



El pez cebra (*Danio rerio*), se ha convertido en un organismo modelo para experimentación en diversas áreas como la biomedicina, la acuicultura y la alimentación.

Junto con el ratón son los organismos modelo por excelencia dentro de los vertebrados. Es una especie de fácil manejo, descendencias numerosas y tiempo generacional corto. Su genética es bien conocida, disponiéndose de numerosos mutantes y abundantes datos genómicos (recientemente se ha completado la secuenciación de su genoma) que revelan un alto grado de similitud genética con humanos.

La posibilidad de utilizar en las aulas especies animales que permitan poner en práctica de manera sencilla el método científico y, conocer al mismo tiempo nuevas tecnologías biológicas para experimentación, supone un acercamiento al mundo de la investigación con el propósito de incentivar las vocaciones científicas en los estudiantes de Educación Secundaria (4º ESO). Así, este proyecto presenta los siguientes objetivos:

# 1

### **Manejar en el laboratorio en el aula el pez cebra, organismo modelo de experimentación.**

El uso de organismos vivos y el seguimiento de su ciclo biológico, permitirá una visión dinámica y atractiva de las ciencias, dado que los alumnos, guiados por sus profesores, podrán diseñar experimentos y analizar sus resultados.

# 2

### **Conocer las leyes de la herencia.**

Las leyes de la herencia constituyen una parte central del conocimiento biológico, mediante las cuales los alumnos se inician en el fenómeno de la transmisión de diferentes caracteres.

# 3

### **Conocer las tecnologías genéticas (transgénesis y xenotrasplantes) y procesos biológicos como la senescencia, la apoptosis y la regeneración de tejidos.**

Las nuevas tecnologías generan en muchos casos rechazos entre la población por el desconocimiento de la base científica de las mismas. Por ello, es muy importante formar a los estudiantes para que en un futuro puedan tomar decisiones en base a su formación científica, y no a creencias y prejuicios.

# 4

### **Conocer los ciclos biogeoquímicos del acuario: Ciclo del nitrógeno.**

Permitiendo a los alumnos reconocer la importancia de los parámetros químicos (pH y niveles de nitratos, amonio y nitritos) en el crecimiento y reproducción del pez cebra.

# 5

### **Conocer la estructura de un ecosistema y la importancia de los diferentes niveles tróficos.**

Mediante la construcción e identificación la cadena trófica del acuario utilizado en el aula.

# 6

### **Adquirir un vocabulario científico técnico en la lengua materna (castellano y gallego) y el manejo del inglés que contribuirá al desarrollo cognitivo del alumno y a adquirir una visión más rica de la realidad, además de favorecer la comprensión y respeto hacia otras culturas.**

La capacitación en el vocabulario científico es de gran relevancia dado que cada día es más frecuente la utilización de estos términos en la sociedad en general, y en los medios de comunicación en particular.

# 7

### **Concienciar a los alumnos y profesores de las posibilidades profesionales de la ciencia, y de la importancia de la misma para el desarrollo socioeconómico de un país.**

En Europa hay un descenso del número de estudiantes de ciencias que inciden notablemente en el desarrollo de las vocaciones científicas, siendo la ciencia una tarea fundamental para generar nuevo conocimiento sin el cual no podrán tener lugar nuevas aplicaciones.

# 8

### **Fomentar el debate en el aula acerca del conocimiento científico y sus implicaciones éticas en el desarrollo de nuevas tecnologías.**

# 9

### **Desarrollar prácticas educativas basadas en la formación tecnológica de los alumnos con un aprendizaje de mayor alcance que permita su adaptación a un entorno tecnológico en constante cambio.**

El uso intensivo de las tecnologías de la información entre los jóvenes, el manejo, procesamiento de la información, el uso de lenguaje simbólico y sistemas de automatización son objetivos básicos en este proyecto.

# Alcance de la acción

El presente proyecto va dirigido a alumnos de 4º de la ESO y a los profesores responsables de Ciencias Naturales e Inglés. El gran objetivo de este proyecto es la generación de vocaciones científicas y el acercamiento de la ciencia en edades tempranas, para intentar aumentar el número de estudiantes (sobre todo mujeres) que eligen carreras científico-técnicas.

## Contenido, metodología e instrumentos didácticos

El pez cebra se ha introducido recientemente en un numeroso grupo de laboratorios dedicados a la investigación en biomedicina y, por ello, lo hemos seleccionado como nuestra principal herramienta para poner en práctica la siguiente serie de conocimientos básicos de la biología y la medicina:

- 1 Leyes de la herencia
- 2 Transgénesis
- 3 Xenotrasplantes
- 4 Senescencia
- 5 Apoptosis
- 6 Regeneración de tejidos

Este proyecto se desarrollará mediante un **acuario en el aula** y una **herramienta pedagógica** que pone a disposición del profesor y del alumno recursos educativos para su utilización en el aula como información detallada, casuística, cuestionarios de autoevaluación, juegos, acceso a webs de interés, etc. apoyadas ambas acciones en un **taller de formación** al profesorado de secundaria impartido por profesores investigadores del Departamento de Genética del grupo ACUIGEN (Universidad de Santiago de Compostela). En este taller los profesores adquirirán las habilidades necesarias para llevar a cabo este proyecto.

### Acuarios en el aula

La finalidad del acuario en el aula es:

- 1 Seguimiento del ciclo biológico del pez cebra: embrión-larva-adulto (duración tres meses).
- 2 Realización de cruzamientos y análisis de resultados.
- 3 Conocimiento del ciclo del nitrógeno.
- 4 Establecimiento de las condiciones para la aparición de un ecosistema (algas, protozoos y alevines de peces).
- 5 Construcción de cadenas y niveles tróficos.
- 6 Observación microscópicas de microorganismos.

### Taller de formación del profesorado

En esta sección se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- 1 Formación teórico-práctica para el profesorado en el mantenimiento y control del ciclo biológico del pez cebra, así como una demostración de la técnica de microinyección, xenotrasplantes, senescencia y apoptosis.
- 2 Formación para el manejo de la herramienta pedagógica.
- 3 Taller del emprendedor: los profesores podrán conocer de cerca la experiencia de un emprendedor en la creación de una empresa biotecnológica, Geneaqua.

### Herramienta pedagógica virtual

Utilizar una herramienta pedagógica de carácter virtual como plataforma para ayudar en el estímulo de la vocación científica entre los jóvenes y optimizar el aprendizaje. En ella el profesorado y el alumno podrán acceder a diversos recursos educativos que les ayudarán a adquirir los nuevos conocimientos.

- Material teórico. Fichas educativas.
- Links a webs de interés.
- Videos.
- Cuestionarios de autoevaluación.
- "Laboratorio virtual del pez cebra" (juegos de refuerzo del conocimiento).

Este material ayudará a los alumnos a adquirir conocimientos en:

- 1 Leyes de la herencia.
- 2 Obtención de peces transgénicos.
- 3 Realización de xenotrasplantes.
- 4 Realización de la técnica para la detección de células senescentes.
- 5 Realización de la técnica para la detección de células apoptóticas.
- 6 Regeneración de tejidos

### Jornada de puertas abiertas (actividad opcional\*)

Recibiremos las visitas de los centros participantes en nuestras instalaciones, los alumnos podrán poner en práctica en el laboratorio de pez cebra las técnicas con las que han entrado en contacto a través de la herramienta virtual. A mayores conocerán las instalaciones y equipos del grupo de investigación ACUIGEN (laboratorios de genética y genómica).

\* Esta actividad no está financiada por el proyecto, los centros deberán asumir los gastos de desplazamiento hasta nuestras instalaciones.