



---

# ***CARACTERIZACION DEL RIESGO ECOTOXICOLOGICO***

Luis Suguiyama

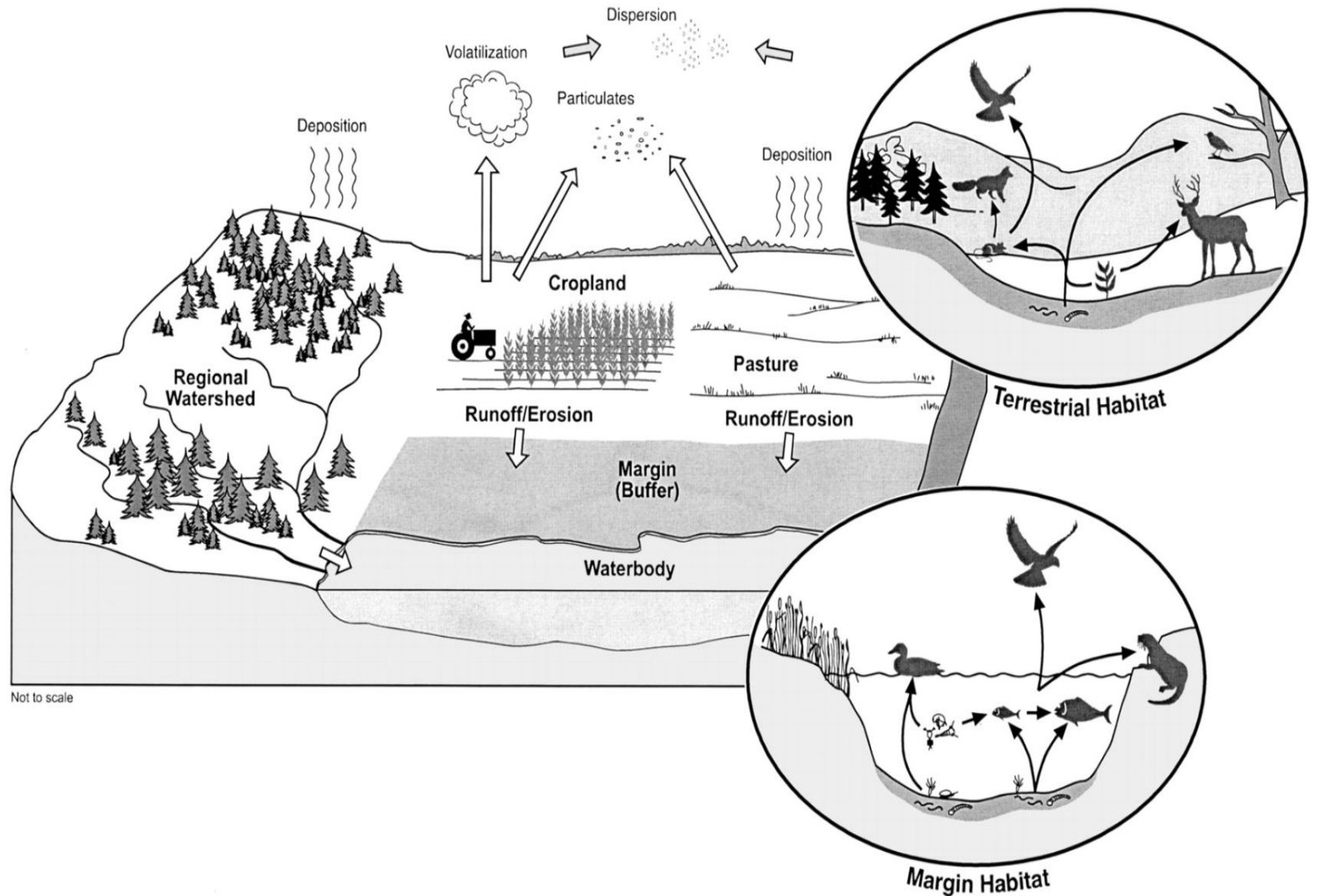
13 de enero, 2026

Santiago, Chile



# Evaluación Ecotoxicológica

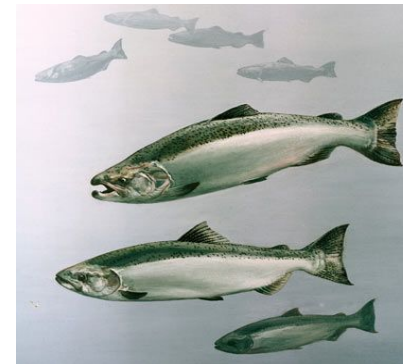
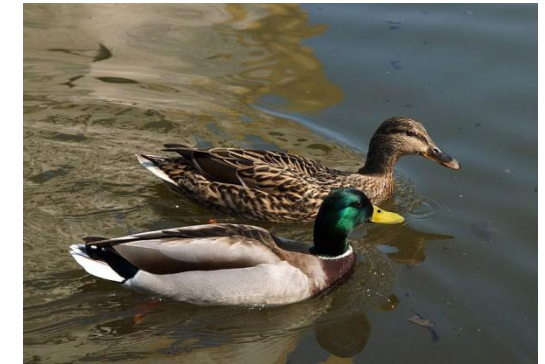
- Revisión de los datos/estudios para definir los **puntos regulatorios** utilizados en la caracterización del riesgo ecotoxicológicos
- Cálculo de **cocientes de riesgo** ('risk quotients' o **RQs**) para organismos y plantas no blancos
- Comparación de los **cocientes de riesgo (RQs)** con los **niveles de preocupación** ('levels of concerns' o **LOCs**)
- Desarrollo de **medidas de mitigación** para los efectos adversos de alto riesgo





# Datos/Estudios Ecotoxicológicos

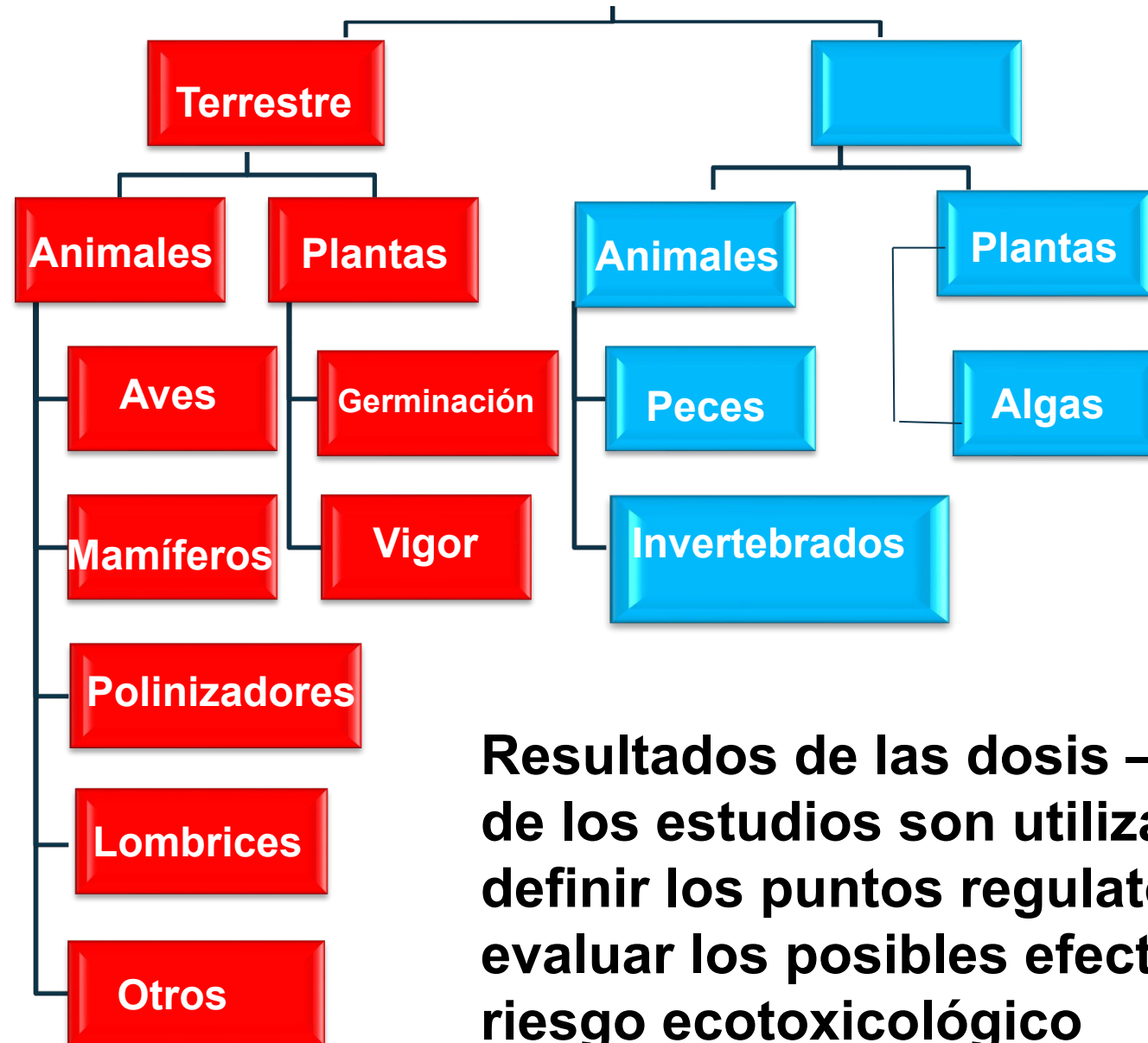
- Mortalidad o morbilidad en organismos terrestres, acuáticos y plantas no blancos
- Estudios conducidos bajo las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL)
- Uso de especies seleccionadas
- Posibilidad de estudios adicionales (proceso escalonado)
- Otras fuentes de publicaciones científicas



# Información Ecotoxicológica

- Se consideran los siguientes grupos taxonómicos: algas, plantas vasculares, insectos, crustáceos, moluscos, peces, aves y mamíferos pequeños.
- Existe muy poca información sobre: reptiles, anfibios, protozoarios, espongiarios, celentéreos, helmintos, platihelmintos, hongos, plantas silvestres y otros organismos.
- 15 especies de plantas representan al reino vegetal.
- 3-4 especies de invertebrados son indicadores de sensibilidad para más un millón de especies de invertebrados.
- 1 insecto (abeja) representa a más de un millón de especies de insectos.
- 2-3 especies de peces representan a más de 22,000 especies de peces y más de 4,000 especies de anfibios.
- 2 especies de aves representan a más de 9,000 especies de aves y más de 6,500 especies de reptiles.

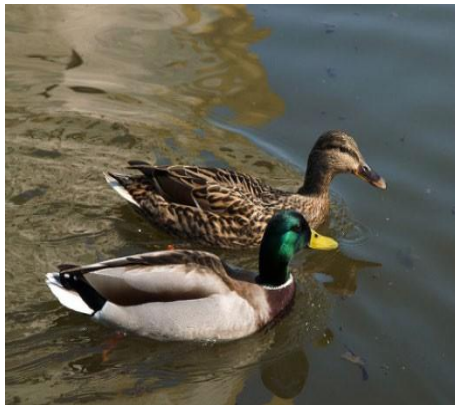
# Objetivo de los Estudios – Identificar los Puntos Regulatorios



**Resultados de las dosis – respuestas de los estudios son utilizados para definir los puntos regulatorios para evaluar los posibles efectos del riesgo ecotoxicológico**

# Datos/Estudios - Agudo y Crónico en Aves

| Parámetro           | Oral LD <sub>50</sub>         | Dietético LC <sub>50</sub>                         | Reproducción                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Especies            | codorniz y paseriforme        | codorniz y pato silvestre                          | codorniz y pato silvestre                                                                                                                                    |
| Duración            | 1 dosis oral                  | @ 8 días de exposición                             | 22 <sup>+</sup> semanas                                                                                                                                      |
| Puntos regulatorios | Mortalidad, efecto en el peso | Mortalidad, efecto en el peso, efectos sub-letales | Adultos: efecto en el peso, mortalidad, número de huevos,<br>Cría: grosor del huevo, eclosión de huevo, sobrevivencia de la cría (14 días), peso de la cría. |
| Resultados          | LD <sub>50</sub> , NOEC       | LC <sub>50</sub> , NOEC                            | NOEC                                                                                                                                                         |

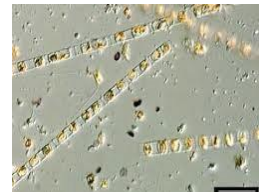
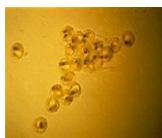




# Datos/Estudios – Organismos Acuáticos y Plantas Acuáticas

Agua dulce y agua marina

| Taxa                    | Agudo                                                               | Crónico                                                                                                          |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Invertebrados           | 48-96 horas,<br>Mortalidad ( <b>LC<sub>50</sub></b> )               | 21-28 días, Tasa de crecimiento,<br>Reproducción ( <b>NOEC</b> )                                                 |
| Peces                   | 96 horas,<br>Mortalidad ( <b>LC<sub>50</sub></b> )                  | 32-250 días, Desarrollo en<br>etapas iniciales de crecimiento;<br>Ciclo de Vida; Reproducción<br>( <b>NOEC</b> ) |
| Plantas - Alga          |                                                                     | 96 horas<br>Biomasa, Tasa de crecimiento<br>( <b>NOEC</b> )<br>Green<br>Algae                                    |
| Otras<br>plantas        |                                                                     | 7 días<br>Biomasa, Tasa de crecimiento<br>( <b>NOEC</b> )                                                        |
| Efecto del<br>sedimento | 10-28 días<br>Mortalidad,<br>Crecimiento ( <b>LC<sub>50</sub></b> ) | 28-65 días, Mortalidad,<br>Reproducción, Tasa de<br>crecimiento ( <b>NOEC</b> )                                  |



# Datos/Estudios – Mamíferos Silvestres



- Oral agudo – Mortalidad (**LD<sub>50</sub>**)
- 28-días y 90-días – Adult (peso y sobrevivencia) (**NOEC**)
- Estudio de 2-generaciones – efecto reproductivo, fertilidad, peso y crecimiento de la cría (**NOEC**)
- Desarrollo y teratología – Toxicología al embrio y feto (**NOEC**)

Énfasis en efectos que son ecológicamente relevantes como mortalidad, tasa de crecimiento, sobrevivencia y efectos reproductivos



# Plantas Terrestres No Blancos

| Parametro            | Germinación                                                            | Vigor Vegetativo                                                       |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Duración             | 14-21 díass                                                            | 21-28 días                                                             |
| Puntos regulatorios  | Fitotoxicidad, Germinación de semilla, Tasa de crecimiento, Mortalidad | Fitotoxicidad, Germinación de semilla, Tasa de crecimiento, Mortalidad |
| Resultados           | <b>EC<sub>25</sub>, NOEC</b>                                           | <b>EC<sub>25</sub>, NOEC</b>                                           |
| Protocolo del ensayo | Semillas son plantadas en suelo tratado                                | Plantas juveniles (2-4 fase de hojas) tratadas                         |

## Dicots

- remolacha
- lechuga
- girasol
- mostaza
- colza
- nabo
- rábano

## •pepino

- soya
- arveja
- tomate
- zanahoria
- Monocot**
- avena
- cebada

## •raigras

- caña de azúcar
- trigo
- maiz
- cebolla



# Datos/Estudios – Polinizadores (abejas)



## Escalón I

3 estudios de toxicidad aguda (**LD<sub>50</sub>**)

Contacto //

Oral //

Contacto (larva) //

//

2 estudios de toxicidad crónica (**NOEC**)

Dietético (10 días)

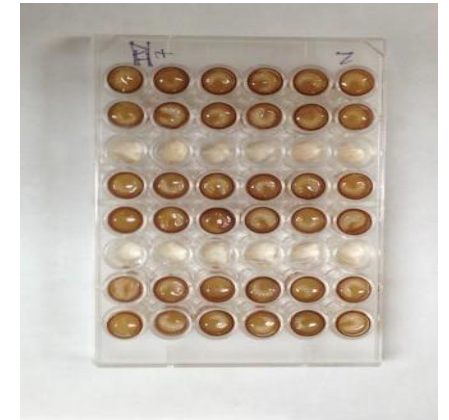
Toxicidad a larvas //

//

## Escalón II (requisitos adicionales)

Estudio (en túnel) de aplicación foliar

Estudio de alimentación de una colmena (6 semanas)



# Categorías del Peligro (toxicidad aguda/crónica)

Internacionalmente, se utilizan 5 categorías:

1. *Extremadamente tóxico*
2. *Altamente tóxico*
3. *Moderadamente tóxico*
4. *Ligeramente tóxico*
5. *Prácticamente no-tóxico*

*Estas categorías pueden variar por tipo de estudio y taxa examinada*

## Aves - Toxicidad Oral Aguda ( $LD_{50}$ )

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| <10 mg/Kg      | extremadamente tóxico   |
| 10 a 50 mg/Kg  | altamente tóxico        |
| 51 a 500 mg/Kg | moderadamente tóxico    |
| > 2,000 mg/Kg  | prácticamente no-tóxico |



## Aves - Toxicidad Oral Dietética ( $LC_{50}$ )

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| < 50 ppm          | extremadamente tóxico   |
| 51 a 500 ppm      | altamente tóxico        |
| 501 a 1,000 ppm   | moderadamente tóxico    |
| 1,001 a 5,000 ppm | ligeramente tóxico      |
| > 5,000 ppm       | prácticamente no-tóxico |



## Organismos Acuáticos – Toxicidad Aguda ( $CL_{50}$ )

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| < 0.1 mg/L       | extremadamente tóxico   |
| 0.1 a 1.0 mg/L   | altamente tóxico        |
| 1.0 a 10.0 mg/L  | moderadamente tóxico    |
| 10.0 a 100.0 ppm | ligeramente tóxico      |
| > 00.0 ppm       | prácticamente no-tóxico |



## Abejas – Toxicidad Aguda ( $LD_{50}$ )

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| < 0.2 $\mu$ g/abeja        | extremadamente tóxico   |
| 0.2 a 10.99 $\mu$ g/abeja  | moderadamente tóxico    |
| 11.0 a 100.0 $\mu$ g/abeja | ligeramente tóxico      |
| > 100.0 $\mu$ g/abeja      | prácticamente no-tóxico |