

# Detección de compuestos citotóxicos contaminantes del medio ambiente por medio del uso de embriones de pez cebra - Proyectos de Investigación en ciencia para jóvenes de nivel preuniversitario



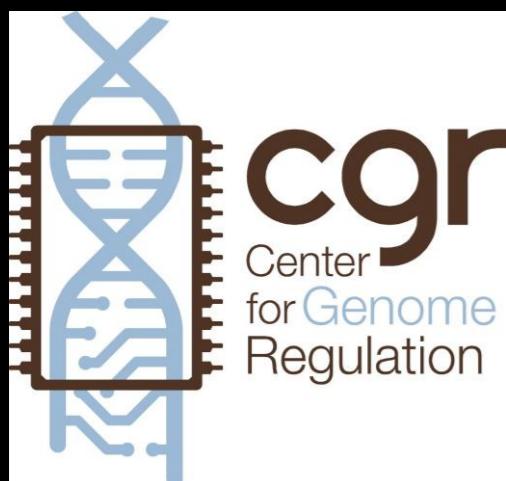
Miguel L Allende

Zebrafish for Innovation and Research Lab

[www.zebrafish.cl](http://www.zebrafish.cl)

Centro FONDAP de Regulación del Genoma

Facultad de Ciencias  
Universidad de Chile

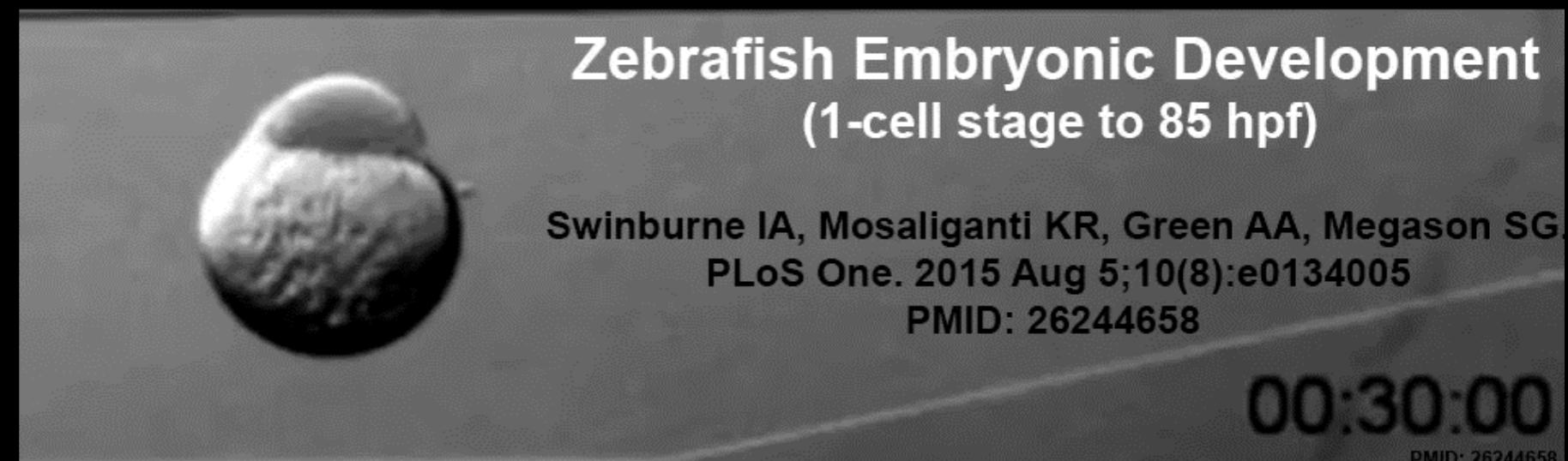


Latin American Zebrafish Network

# Pez cebra - *Danio rerio*



# Desarrollo embrionario: 0-22 hpf





- Investigación básica
- Aplicaciones preclínicas
- Toxicología
- Enseñanza

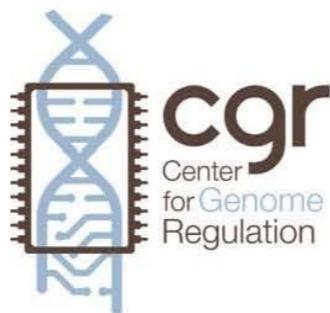


# Fecundación y desarrollo temprano de animales

Taller del Proyecto de Laboratorios Portátiles para la enseñanza de la Biología en la Educación Media

11 al 15 de enero de 2016

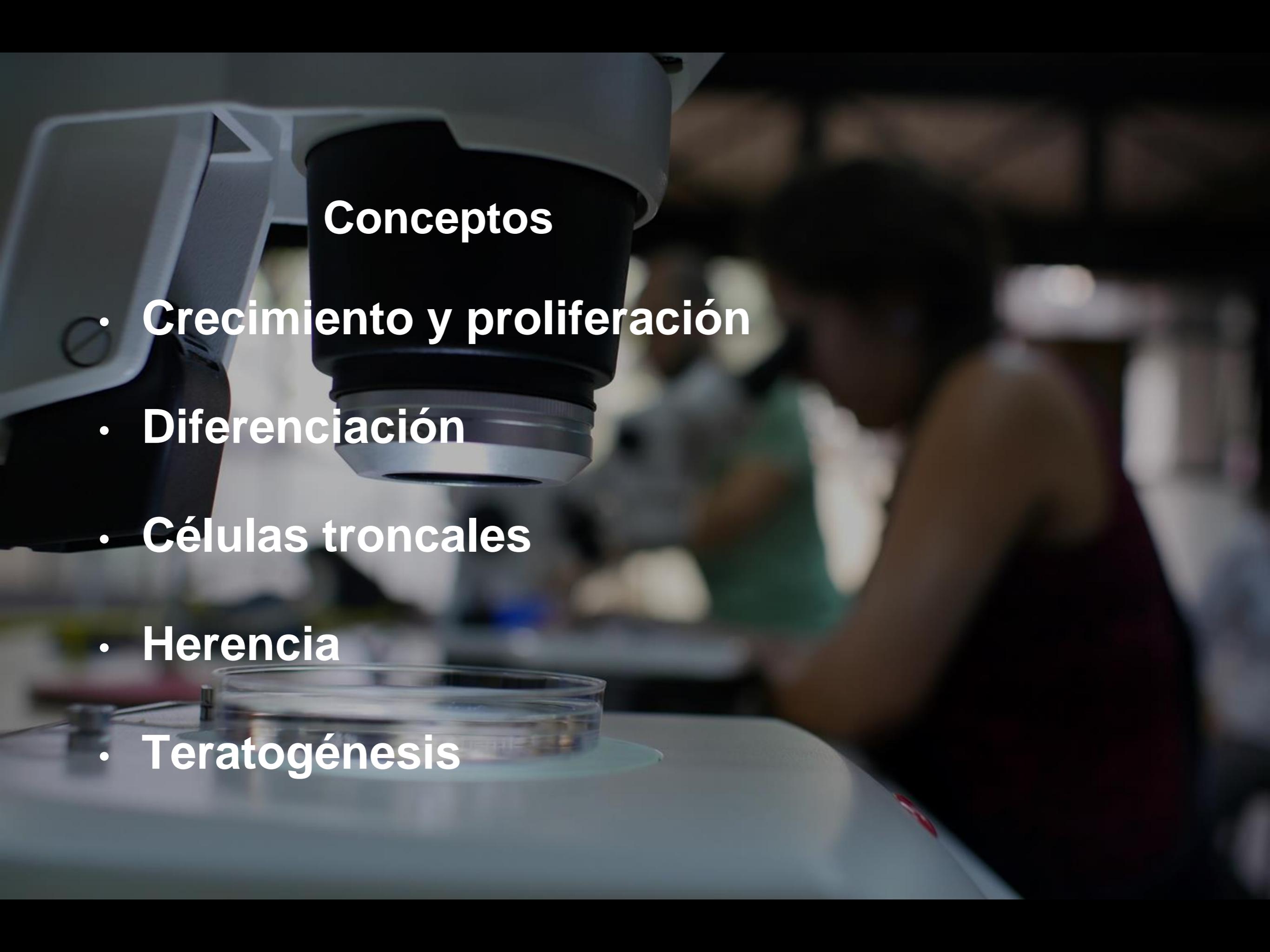
Facultad de Ciencias, Universidad de Chile



UNIVERSIDAD DE CHILE

# Observaciones

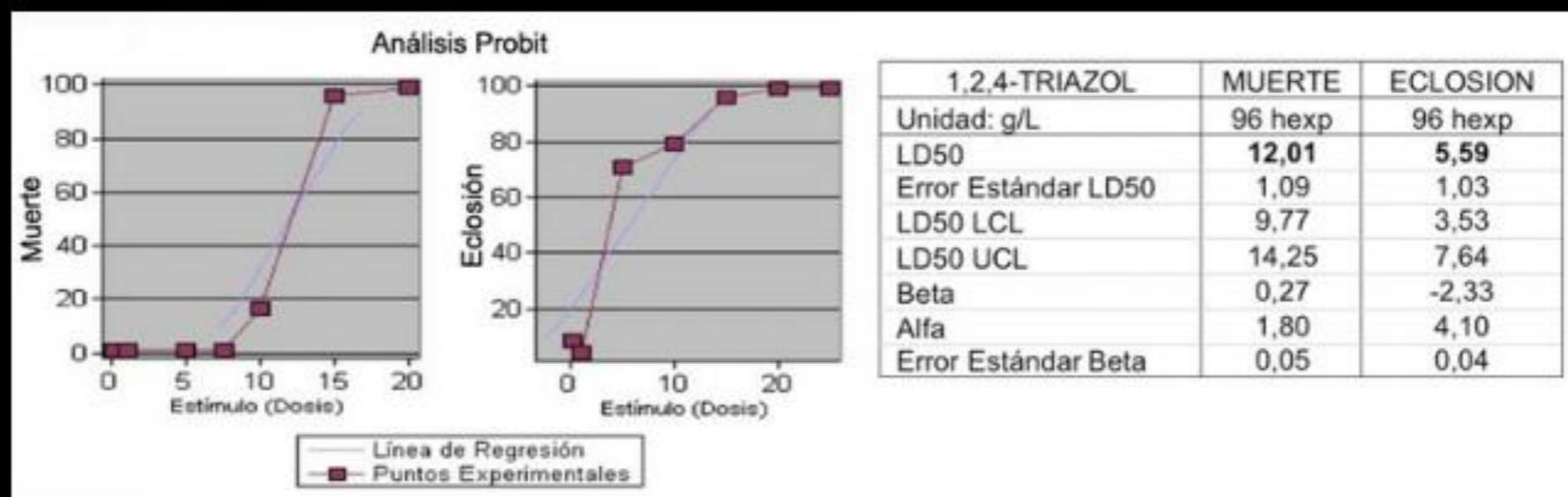
- Reproducción y fecundación
- Desarrollo: morfogénesis y organogénesis
- Circulación de sangre y latidos cardiacos
- Conductas
- Normal (silvestre) vs alterado (mutante)

A close-up photograph of a scientific microscope. The main focus is on the eyepiece lens, which is black and has a silver ring around its base. Below the eyepiece, a petri dish with a clear lid is resting on the microscope's stage. The background is blurred, showing other laboratory equipment and glassware.

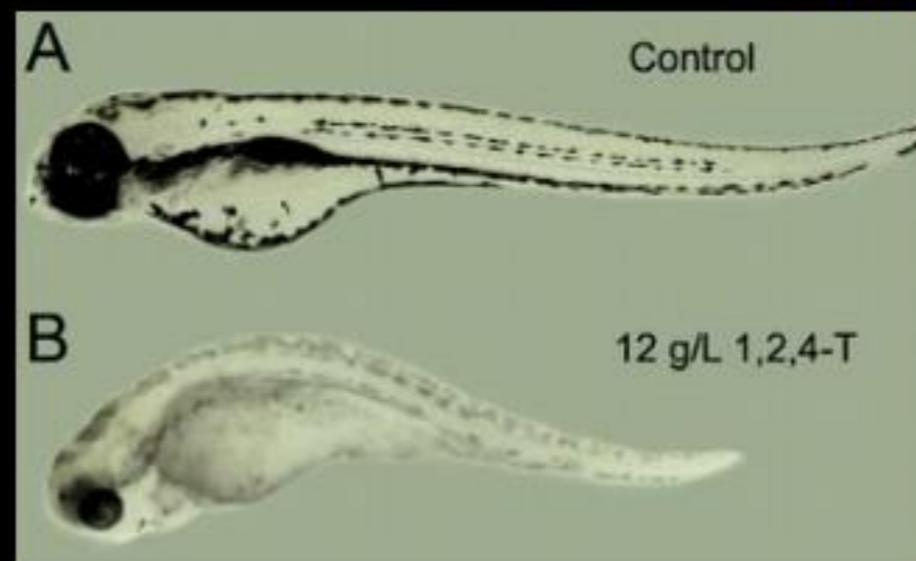
## Conceptos

- Crecimiento y proliferación
- Diferenciación
- Células troncales
- Herencia
- Teratogénesis

# Efectos de pesticidas en la embriogénesis

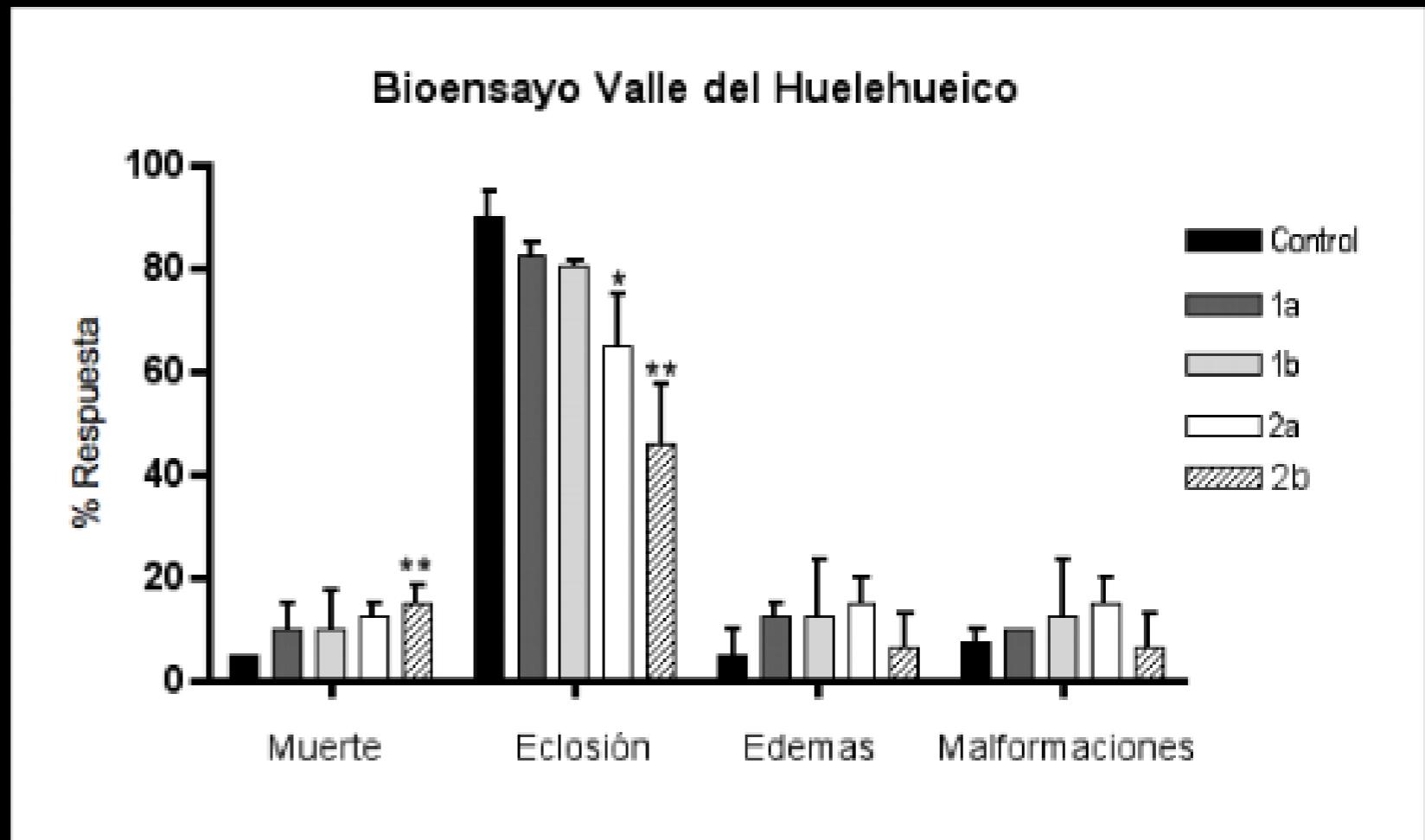


## Determinación $LC_{50}$ e $IC_{50}$



Fenotipo representativo de larvas de pez cebra expuestas durante 96 h a 1,2,4-T

# Bioensayos para medir calidad de aguas



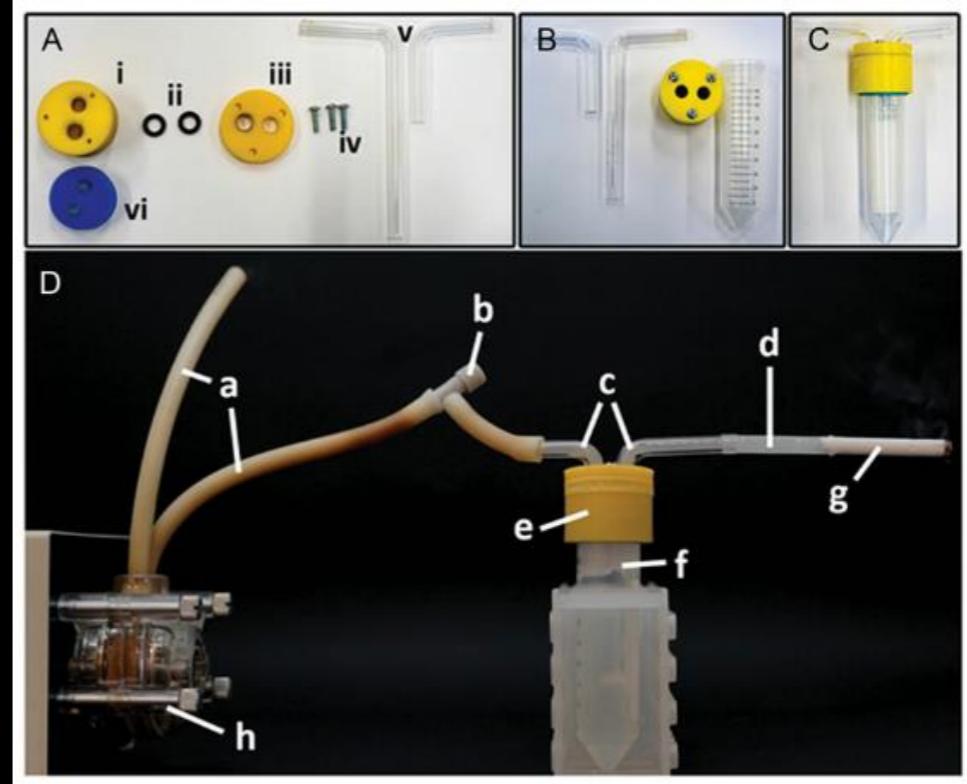
# Efectos del humo de cigarrillo en el desarrollo embrionario



Current Protocols in Toxicology e78, Volume 80  
Published in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com).  
doi: 10.1002/cptx.78  
© 2019 John Wiley & Sons, Inc.

## A Reliable Preclinical Model to Study the Impact of Cigarette Smoke in Development and Disease

Geraldine Aedo,<sup>1,2</sup> Miguel Miranda,<sup>1,3,4</sup> Myra N. Chávez,<sup>2,3</sup>  
Miguel L. Allende,<sup>3,5</sup> and José T. Egaña<sup>1,5</sup>

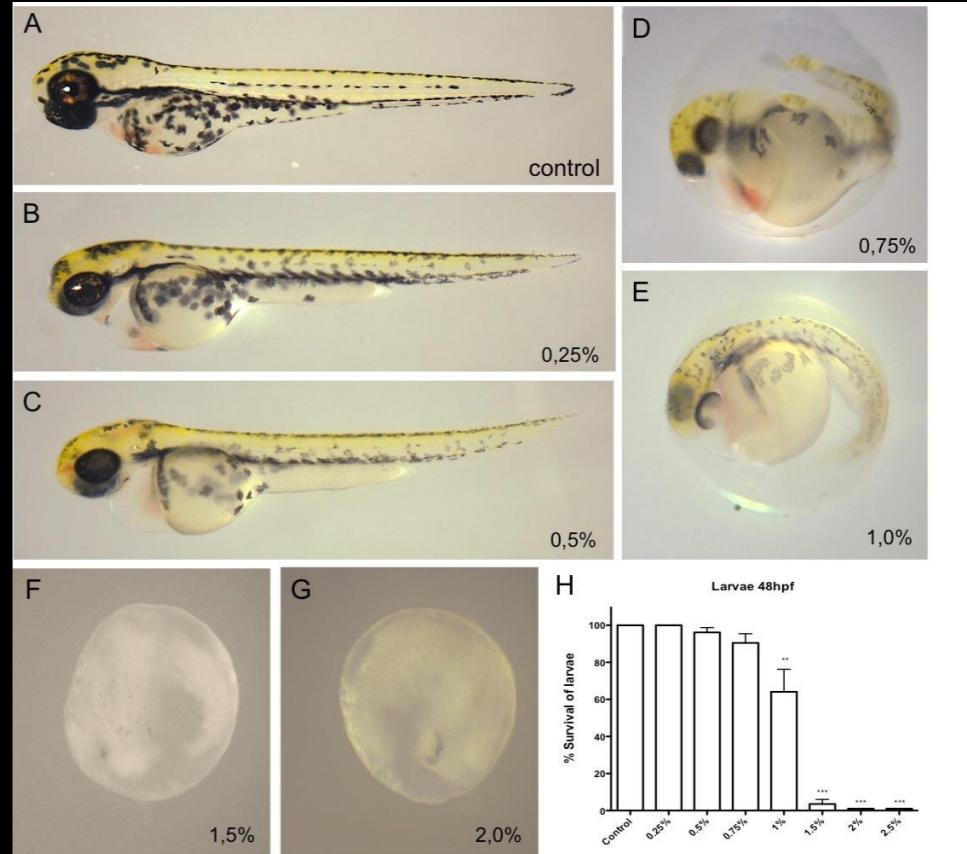


OPEN

## A Novel *In Vivo* Model to Study Impaired Tissue Regeneration Mediated by Cigarette Smoke

Received: 15 March 2018  
Accepted: 13 June 2018  
Published online: 10 July 2018

Marjorie Alvarez<sup>1</sup>, Myra N. Chávez<sup>1,2</sup>, Miguel Miranda<sup>1,3</sup>, Geraldine Aedo<sup>1</sup>, Miguel L. Allende<sup>1</sup>& José T. Egaña<sup>3</sup>



# Proyectos escolares en toxicidad (iniciativas propias)

- Aguas de diversos orígenes encontrados en la vecindad de la comunidad escolar
- Diversas drogas o fármacos usados comúnmente
- Pegamentos y solventes caseros
- Bebidas de fantasía (gaseosas) y licores



# Conclusiones de esta experiencia

- En las clases de biología es necesario enseñar con material vivo
- Es relativamente simple llevar embriones de pez cebra a la sala de clases
- Los profesores y estudiantes pueden familiarizarse rápidamente con los animales
- Se evita en gran medida el problema bioético al trabajar con embriones de pez
- Se enseña un tipo de experimento que puede adaptarse a los intereses locales

# Agradecimientos

## Financiamiento

- FONDAP, FONDECYT (ANID, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Chile)
- Fundación Allende-Connelly
- Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

## Miembros del laboratorio



Profesor@s y estudiantes



# 1000 Genomas



**cgr** Centro de Regulación del Genoma  
**Gero**  
**CMM** Center for Mathematical Modeling  
**1000 GENOMAS** Chile secuencia a Chile  
**ACCDIS** Universidad Católica de Chile  
**iBio**

**De novo genome sequencing by secondary school students in the classroom: a collaborative experience with Oxford Nanopore technology**

Miguel L. Allende, Alexis Gaete, Claudio Uría, Lorena Diaz, Gino Nardocci, Jonathan Maldonado\*, Claudio Meneses, Christian Hodar, Mauricio González, 1000 Genomes Chile Initiative, FONDAP Center for Genome Regulation, Blanco Encalada 2085, Santiago. [\*jomaldon@gmail.com]

This bio-technology initiative promotes the process of accessible use of genomic analysis in almost any environment and, very likely, by the lay person. To give the road to a full understanding of this cultural and technological change by the next generation of citizens, the Chilean 1000 Genomes initiative has carried out a genome sequencing experience in all Chilean schools distributed widely throughout the country using the Oxford Nanopore Technologies MINION. Students from the center of biomedicine participating in the 1000 Genomes initiative traveled to the schools and carried out the sequencing experiment with which students simultaneously in all 10 schools, we selected the common pill bug (Armadillidium vulgare) as a specimen, an arthropod widely distributed in the country that could be captured in this trial by the students. DNA extractions were done in a University lab to compare with extractions at the use of automatic kits as well as purification and library construction. Students received some days of library construction, observed the reading of samples in sequences and follow the sequencing procedure for 24 hours. During this time, students learn about the principles of DNA and RNA sequencing, received basic bioinformatic training and carried out processes related to learning molecular biology concepts. The results, which describe the genome sequence of the pill bug for the first time, will be published in a multidisciplinary journal with all participants as co-authors. This experience with students who really enjoy and inspire us to continue in this way of introducing students to science with biomedicine as a great value partner.

Figure 1: Location of schools and pictures of participating students.

Figure 2: Pictures with some activities performed by students in each school.

| Name   | Region        | School                 | Type      | Students |
|--|---------------|------------------------|-----------|----------|
| Complejo Educativo Vicuña Mackenna               | Metropolitano | San Pedro de Alcántara | Monseñor  | 10       |
| Ambrose Gómez English School                     | Coquimbo      | La Serena              | Pedroso   | 10       |
| Instituto Cívico Mariano Pinto Baro              | Valparaíso    | Santiago               | Monseñor  | 10       |
| Antofagasta                                      | Antofagasta   | Santiago               | Pedroso   | 10       |
| Liceo La Granja                                  | Atacama       | Concepción             | Sabuco    | 10       |
| Collegio Instituto Valdivia                      | Los Ríos      | Valdivia               | Purpurlán | 4        |
| Liceo Bicentenario de Antofagasta Alfonso Ugarte | Los Ríos      | Portugalete            | Monseñor  | 10       |
| Collegio Cienfuegos                              | Los Lagos     | Cerro                  | Sabuco    | 10       |
| Liceo Bicentenario del Maule                     | Araucanía     | Coyhaique              | Monseñor  | 10       |

Figure 3: Pictures with some activities performed by students in each school.

Figure 4: Students performing DNA extraction and whole genome sequencing off-line.

Figure 5: Students performing molecular biology experiments (polymerase).

Figure 6: Sequencing and nanopore cell usage.

Figure 7: Nanopore sequencing for about 24 hrs. 10.

Funding: FONDAP 150000037.



[www.ladiscusion.cl](http://www.ladiscusion.cl)

## Ciudad

**ESTUDIANTES DEL LICEO MARTA BRUNET Y DEL LICEO BERNARDO O'HIGGINS Alumnos de Chillán analizarán el genoma de las tijeretas**

**Fueron seleccionados entre 40 colegios a nivel país.** En septiembre realizarán el experimento junto a un equipo de la Universidad de Chile a través de un secuenciador portátil.

**POR:** NICOLE CONTRERAS \*daniela@ladiscusion.cl / **FOTOS:** MAURICIO LILLOA



**MIGUEL ALLENDE**  
PROFESOR ENCARGADO U. DE CHILE

**ELIZABETH INZUNZA**  
PROFESORA DE BIOLÓGIA

**SOFÍA MENDOZA**  
ALUMNA SELECCIONADA

**E. annulipes**  
Haremos un aporte científico que esperamos que motive al resto de nuestros compañeros".

**SOFÍA MENDOZA**  
ALUMNA SELECCIONADA

Este trabajo puede permitir a futuro que los alumnos secuencen especies endémicas de la zona".  
**ELIZABETH INZUNZA**  
PROFESORA DE BIOLÓGIA  
**SOFÍA MENDOZA**  
ALUMNA SELECCIONADA

transforma en una sola que nos va a permitir secuenciar la mitad del genoma. Eso se publicará en una revista científica".  
**MIGUEL ALLENDE**  
PROFESOR ENCARGADO U. DE CHILE  
**ELIZABETH INZUNZA**  
PROFESORA DE BIOLÓGIA  
**SOFÍA MENDOZA**  
ALUMNA SELECCIONADA

El proyecto de ciencias del DAEM Chillán, que pertenece al establecimiento, sostuvo que "haremos un aporte científico tanto para el país como para el liceo, para que se sigan motivando a más compañeros. Yo vengo de Peumal, estoy en el intermedio, esto demuestra que aunque somos un liceo municipal, no tenemos que ser malos para desarrollar la ciencia".  
En el caso del Liceo Bernardo O'Higgins, técnico profesional, fueron seleccionados los alumnos Benjamín en Zenteno, Magdalena Ponce, Daniel Venegas y Bria Henriquez, de ese establecimiento.

El director del DAEM de Chillán, Nelson Marín, enfatizó que "es un salto de calidad del equipo liderado por Marco Aguilera. A Nuble tocó dos establecimientos educacionales, y los dos del sistema municipal. Secuenciar el genoma de la tijereta es parte de los proyectos estudiantiles en sintonía con la ciencia, y tendrán el rigor del pensamiento científico".

[www.ladiscusion.cl](http://www.ladiscusion.cl)