



| Guía docente          |  |                    |                      |          |
|-----------------------|--|--------------------|----------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                      | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Toxicología Genética   | Código             | 610441017            |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Bioloxía Molecular , Celular e Xenética  |                    |                      |          |
| Descritores           |  |                    |                      |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo                 | Créditos |
| Máster Oficial        | 2º cuatrimestre  | Primero            | Optativa             | 3        |
| Idioma                | CastellanoGallego  |                    |                      |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |                      |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                      |          |
| Departamento          | BioloxíaPsicoloxía   |                    |                      |          |
| Coordinador/a         | Laffon Lage, Blanca  | Correo electrónico | blanca.laffon@udc.es |          |
| Profesorado           | Laffon Lage, Blanca  | Correo electrónico | blanca.laffon@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |                      |          |
| Descripción general   | En esta materia el estudiante dominará conceptos fundamentales de la toxicología, se familiarizará con los aspectos toxicocinéticos y toxicodinámicos subyacentes a los mecanismos de acción de los tóxicos, y aprenderá el fundamento y utilidad de las principales metodologías que se utilizan en la evaluación de riesgo genético. |                    |                      |          |

| Competencias / Resultados del título |  |
|--------------------------------------|--|
| Código                               | Competencias / Resultados del título   |
| A6                                   | Capacidad de comprender el funcionamiento celular a través de su organización estructural, señalización bioquímica, expresión génica y variabilidad genética.  |
| A8                                   | Capacidad de tener una visión integrada de los conocimientos previamente adquiridos en relación con la Biología Molecular, Celular y Genética, con un planteamiento interdisciplinar y un grado de experimentalidad muy elevado. |
| A12                                  | Capacidad para comprender, detectar y analizar la variación genética, conocer los procesos de genotoxicidad y las metodologías para su evaluación, así como realizar estudios de diagnóstico y riesgo genético.                  |
| B3                                   | Capacidad de gestión de la información: que sean capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre cuestiones científicas y biotecnológicas.    |
| B5                                   | Correcta comunicación oral y escrita sobre temas científicos en la lengua nativa y al menos en otra lengua de difusión Internacional.  |
| B6                                   | Capacidad de trabajo en equipo: que sean capaces de mantener relaciones interpersonales eficaces en un contexto de trabajo interdisciplinar e internacional, con respeto a la diversidad cultural.                               |
| B9                                   | Capacidad de preparación, exposición y defensa de un trabajo.  |
| C1                                   | Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.   |
| C2                                   | Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.   |
| C6                                   | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.   |

| Resultados de aprendizaje  |   |     |            |
|--|---|-----|------------|
| Resultados de aprendizaje  | Competencias / Resultados del título    |     |            |
|  | Trabajar en grupo de forma colaborativa |     | BI6        |
| Saber expresarse en público  |   | BI9 |            |
| Dominar el lenguaje científico propio de la disciplina y comunicarse de forma efectiva   |   | BI5 | CM1<br>CM2 |
| Capacidad para buscar e interpretar información toxicológica de cualquier tipo empleando herramientas informáticas y la red internet   | AI6                                     | BI3 | CM6        |
| Conocer los procesos físico-químicos que experimenta un tóxico cuando se incorpora al organismo y los factores que condicionan las fases de absorción, distribución, metabolismo y eliminación                       | AI6<br>AI8<br>AI12                      |     |            |
| Conocer las distintas relaciones existentes entre la concentración de tóxicos en el lugar de acción y los efectos producidos en los sistemas biológicos, y los factores que afectan a la toxicidad de las sustancias | AI6<br>AI8                              |     |            |



|  |             |  |  |
|--|-------------|--|--|
| Conocer la relación existente entre los procesos de genotoxicidad y el desarrollo de cáncer  | AI6<br>AI12 |  |  |
| Conocer cómo se realiza la evaluación de la exposición a agentes genotóxicos y las ventajas de la biomonitorización frente a la evaluación ambiental         | AI12        |  |  |
| Conocer las diferentes metodologías para evaluar la genotoxicidad y el papel de los polimorfismos genéticos como biomarcadores de susceptibilidad individual | AI6<br>AI12 |  |  |

| Contenidos                             |   |
|--|---|
| Tema                                   | Subtema   |
| I. Principios generales de Toxicología | 1. Conceptos básicos en Toxicología.<br>2. Toxicocinética (procesos ADME).<br>3. Toxicodinamia (curvas dosis-respuesta, índices de toxicidad, factores que afectan a la toxicidad).   |
| II. Toxicología genética               | 4. Genotoxicidad y relación con cáncer.<br>5. Evaluación del riesgo genético I: Análisis de la exposición a agentes genotóxicos.<br>6. Evaluación del riesgo genético II: Metodologías de evaluación de la genotoxicidad.<br>7. Evaluación del riesgo genético III: Susceptibilidad individual. |
| III. Toxicogenética reproductiva       | 8. Técnicas para estudiar el daño cromosómico y del ADN en espermatozoides.   |

| Planificación             |                           |   |                        |               |
|---------------------------|---------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Prueba mixta              | A6 A12 B3 B5 C1           | 0   | 2                      | 2             |
| Sesión magistral          | A6 A8 A12                 | 14  | 21                     | 35            |
| Prácticas a través de TIC | B3 C2 C6                  | 2   | 3                      | 5             |
| Trabajos tutelados        | A12 B3 B5 B6 B9 C1<br>C2  | 0   | 18.5                   | 18.5          |
| Seminario                 | B3 B5 B6 B9 C1            | 2   | 3                      | 5             |
| Prácticas de laboratorio  | A8 A12 B3 B6 C6           | 3   | 4.5                    | 7.5           |
| Atención personalizada    |                           | 2   | 0                      | 2             |

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías              |   |
|---------------------------|---|
| Metodologías              | Descripción   |
| Prueba mixta              | Al finalizar el programa de la materia se realizará una prueba que constará de preguntas de respuesta corta y/o tipo test. Con la publicación de las calificaciones provisionales se fijará la revisión de éstas por parte de los estudiantes para unos días después. |
| Sesión magistral          | Introducción por los profesores de los contenidos del programa con ayuda de materiales multimedia. Resolución de las cuestiones expuestas por los estudiantes.  |
| Prácticas a través de TIC | Práctica realizada utilizando equipamiento informático sobre la búsqueda de información toxicológica en internet.   |



|                          |   |
|--------------------------|---|
| Trabajos tutelados       | Trabajos tutelados en grupos sobre un tema propuesto por los profesores. Se realizarán para ello tutorías en las que los profesores orientarán a los alumnos sobre los puntos a tratar en cada trabajo y les proporcionarán material bibliográfico orientativo. Los archivos correspondientes a cada trabajo y su presentación se entregarán a través de la plataforma virtual Moodle antes del fin del plazo fijado. Posteriormente los trabajos se pondrán a disposición de todos los alumnos en el Moodle. |
| Seminario                | Seminarios bibliográficos en los que los alumnos expondrán ante la clase los trabajos realizados, en un tiempo máximo 15 minutos. Posteriormente se realizará un debate sobre el tema expuesto.   |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas que se realizarán en los laboratorios del Hospital Oncológico, en las que se aprenderán diversas metodologías para la evaluación del daño genético.   |

### Atención personalizada

| Metodologías       | Descripción  |
|--------------------|--|
| Trabajos tutelados | <p>Alumnado con dedicación a tiempo parcial: en la plataforma Moodle se pondrán a su disposición los materiales utilizados en las sesiones magistrales, y cualquier otro material que se considere que puede ser de utilidad. Los plazos de entrega de los trabajos y cuestionarios serán los mismos que para el alumnado a tiempo completo, y estarán especificados en la plataforma Moodle.</p> <p>Para llevar a cabo los trabajos tutelados se realizarán tutorías en las que los profesores orientarán a los alumnos sobre los puntos a tratar en cada trabajo y les proporcionarán material bibliográfico orientativo.</p> <p>A solicitud de los alumnos, se realizarán tutorías en las que los profesores resolverán las dudas y cuestiones expuestas por aquellos, les ofrecerán orientación y les ayudarán en el desarrollo tanto de las competencias específicas de la materia como de las competencias transversales y nucleares de la titulación.</p> |

### Evaluación

| Metodologías              | Competencias / Resultados | Descripción  | Calificación |
|---------------------------|---------------------------|--|--------------|
| Prueba mixta              | A6 A12 B3 B5 C1           | Cuestionario con preguntas de respuesta corta y/o tipo test. Para los estudiantes que no asistan a las sesiones magistrales por tener dispensa de asistencia esta prueba supondrá el 60% de la calificación final. Es necesario aprobar esta prueba para superar la asignatura | 40           |
| Prácticas a través de TIC | B3 C2 C6                  | Asistencia obligatoria.  | 2.5          |
| Sesión magistral          | A6 A8 A12                 | Se valorará la asistencia regular y la participación, siempre que se apruebe la prueba de respuesta breve.   | 10           |
| Prácticas de laboratorio  | A8 A12 B3 B6 C6           | Asistencia obligatoria.  | 2.5          |
| Trabajos tutelados        | A12 B3 B5 B6 B9 C1 C2     | Realización obligatoria de un trabajo tutelado en grupo (siempre que el número de estudiantes lo permita). La calificación será la misma para todos los miembros del grupo. Se valorará siempre que se apruebe la prueba de respuesta breve.                                   | 40           |
| Seminario                 | B3 B5 B6 B9 C1            | Se valorará la asistencia regular y la participación, siempre que se apruebe la prueba de respuesta breve.   | 5            |

### Observaciones evaluación



Evaluación en la segunda oportunidad: Los alumnos deberán entregar el trabajo tutelado (si no se hizo en su momento) y realizarán la prueba de respuesta breve. Además, si los alumnos no asistieron a las prácticas obligatorias deberán entregar un cuestionario sobre las actividades que se trabajaron en ellas.

## Fuentes de información

|               |  |
|---------------|--|
| <b>Básica</b> | <p>LIBROS: Greim, H.; Snyder, R. (2007) Toxicology and risk assessment: a comprehensive introduction. Chichester: John Wiley &amp; sons. Klaassen, C.D.; Watkins III, J.B. (2005) Fundamentos de Toxicología de Casarett y Doull. Madrid: MacGraw Hill. Marquardt, H. ; Schäfer, S.G.; McClellan, R.O.; Welsch, F. (1999) Toxicology. San Diego: Academic Press. Repetto, M.; Repetto, G. (2009) Toxicología fundamental. Madrid: Díaz de Santos. Riviere, J.E. (2006) Biological concepts and Techniques in Toxicology. An integrated approach. New York: Taylor &amp; Francis. Stine, K.E.; Brown, T.M. (2006) Principles of toxicology. 2nd edition. Londres: CRC Press Taylor &amp; Francis. ARTIGOS: Albertini, R.J.; Anderson, D.; Douglas, G.R.; Hagmar, L.; Hemminki, K.; Merlo, F.; Natarajan, A.T.; Norppa, H.; Shuker, D.E.G.; Tice, R.; Waters, M.D.; Aitio, A. (2000) IPCS guidelines for the monitoring of genotoxic effects of carcinogens in humans. Mutat. Res.463: 111-172. Cimino, M. C. 2006. Comparative overview of current international strategies and guidelines for genetic toxicology testing for regulatory purposes. Environmental and Molecular Mutagenesis 47:362-390. Gallo, V.; Khan, A.; Gonzales, C.; Phillips, D.H.; Schoket, B.; Györfy, E.; Anna, L.; Kovács, K.; Moller, P.; Loft, S.; Kyrtopoulos, S.; Matullo, G.; Vineis, P. (2008) Validation of biomarkers for the study of environmental carcinogens: A review. Biomarkers 13: 505 - 534. Imyanitov, E.N.; Togo, A.V.; Hanson, K.P. (2004) Searching for cancer-associated gene polymorphisms: promises and obstacles. Cancer Lett.204: 3-14. Srám, R.J. y Binková, B. (2000) Molecular epidemiology studies on occupational and environmental exposure to mutagens and carcinogens, 1997-1999. Environ. Health Perspect.108: 57-70. Young, R. 2002. Genetic toxicology: Web resources. Toxicology 173:103-121.</p> |
|---------------|--|



|                              |   |
|------------------------------|---|
| <p><b>Complementaría</b></p> | <p>LIBROS: Barile, F.A. (2008) Principles of Toxicology Testing. Florida: CRC Press. Córdoba, D. (2001) Toxicología. Bogotá: Manual Moderno. DeCaprio, A. (2006) Toxicologic biomarkers. New York: Taylor and Francis. Hamadeh, H.K.; Afshari, C.A. (2004) Toxicogenomics. Principles and Applications. New Jersey: Wiley-Liss. Hodgson, E.; Levi, P.E. (1997) A textbook of modern toxicology. Connecticut: Appleton and Lange. IPCS (1993) Biomarkers and risk assessment: concepts and principles. International Programme on chemical safety. Environmental Health Criteria 155. World Health Organization. Geneva. Mendelsohn, M.L.; Mohr, L.C.; Peeters, J.P. (1998) Biomarkers. Medical and workplace applications. Washington D.C.: Joseph Henry Press. Mendelsohn, M.L.; Peeters, J.P.; Normandy, M.J. (1995) Biomarkers and occupational health: progress and perspectives. Washington D.C.: Joseph Henry Press. National Research Council of the National Academies (2006) Human biomonitoring for environmental chemicals. Washington D.C.: The National Academies Press. Niesink, R.J.M. (1996) Toxicology: principles and applications. Boca Raton-Florida: CRC Press. Repetto, M. (1995) Toxicología avanzada. Madrid: Díaz de Santos. ARTIGOS: Albertini, R.J.; Nicklas, J.A.; O'Neill, J.P. (1996) Future research directions for evaluating human genetic and cancer risk from environmental exposures. Environ. Health Perspect.104 (Suppl 3): 503-510. Au, W.W.; Oh, H.Y.; Grady, J.; Salama, S.A. y Heo, M.Y. (2001) Usefulness of genetic susceptibility and biomarkers for evaluation of environmental health risk. Environ. Mol. Mutagen.37: 215-225. Autrup, H. (2000) Genetic polymorphisms in human xenobiotica metabolizing enzymes as susceptibility factors in toxic response. Mutat. Res.464: 65-76. Bonassi, S. (1999) Combining environmental exposure and genetic effect measurements in health outcome assessment. Mutat. Res.428: 177-185. Butterworth, B.E.; Bogdanffy, M.S. (1999) A comprehensive approach for integration of toxicity and cancer risk assessments. Regul. Toxicol. Pharmacol.29: 23-36. Garte, S. (2001) Metabolic susceptibility genes as cancer risk factors: time for a reassessment? Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.10: 1233-1237. Gyorffy, E., Anna, L., Kovacs, K., Rudnai, P., and Schoket, B. (2008) Correlation between biomarkers of human exposure to genotoxins with focus on carcinogen-DNA adducts. Mutagenesis 23:1-18. Ingelman-Sundberg, M. (2001) Genetic variability in susceptibility and response to toxicants. Toxicol. Lett.120: 259-268. Lang, M. y Pelkonen, O. (1999) Metabolism of xenobiotic and chemical carcinogenesis. Metabolic polymorphisms and susceptibility to cancer. IARC Scientific Publications No. 148. International Agency for Research on Cancer. Lyon. pp: 13-22. Norppa, H. (2001) Genetic polymorphisms and chromosome damage. Int. J. Hyg. Environ. Health204: 31-38. Pavanello, S. (2003) Metabolic and DNA repair variations in susceptibility to genotoxins. Polycyclic Aromatic Compounds23: 49-107. Pavanello, S. y Clonfero, E. (2000) Biological indicators of genotoxic risk and metabolic polymorphisms. Mutat. Res.463: 285-308. Seidegard, J. y Ekström, G. (1997) The role of human glutathione transferases and epoxide hydrolases in the metabolism of xenobiotics. Environ. Health Perspect.105: 791-799. Talaska, G.; Maier, A.; Henn, S.; Booth-Jones, A.; Tsuneoka, Y.; Vermeulen, R.; Schumann, B.L. (2002) Carcinogen biomonitoring in human exposures and laboratory research: validation and application to human occupational exposures. Toxicol. Lett.134: 39-49. Thier, R.; Brüning, T.; Roos, P.H.; Golka, K.; Ko, Y. y Bolt, H.M. (2003) Markers of genetic susceptibility in human environmental hygiene and toxicology: the roles of selected CYP, NAT and GST genes. Int. J. Hyg. Environ. Health206: 149-171. Thybaud, V., Le Fevre, A.-C., and Boitier, E. 2007. Application of toxicogenomics to genetic toxicology risk assessment. Environmental and Molecular Mutagenesis 48:369-379.</p> |
|------------------------------|---|

**Recomendaciones**

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

**Asignaturas que continúan el temario**

**Otros comentarios**

-Se recomienda tener conocimientos de informática a nivel usuario, para la utilización de la plataforma virtual Moodle y la preparación del trabajo obligatorio y su exposición.

-Se recomienda tener conocimientos de inglés, para la consulta de materiales bibliográficos.



(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías