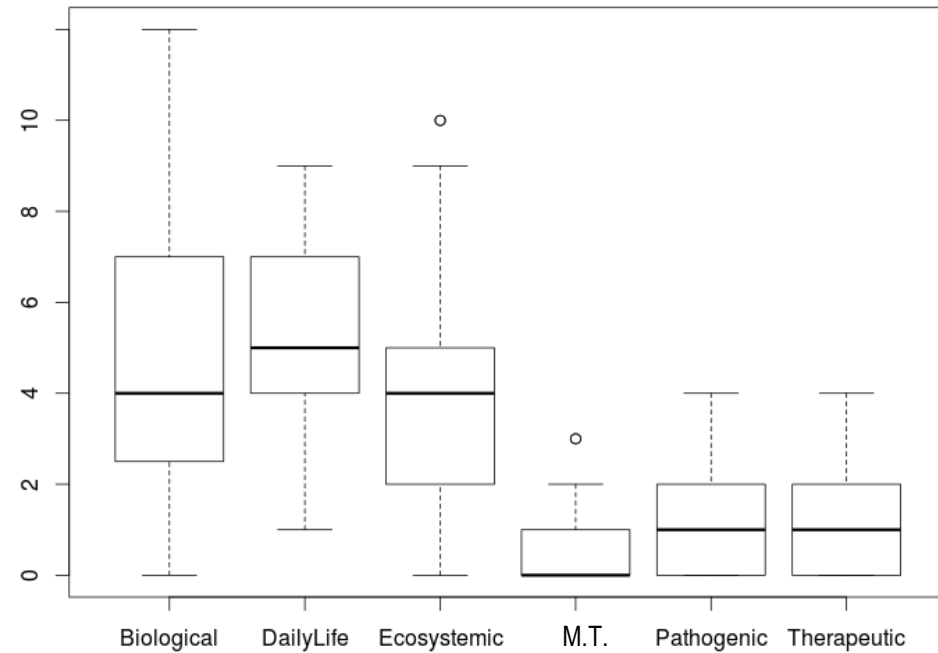
- .The distribution of responses for each domain allowed establishing limits for considering an individual's knowledge as belonging into a domain.
- Condition: more than half of the maximum number of informative answers.

Pre-Intervención (n=185)

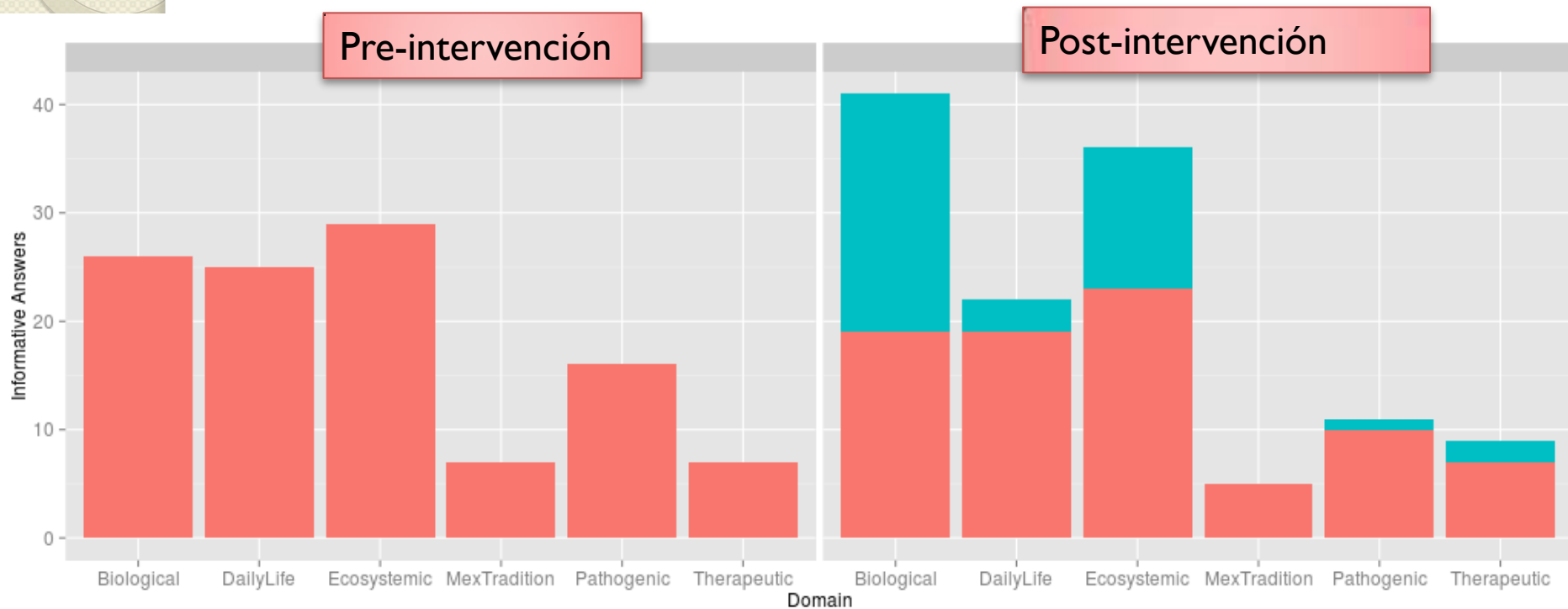


# Distribución de respuestas informativas por individuo

Post-Intervención (n=63)



# Post-intervención surgen nuevas respuestas informativas



# Belonging into Domains of Knowledge

<b>Domain</b>	<b>Pre-intervention</b>
<b>Biological</b>	5.14%
<b>Daily Life</b>	35.14%
<b>Ecosystemic</b>	3.24%
<b>Mexican Tradition</b>	0.54%
<b>Pathogenic</b>	4.32%
<b>Therapeutic</b>	10.81%



# Individuals' knowledge belonging to Domains

Pre (n=185)

Post (n=63)

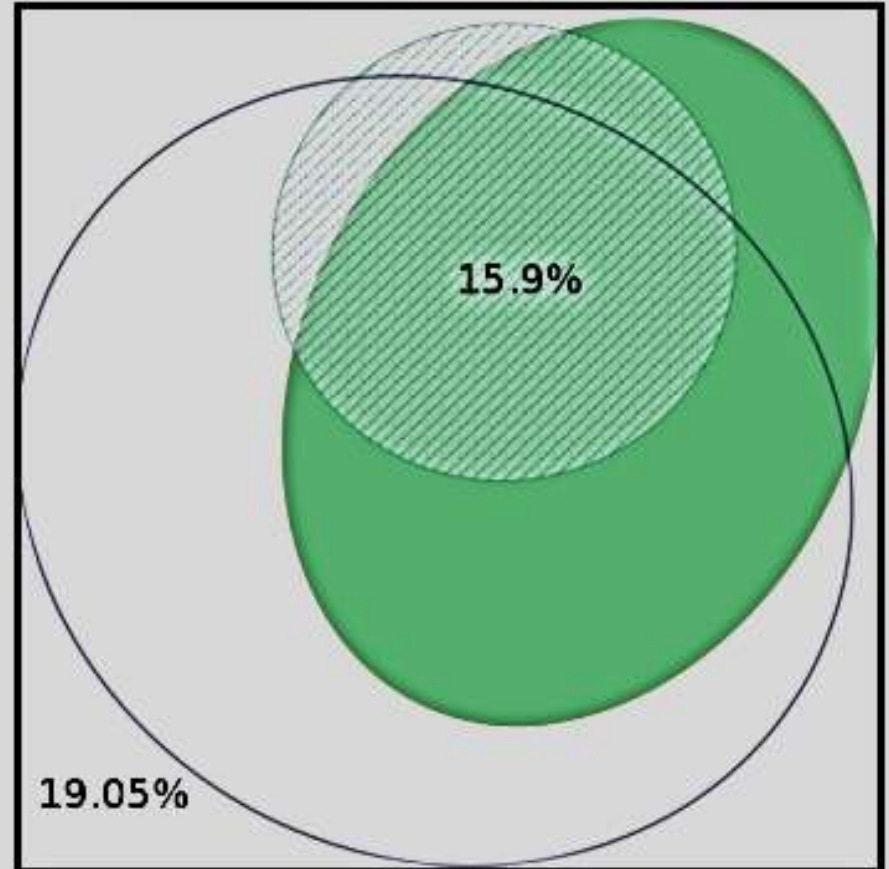
Biological Domain



100% (n185)

Interaction:

100% (n63)



# Proyectos – temas centrales

- Inclusión y educación en ciencia
- Formación continua de docentes
- Análisis de efectos de intervención
  - Ciencia en Familia
  - Siente la Ciencia





# ¡Gracias!



Cristina G. Reynaga Peña  
CINVESTAV Monterrey  
[cristyreynaga@yahoo.com](mailto:cristyreynaga@yahoo.com)  
[creynaga@ira.cinvestav.mx](mailto:creynaga@ira.cinvestav.mx)