



UNIVERSIDAD DE JAÉN

**Anexo II**

**TITULACIÓN: Grado en Biología**

**MEMORIA INICIAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

**CENTRO: Facultad de Ciencias Experimentales**



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Facultad de Ciencias Experimentales

**Título del Trabajo Fin de Grado: Determinismo del sexo y desarrollo gonadal en híbridos *Xenopus laevis* x *Xenopus tropicalis***

**1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

**NOMBRE:** Trabajo Fin de Grado

**CÓDIGO:** 10216001

**CARÁCTER:** Obligatorio

**Créditos ECTS:** 12

**CURSO:** Cuarto

**CUATRIMESTRE:** Segundo

**2. TUTOR/COTUTOR(en su caso)**

Mónica Bullejos Martín

**3. VARIANTE Y TIPO DE TRABAJO FIN DE GRADO (Artículo 8 del Reglamento de los Trabajos Fin de Grado)**

Experimental

**4. COMPETENCIAS (\*) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

**Competencias generales:**

CG6. Realizar análisis crítico de trabajos científicos y familiarizarse con su estructura.

CG7. Utilizar las fuentes de información dentro del ámbito de las Ciencias de la Vida.

CG9. Aplicar los principios básicos del pensamiento y del método científico.

**Competencias transversales:**

CT1. Adquirir capacidad de gestión de la información, análisis y síntesis

CT3. Ser capaz de comunicarse correctamente de forma oral y escrita en la lengua materna

CT4. Conocer una lengua extranjera

CT6. Desarrollar actitudes críticas basadas en el conocimiento

CT7. Ser capaz de realizar aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

CT8. Ser capaz de adaptarse a nuevas situaciones y de tomar decisiones

CT9. Tener sensibilidad hacia temas de índole social y medioambiental

**Competencias Específicas:**

\* Estas son las competencias mínimas. Añadir las competencias necesarias para cada Trabajo Fin de Grado propuesto

**Resultados de aprendizaje**

**Resultado 216001A**

Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema biológico real.

**Resultado 216001B**

Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

<b>Resultado 216001C</b>	Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
<b>Resultado 216001D</b>	Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

## 5. ANTECEDENTES

El desarrollo gonadal es uno de los aspectos más interesantes de la biología del desarrollo, ya que el primordio gonadal es el único primordio indiferenciado con la capacidad de escoger entre dos rutas de diferenciación bien distintas, de las que dependerá el sexo fenotípico del individuo. Que la gónada se diferencie como ovario o como testículo depende de una señal inicial, conocida como determinación del sexo, que será la que ponga en marcha el proceso de diferenciación gonadal.

A pesar de la importancia de la determinación del sexo, los mecanismos moleculares implicados son una incógnita en la mayoría de vertebrados. En mamíferos la situación es diferente, ya que, aunque con algunas excepciones, todas las especies determinan el sexo mediante el gen *SRY*. Además del *SRY*, sólo se conoce el gen determinante del sexo en 2 especies de tetrápodos: el gen *DMRT1* en *Gallus gallus* y el gen *DM-W* en *Xenopus laevis*. A estos genes hay que añadir los 5 genes determinantes del sexo descritos recientemente en peces: *DMY/dmrt1bY*, en *Oryzias latipes*; *gsdfY* en *Oryzias luzonensis*; *Amhr2* en *Takifugu rubripes*; *sdY* en *Oncorhynchus mykiss* y *Amhy* en *Odontesthes hatcheri*.

El gen *DM-W* de *X. laevis*, parálogo de *DMRT1*, no está presente en *X. tropicalis* y solo se ha encontrado en algunas especies del género *Xenopus*. Esta distribución indica que debe tratarse de un gen de reciente adquisición, posterior a la separación de los linajes que dieron lugar a las especies del género con un número cromosómico múltiplo de 20 (entre las que se encuentra *X. tropicalis* y para las que se propone establecer el género *Silurana*) y aquellas con n múltiplo de 18 (entre las que se encuentra *X. laevis*).

## 6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Se sabe muy poco sobre el desarrollo gonadal en anfibios. Desde antiguo se conocen bastante bien las diferencias morfológicas que surgen entre ambos sexos a medida que progresa el desarrollo, pero es curioso el desconocimiento relativo a las cascadas genéticas implicadas en la diferenciación del sexo en anfibios, a pesar de que tradicionalmente se han utilizado como animales modelos en estudios embriológicos y de desarrollo.

Por este motivo se propone caracterizar el patrón de expresión de varios genes que presentan expresión diferencial entre sexos en experimentos de RNAseq. La información que se obtenga proporcionará información sobre la determinación y diferenciación gonadal en este grupo.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

## 7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

1. Obtención de puestas de *X. tropicalis* y cuidado de las larvas hasta que éstas lleguen a metamorfosis.
2. Obtención de muestras (crestas urogenitales y tejidos).
3. Establecimiento del sexo genotípico de larvas mediante PCR.
4. Clonación de genes implicados en el desarrollo gonadal y síntesis de ribosondas.
5. Análisis del patrón de expresión de los genes analizados.  
Análisis de los resultados.

## 8. DOCUMENTACIÓN/BIBLIOGRAFÍA

- Bewick, A. J., Anderson, D. W., & Evans, B. J. (2011). Evolution of the closely related, sex-related genes DM-W and DMRT1 in African clawed frogs (*Xenopus*). *Evolution; International Journal of Organic Evolution*, 65(3), 698–712.
- El Jamil, A., Kanhoush, R., Magre, S., Boizet-Bonhoure, B., & Penrad-Mobayed, M. (2008). Sex-specific expression of SOX9 during gonadogenesis in the amphibian *Xenopus tropicalis*. *Developmental Dynamics: An Official Publication of the American Association of Anatomists*, 237(10), 2996–3005.
- El Jamil, A., Magre, S., Mazabraud, A., & Penrad-Mobayed, M. (2008). Early aspects of gonadal sex differentiation in *Xenopus tropicalis* with reference to an antero-posterior gradient. *Journal of Experimental Zoology. Part A, Ecological Genetics and Physiology*, 309(3), 127–37.
- Falconi, R., Dalpiaz, D., & Zaccanti, F. (2004). Ultrastructural aspects of gonadal morphogenesis in *Bufo bufo* (Amphibia Anura) 1. Sex differentiation. *Journal of Experimental Zoology. Part A, Comparative Experimental Biology*, 301(5), 378–388.
- Kashiwagi, K., Kashiwagi, A., Kurabayashi, A., Hanada, H., Nakajima, K., Okada, M., Yaoita, Y. (2010). *Xenopus tropicalis*: an ideal experimental animal in amphibia. *Experimental Animals / Japanese Association for Laboratory Animal Science*, 59(4), 395–405.
- Merchant-Larios, H., & Villalpando, I. (1981). Ultrastructural events during early gonadal development in *Rana pipiens* and *Xenopus laevis*. *The Anatomical Record*, 199, 349–360.

## 9. CRONOGRAMA PROVISIONAL

Noviembre: obtención de puestas.  
Noviembre-Enero: tratamientos y cuidado de larvas.



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Noviembre-Enero: disección de larvas en distintos estadios de desarrollo.  
Establecimiento del sexo fenotípico, obtención de tejido para ADN y gónadas para estudio de expresión.  
Febrero-Abril: procesamiento de muestras: extracción de ADN, genotipado por PCR, análisis del patrón de expresión de genes.  
Mayo-Junio: Análisis de los resultados y redacción del trabajo.

## 10. IMPLICACIONES ÉTICAS

El TFG requiere autorización de la Comisión de Ética:  Sí  No

**En caso afirmativo, es preceptivo adjuntar la autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Jaén o, en su defecto, la solicitud realizada a dicha Comisión.**

**Nota informativa:** Para completar este Anexo II se recomienda consultar la guía docente de la asignatura del Trabajo Fin de Grado que está disponible en el siguiente enlace:  
[https://uvirtual.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2014-15/2/102A/10216001/es/2014-15-10216001\\_es.html](https://uvirtual.ujaen.es/srv/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2014-15/2/102A/10216001/es/2014-15-10216001_es.html)

**Más información:**

<http://www10.ujaen.es/conocenos/centros/facexp/trabajofingrado>