

SANTA FE, 17 de mayo de 2023.

VISTO las presentes actuaciones por las que las Dras. María Fernanda SIMONIELLO y Gisela Laura POLETTA, elevan propuesta de Curso de Posgrado “Actualización en Toxicología Genética”, para la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas, bajo su dirección, y

**CONSIDERANDO:**

Que la propuesta se encuadra en el artículo 2º de la Reglamentación vigente de Cursos de la FBCB, aprobada por Resolución CD 1166/19;

Que el Comité Académico de la mencionada carrera procedió a analizar la propuesta y sugiere otorgar tres UCAs a aquellos alumnos que realicen el curso completo;

Que se ha expedido favorablemente la Secretaría de Posgrado; y

TENIENDO EN CUENTA el dictamen de la Comisión de Interpretación y Reglamentos y de la Comisión de Ciencia y Técnica y de Extensión, aprobados en sesión ordinaria del día de la fecha,

**EL CONSEJO DIRECTIVO  
DE LA FACULTAD DE BIOQUÍMICA Y CIENCIAS BIOLÓGICAS  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Aprobar el Curso de Posgrado “Actualización en Toxicología Genética”, para la carrera de Doctorado en Ciencias Biológicas, bajo la dirección conjunta las Dras. María Fernanda SIMONIELLO y Gisela Laura POLETTA, otorgando tres UCAs, que como anexo forma parte de la presente.

**ARTÍCULO 2º.-** Inscribase, comuníquese por Secretaría Administrativa, hágase saber por correo electrónico a Secretaría de Posgrado y Oficina de Comunicación Institucional. Cumplido, pase a la mencionada Secretaría para notificación a las interesadas y demás efectos que correspondan.

**RESOLUCIÓN CD N°: 490**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



1.- Denominación, Carácter: Carreras Universitarias de Postgrado: Carreras de Doctorado

2.- Nombre del Curso: ACTUALIZACIONES EN TOXICOLOGÍA GENÉTICA

3.- Directoras del Curso: Dra. María Fernanda Simoniello, Dra. Gisela Laura Poletta

4.- Docentes Invitados:

Dr. Wilner Martínez López (Udelar, Uruguay)  
Dra. Juliana Da Silva (ULBRA, Brasil)  
Dra. Mirta Menone (UNMdP, Argentina)  
Dra. Diana Villagran (UNMdP, Argentina)  
Dr. Enrique Paravani (UNER, Argentina)  
Dra. Mariana Bianchi (UNER, Argentina)  
Dra. Gabriela Acosta (UNER, Argentina)  
Dra. Lucía Odetti (UNL, Argentina)  
Biol. Deidamia Franco (UNA, Paraguay)

Colaboradores:

Lic. Mauro Porcel de Peralta (UNL)

5.- Objetivos del Curso

- Revisar los conceptos básicos y fundamentos de la Toxicología.
- Comprender las bases bioquímicas de la Toxicidad.
- Conocer diversas pruebas para evaluar la toxicidad celular y en particular la toxicidad sobre el genoma.
- Estudiar las bases moleculares de daño al ADN y sus mecanismos de reparación.
- Comprender el proceso de mutagénesis y su relación con la carcinogénesis, así como la contribución de la Epigenética.
- Revisar los conceptos básicos y fundamentos de Ecotoxicología e interpretar los diseños experimentales de los trabajos propuestos.
- Integrar los conocimientos teóricos con las actividades de laboratorio.

6.- Perfil de los alumnos a quienes está orientado el curso:

Graduados de las Carreras de Bioquímica, Licenciaturas en Biotecnología, en Biología y Biodiversidad, en Saneamiento Ambiental, Ciencias Veterinarias, Agronomía, Medicina y carreras afines. También podrán participar los estudiantes que se inscriban al curso de posgrado de la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (AUGM). Se evaluará la participación de estudiantes avanzados de estas carreras, y estudiantes con becas de iniciación que estén trabajando en la temática.

7.- Fecha del curso: agosto de 2023

8.- Carga horaria y distribución de las actividades

Carga horaria total: 45 horas

Nº de clases teóricas: 10 (29 horas)

Nº de clases prácticas: 6 (16 horas)

9.- Número de vacantes

Teóricas: 50

Prácticas: 20 (exclusivo para graduados)

Criterios de selección: por *Curriculum vitae* (art 9º) y carta de intención



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490**  
accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019  
y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



#### 10.- Requisitos de formación previa de los inscriptos

Graduados de las Carreras de Bioquímica, Licenciaturas en Biotecnología, en Biología, en Biodiversidad, en Saneamiento Ambiental, Ciencias Veterinarias, Agronomía, Medicina y carreras afines. En el caso de no graduados deberán justificar por su *currículum vitae* condiciones de formación suficientes que serán evaluadas por las Directoras del Curso.

11.- Programa analítico del Curso: detallando número de clases (teóricas, prácticas, etc.), horarios y responsables de los mismos.

#### MODULO I

##### Clase 1. Fundamentos Básicos de Toxicología

Definiciones históricas de la disciplina. Dosis. Exposición. Efecto. Relación dosis-respuesta. Toxicinética de los xenobióticos (biodisponibilidad, absorción, distribución, depósito, eliminación). Metabolismo de los xenobióticos. Toxicodinamia.

##### Clase 2. Mecanismos de la Acción Tóxica

Efectos bioquímicos. Mecanismos moleculares de toxicidad. Inhibición e Inducción enzimática. Activación y supresión de vías metabólicas. Potenciación y sinergismo, antagonismo.

##### Clase 3. Medida de Exposición y Efectos

Test de Toxicidad. Aspectos generales. Estrategias. Test de Toxicidad aguda y crónica. Test de toxicidad *in vitro* e *in vivo*. Monitorización biológica. Biomarcadores. Definición y clasificación. Métodos predictivos.

#### MODULO II

##### Clase 4. Genética Toxicológica

Impacto de las alteraciones genéticas en células somáticas y germinales. Mutagénesis. Teratogénesis. Carcinogénesis. Significado. Implicancias. Biomarcadores. Evaluación de daño inducido o espontáneo. Biomonitorio mediante bioindicadores de exposición, susceptibilidad y efecto. Niveles de Evaluación de daño genético. Ensayos de corto (STT) y largo plazo para la evaluación de daño. Batería mínima de STT.

##### Clase 5. Biomarcadores de Efecto en Genética Toxicológica.

Diferentes ensayos para la detección de alteraciones numéricas y estructurales. Test de aberraciones cromosómicas, intercambio de cromátides hermanas, cinética de proliferación celular, índice mitótico y retardo en anafase como indicadores de distinto tipo de daño. Su análisis combinado y aplicaciones. Citotoxicidad, citostaticidad, clastogénesis e inestabilidad cromosómica como evaluación de daño genético inducido. Avances en nuevas técnicas citogenéticas aplicadas a genotoxicidad. Aplicaciones de la citogenética molecular en Genética Toxicológica.

##### Clase 6. Respuesta celular al daño

Daño al ADN: tipos de lesiones. Ciclo celular y sus puntos de control. Mecanismo de muerte celular. Cariotipo humano. Aberraciones cromosómicas. Translocación recíproca. Condensación cromosómica. Citogenética convencional y automatizada. La biodosimetría como herramienta para la exposición a radiaciones. Clasificación de las mutaciones. Frecuencia e inducción de las mutaciones. Mutágenos químicos. Reparación del ADN.

##### Clase 7. Epigenética Ambiental y Cáncer.

Efectos y modificaciones epigenéticas. Metilación de citosinas. Modificación de histonas. RNAs no codificantes. Epigenoma. Metilación e hibridación del ADN. Epigenética y ambiente. Epigenética y toxicología. Epigenómica Transgeneracional. Epigenética y cáncer. Terapias epigenéticas.

Clase 8. Telómeros, función biológica. Su rol en la respuesta al daño del ADN, en la división celular, la estabilidad cromosómica y la senescencia replicativa. Su relación con dieta, inflamación, estrés oxidativo, daño del ADN, aberraciones cromosómicas y alteraciones epigenéticas. Longitud telomérica y enfermedades (neurodegenerativas, cardiovasculares y cáncer). Estabilidad de los telómeros y exposiciones laborales y ambientales. Modelos de estudio.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



### MODULO III

#### Clase 9.

Principios de Ecotoxicología: Diseño de ensayos y efectos. Organismos de prueba: vegetales y animales (invertebrados y vertebrados). Ensayos de toxicidad: diseño, sistemas de renovación y exposiciones al tóxico. Análisis de los resultados. Estudios *in situ*. Biomarcadores en especies silvestres.

Clase 10. Herramientas moleculares aplicadas en estudios ecotoxicológicos.

El análisis de la expresión de genes de interés como biomarcadores de exposición a xenobióticos. Técnicas fluorescentes. Inmunohistoquímica. FLIM. Seminario de Ecotoxicología y herramientas moleculares

### MODULO IV

#### Clase 11. Test de Micronúcleo (MN).

Mecanismo de formación de micronúcleos. El test de MN como indicador de aneugenicidad y clastogenicidad, adaptaciones. Utilidad. Ventajas y desventajas. Criterios de identificación. Frecuencia espontánea o basal de MN. Significado. Aplicación *in vivo* e *in vitro*. Método de bloqueo de la citocinesis. Aplicación en distintos modelos experimentales y poblaciones celulares. Ejemplos.

#### Clase 12. Electroforesis en gel de una sola célula o Ensayo Cometa

Fundamentos de la técnica. Tipos de daños evaluados mediante el Ensayo Cometa. Metodología y Controles. Análisis de Resultados: análisis visual vs software. Sensibilidad y especificidad. Cinética de reparación. Modificación del Ensayo Cometa por el uso de enzimas de restricción. Aplicaciones.

### MODULO V

#### Clase 13. Taller de Modelos de estudio en Genética Toxicológica I.

Evaluaciones en Linfocitos de sangre periférica humana. Mutagénesis Química. Monitoreo y análisis *in vitro* e *in vivo* con potenciales genotóxicos naturales, ambientales, de uso terapéutico y por estilos de vida.

#### Clase 14. Taller de Modelos de estudio en Genética Toxicológica II.

Estudios en modelos experimentales no humanos. El uso de modelos alternativos para experimentación en Genética Toxicológica. Ejemplos de distintos animales y vegetales, casos de especies exóticas o silvestres y su aplicación en monitoreo ambiental. Otros usos aplicables en el laboratorio experimental.

### MODULO VI

#### Clase 15. Trabajo Práctico de Test de Micronúcleo.

Aplicación del test en distintas poblaciones celulares de mamíferos y no-mamíferos. Técnicas de tinción. Observación, determinación de frecuencia y análisis.

#### Clase 16. Trabajo Práctico de Electroforesis en gel de una sola célula

Aplicación del ensayo en distintas poblaciones celulares de mamíferos y no-mamíferos. Técnica. Evaluación al microscópico. Análisis de resultados.

#### Clase 17. Trabajo Práctico Evaluación de genotoxicidad en *Allium cepa*

Obtención de preparados cromosómicos. Técnicas de tinción. Reconocimiento de figuras indicadoras de daño (*end point*). Cuantificación. Obtención de parámetros. Evaluación de efecto genotóxico.

#### Clase 18. Seminario final integrador



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Día y Horarios	Tema	Docente Responsable
Lun 07/08/23 10.00 a 12.30	Clase 1. Fundamentos Básicos de Toxicología	Dra. Ma. Fernanda Simoniello
Lun 07/08/23 14.00 a 16.00	Clase 2. Mecanismos de Acción Tóxica	Dra. Ma. Fernanda Simoniello
Lun 07/08/23 16.15 a 18.00	Clase 3. Medida de Exposición y Efecto	Dra. Ma. Fernanda Simoniello
Mar 08/08/23 8.30 a 10.30 hs	Clase 4. Genética Toxicológica	Dra. Ma. Fernanda Simoniello Dra. Gisela Poletta
Mar 08/08/23 10.45 a 12.45 hs	Clase 5. Biomarcadores de Efecto en Genética Toxicológica	Dra. Ma. Fernanda Simoniello Dra. Gisela Poletta
Mar 08/08/23 14.30 a 17.00 hs	Clase 6. Respuesta celular al daño	Dr. Wilner Martínez López
Miérc. 09/08/23 8.30 a 10.30 hs	Clase 7. Epigenética ambiental y cáncer	Dr. Wilner Martínez López
Miérc. 09/08/23 10.45 a 12.45 hs	Clase 8. Telómeros y exposición ambiental	Dra. Juliana Da Silva
Miérc. 09/08/23 14.00 a 16.00 hs	Clase 9. Principios de Ecotoxicología	Dra. Mirta Menone
Miérc. 09/08/23 16.00 a 19.00 hs	Clase 10. Herramientas moleculares aplicadas en estudios ecotoxicológicos. Seminario	Dr. Enrique Paravani Dra. Lucía Odetti Dra. Gabriela Acosta Dra. Mariana Biachi
Jue. 10/08/23 8.30 a 9.30 hs	Clase 10. Test de Micronúcleos	Dra. Gisela Poletta
Jue. 10/08/23 9.30 a 10.30 hs	Clase 11. Ensayo Cometa	Dra. Ma. Fernanda Simoniello
Jue. 10/08/23 10.45 a 12.45 hs	Clase 12. Taller de Modelos de estudio en Genética Toxicológica I.	Dra. Ma. Fernanda Simoniello Biol. Deidamia Franco
Jue. 10/08/23 14 a 17.00 hs	Clase 13. Taller de Modelos de estudio en Genética Toxicológica II	Dra. Gisela Poletta Dr. Enrique Paravani Dra. Diana Villagran
Vie. 11/08/23 8:00 a 17:00 hs	T. P 1. Ensayo Cometa en muestras mamíferos y no-mamíferos	Dra. Ma. Fernanda Simoniello Dra. Gisela L. Poletta Dra. Lucía Odetti Dr. Enrique Paravani
	T. P 2. Test de Micronucleo en muestras de mamíferos y no mamíferos	
	T.P. Eval. de genotoxicidad en <i>Allium cepa</i>	
Vie. 11/08/23 17:00 a 18:30 hs	Seminario final integrador	



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FBCB-1156844-23\_490 accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



## 12.- Bibliografía del curso (indicando forma de acceso a la misma)

### **Módulo I:**

- Klaassen, C.D. (2007). Casarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. Mc Graw-Hill. Seventh Edition.
- Giannuzzi, L. Toxicología general y aplicada (2018). Series: Libros de Cátedra. Ed. Universidad Nacional de La Plata. Pp86. ISBN: 978-950-34-1695-2.

### **Módulo II:**

- Bressa, MJ., Nieves, M. y Mudry, M.D. (2017). Citogenética. Guía de trabajos prácticos. Editorial Académica Española. ISBN 978-3-8417-5419-6.
- Da Silva, J.; Erdtmann, B.; Pêgas Henriques, J.A. (2003). Genética Toxicológica. Editora Alcance. Porto Alegre.
- Fávero Salvadori, D.M. et al. Da toxicogenética à toxicogenômica (2021) -1. ed. - Rio de Janeiro : Atheneu.
- IAEA-WHO. 2014. Dosimetría citogenética: Aplicaciones en materia de preparación y respuesta a las emergencias radiológicas
- Lafon-Hughes, L., M.V. Di Tomaso, L. Méndez-Acuña, W. Martínez-López (2008). Chromatin-remodelling mechanisms in cancer. Mutat. Res. 658: 191-214.
- Méndez-Acuña L, M.V. Di Tomaso, F. Palitti, W. Martínez-López (2010). **Histone Post-Translational modifications in DNA Damage Response**. Cytogenet Genome Res, 128:28–36.
- Mudry, M.D.; Carballo, M.A. (Eds.) 2006. Genética Toxicológica. Ed. De Los 4 Vientos, Buenos Aires, Argentina. 669pp.
- OECD Guideline for testing of chemicals. Números: 412, 413, 417, 420-425, 451, 473-475, 478, 479, 482, 283, 485 y 486. En línea: [www.oecd.org](http://www.oecd.org).
- Pilié P.G., C. Tang, G.B. Mills, T.A. Yap (2019). State-of-the-art strategies for targeting the DNA damage response in cancer. Nature Reviews, Clinical Oncology 16, 81-106.
- Ribeiro, L, Salvadori, D, Marques, E. Mutagênese Ambiental (2003). Editora Da Ulbra, Canoas.
- Skourt E, Dhillon, P. 2022. Cancer epigenetics: promises and pitfalls for cancer therapy. The FEBS Journal 289, 1156–1159.
- Yuanjun Lu, Yau-Tuen Chan, Hor-Yue Tan, Sha Li, Ning Wang\* and Yibin Feng (2020). Epigenetic regulation in human cancer: the potential role of epi-drug in cancer therapy. Molecular Cancer 19:79.

### **Módulo III:**

- Larramendy M.L. (2017) Issues in Toxicology No. 33, "Ecotoxicology and Genotoxicology: Non-traditional Aquatic Models", Royal Soc. Chem. Cambridge, UK, Pp. 538. ISBN: 978-1-78262-781-4.
- Newman, M.C. (2010). Fundamentals of Ecotoxicology, 3rd. ed. Boca Raton: CRC Press. Pp 541.
- Pérez, DJ; Menone, ML. (compiladores) (2017). Algas, helechos y plantas vasculares acuáticas en estudios de contaminación ambiental y ecotoxicología. ISBN versión PDF: 978-987-544-756-1. 108 pp. ISBN versión EN PAPEL: 978-987-544-763-9. 172 pp.

### **Módulo IV:**

- Dhawan, A., Diana Anderson r Issues in Toxicology No 5. The Comet Assay in Toxicology Royal Society of Chemistry 2009.
- Guo, X., Ni, J., Liang, Z., Xue, J., Fenech, M. F., & Wang, X. (2019). The molecular origins and pathophysiological consequences of micronuclei: New insights into an age-old problem. Mutation Research/Reviews in Mutation Research, 779, 1-35.
- Knasmüller S. and Fenech M. (2019). Issues in Toxicology No. 39, "The Micronucleus Assay in Toxicology", 2019, Royal Soc. Chem. Cambridge, UK. Pp. 657. ISBN: 978-1-78801-134-1.
- Knouse, K., Amon, A. (2015). The micronucleus gets its big break. Nature 522, 11, 262-263.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.





- Koppen, G., Azqueta, A., Pourrut, B., Brunborg, B., Collins, A.R., Langie, S.A.S. (2017). The next three decades of the comet assay: a report of the 11th International Comet Assay Workshop. *Mutagenesis* 32: 397–408
- Møller, P., Azqueta, A., Boutet-Robinet, E. Koppen, G., Bonassi, S., Milic, M. et al. (2020). Minimum Information for Reporting on the Comet Assay (MIRCA): recommendations for describing comet assay procedures and results. *Nature Protocols* 15, 3817-3826.
- Spektor, A., Umbreit N.T., Pellman, D. (2017). Cell Biology: When Your Own Chromosomes Act like Foreign DNA. *Current Biology* 27, R1214–R1236

### **Módulo V:**

- Bus, J.S. (2017). The dose makes the poison: Key implications for mode of action (mechanistic) research in a 21st century toxicology paradigm. *Current Opinion in Toxicology* 3, 87-91. <https://doi.org/10.1016/j.cotox.2017.06.013>
- Cao R., Wallrabe H., Periasamy A. (2020). Multiphoton FLIM imaging of NAD(P)H and FAD with one excitation wavelength. *J Biomed Opt.* 25, 1:1-16. doi: 10.1117/1.JBO.25.1.014510. PMID: 31920048; PMCID: PMC6951488.
- Chacón, C.F., López González, E.C., Poletta, G.L. (2021). The Chromosomal Aberration test and Mitotic Index as biomarkers of geno and cytotoxicity on the native Broad snouted caiman (*Caiman latirostris*). *Mutat. Res.* 867: 503353.
- Cheng, K.C., Hsu, Y.T., Liu, W., Huang, H.L., Chen, L.Y., He, C.X., Sheu, S.J., Chen, K.J., Lee, P.Y., Lin, Y.H., Chiu, C.C. (2021). The Role of Oxidative Stress and Autophagy in Blue-Light-Induced Damage to the Retinal Pigment Epithelium in Zebrafish In Vitro and In Vivo. *Int J Mol Sci.* 22, 3,1338. doi: 10.3390/ijms22031338. PMID: 33572787; PMCID: PMC7866289.
- Crupkin, A.K, Fulvi, A.B., Iturburu, F.G., Medici, S., Mendieta, J.M., Panzeri, A.M., Menone, M.L. (2021). Evaluation of hematological parameters, oxidative stress and DNA damage in the cichlid *Australoheros facetus* exposed to the fungicide azoxystrobin. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 207, 111286. ISSN: 0147-6513. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2020.111286.
- de Lapuente J., Lourenço, J., Mendo, S.A., Borrás, M., Martins, M.G., Costa, P.M., Pacheco, M. (2015). The Comet Assay and its applications in the field of ecotoxicology: a mature tool that continues to expand its perspectives. *Frontiers in Genetics*, 6, 180.
- Gotte, J.Y., Carrizo, J.C., Panzeri, A.M., Amé, M.V., Menone, M.L. (2020). Sublethal effects of carbendazim in *Jenynsia multidentata* detected by a battery of molecular, biochemical and genetic biomarkers. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 205, 111157. ISSN: 0147-6513. DOI: 10.1016/j.ecoenv.2020.111157
- Kolenc, O.I., Quinn, K.P. (2019). Evaluating Cell Metabolism Through Autofluorescence Imaging of NAD(P)H and FAD. *Antioxid Redox Signal.*30, 6, 875-889. doi: 10.1089/ars.2017.7451. Epub 2018 Jan 30. PMID: 29268621; PMCID: PMC6352511.
- López González, EC, Latorre, MA, Romito, ML, Siroski, PA, Poletta, GL. (2021). Biomarkers of genotoxicity, immunotoxicity and oxidative stress on *Caiman latirostris* (Broad-snouted caiman) hatchlings exposed to pesticide formulations and mixtures widely used in agriculture. *Environ. Adv.* 5: 100114.
- Lukaszewicz, G., Iturburu, F.G., Garanzini, D.S., Menone, M.L., Pflugmacher, S. (2019). Imidacloprid modifies the mitotic kinetics and causes both aneugenic and clastogenic effects in the macrophyte *Bidens laevis* L. *Heliyon* 5, 7, e02118. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02118.
- Ma Y., Bellini N., Harnung Scholten R., Guerra Andersen M.H., Vogel U., Thoustrup Saber A., Loft S., Møller P., Roursgaard M. (2020). Effect of combustion-derived particles on genotoxicity and telomere length: A study on human cells and exposed populations. *Toxicology Letters* 322, 20-31.
- Milic, M., Ceppi, M., Bruzzone, M. Azqueta, A., Brunborg G. et al. (2021). The hCOMET project: International database comparison of results with the comet assay in human biomonitoring. Baseline frequency of DNA damage and effect of main confounders. *Mutation Research* 787, 108371.
- Moreyra, L.D., Garanzini, D.S., Medici, S, Menone, M.L. (2019). Evaluation of Growth, Photosynthetic Pigments and Genotoxicity in the Wetland Macrophyte *Bidens laevis* Exposed to



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.



Tebuconazole. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 102, 353-357. DOI: 10.1007/s00128-019-02539-8.

-Morrisey, CA; Mineau, P; Devries, JH; Sanchez-Bayo, F; Liess, M; Cavallaro, MC; Liber K. (2015). Neonicotinoid contamination of global surface waters and associated risk to aquatic invertebrates: A review. Environment International 74: 291–303

-Odetti, L.M., López González, E.C., Siroski, P.A., Simoniello, M.F., Poletta, G.L. (2023). How the exposure to environmentally relevant pesticide formulations affect the expression of stress response genes and its relation to oxidative damage and genotoxicity in Caiman latirostris. Environ. Toxicol. Pharmacol. 97, 104014.

-Paravani, E.V, Simoniello, M.F, Poletta, G.L, Zolessi, F.R, Casco, V.H. Cypermethrin: Oxidative stress and genotoxicity in retinal cells of the adult zebrafish. (2017). Mutat Res 826, 25-32. doi: 10.1016/j.mrgentox.2017.12.010. Epub 2017 Dec 27. PMID: 29412866.

-Plappert-Helbig, U., Libertini, S., Friauff, W., Theil, D., Martus, H.J. (2019). Gamma-H2AX immunofluorescence for the detection of tissue-specific genotoxicity in vivo. Environ Mol Mutagen. 60, 1, 4-16. doi: 10.1002/em.22238. Epub 2018 Oct 11. PMID: 30307065.

-Quiroga, A.M., Leonarduzzi, E., Lunguni, I., Sigrist, M., Colussi, C., Simoniello, M.F. (2020). Evaluación de poblaciones rurales expuestas a arsénico en el agua de consumo en la Provincia de Santa Fe, Argentina. Estrategias de comunicación y prevención de riesgos. Revista de Salud Ambiental, 20(2), 150-159.

-Simoniello, M.F., Contini, L., Benavente, E., Mastandrea, C., Roverano, S., Paira, S. (2017). Different end-points to assess effects in systemic lupus erythematosus patients exposed to pesticide mixtures. Toxicology, 376, 23-29.

-Singh, M.D., Thomas, P., Hor, M., Almond, T., Owens, J., Hague, W., Fenech, M. (2017). Infant birth outcomes are associated with DNA damage biomarkers as measured by the cytokinesis block micronucleus cytome assay: the DADHI study. Mutagenesis 32, 355–370.

-Valavanidis, A., Vlahogianni, T., Dassenakis, Scoullou, M., (2006). Molecular biomarkers of oxidative stress in aquatic organisms in relation to toxic environmental pollutants. Ecotoxicol. Environ. Safe 64, 178–189. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2005.03.013>.

-Otros artículos sobre los temas a desarrollar provenientes de revistas científicas de publicación periódica considerados de relevancia para el abordaje de este módulo (material que entregaran los docentes a los cursantes, y accesibles en [www.biblioteca.secyt.gov.ar](http://www.biblioteca.secyt.gov.ar)).

### 13.- Método de evaluación y promoción del curso

Las evaluaciones serán de tipo continua (durante los seminarios, talleres y trabajos prácticos) con una actividad final integradora escrita, tanto para los estudiantes presenciales como para los que opten por el cursado virtual, cumpliendo los requisitos impuestos por las reglamentaciones de las universidades intervinientes.

14.- Financiamiento: El curso se autofinanciará a través de un SET de posgrado.

15.- Consultas: [fersimoniello@yahoo.com.ar](mailto:fersimoniello@yahoo.com.ar); [gisepoletta@hotmail.com](mailto:gisepoletta@hotmail.com)



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FBCB-1156844-23\_490** accediendo a <https://servicios.unl.edu.ar/firmadigital/>

\*Este documento ha sido firmado digitalmente conforme Ley 25.506, Decreto reglamentario Nro. 182/2019 y a la Ordenanza Nro. 2/2017 de esta Universidad.