

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	43060
Nom	Toxicologia reproductiva i de desenvolupament
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	3.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2139 - M.U. en Contaminació, Toxicologia i Sanitat Ambient. 12-V.2	Facultat de Ciències Biològiques	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2139 - M.U. en Contaminació, Toxicologia i Sanitat Ambient. 12-V.2	3 - Toxicologia ambiental	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
TARIN FOLGADO, JUAN JOSE	23 - Biologia Funcional i Antropologia Física

RESUM

La asignatura Toxicología Reproductiva y del Desarrollo se encarga de transmitir conocimientos básicos sobre los principios de teratogénesis, patogénesis del desarrollo, mecanismos básicos de toxicidad del desarrollo, así como sobre los efectos de estresantes, tóxicos o disruptores endocrinos sobre el desarrollo y reproducción masculina y femenina en vertebrados, con especial mención a la especie humana. La adquisición de estos conocimientos es fundamental para todos aquellos que deseen especializarse en el área de conocimiento de Contaminación y Toxicología Ambientales.

Es una materia optativa con 3 créditos teóricos ECTS, situada en el segundo cuatrimestre del Máster y dirigida a alumnos de diversas titulaciones: Biología, Ciencias Ambientales, Ciencias del Mar, Bioquímica y Ciencias Bioquímicas, Física, Farmacia, Química, Geología, Veterinaria e Ingenierías, etc.



CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

2139 - M.U. en Contaminació, Toxicologia i Sanitat Ambient. 12-V.2

- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Capacitat d'utilitzar les noves tecnologies de la informació i la comunicació.
- Capacitat d'anàlisi, síntesi i raonament crític en l'aplicació del mètode científic.
- Capacitat per a l'aprenentatge autònom i organitzat i per a l'adaptació a noves situacions.
- Comprensió del món natural com a producte de l'evolució i de la seua vulnerabilitat enfront de la influència humana.
- Desenrotllament d'un compromís ètic i capacitat de participació en el debat social.
- Comprendre els mecanismes de toxicitat de contaminants.
- Valorar integralment de l'estat de salut del medi ambient.
- Saber catalogar i avaluar recursos biològics.
- Realitzar diagnòstic de problemes ambientals.
- Conèixer els models animals per a l'estudi de malalties humanes.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

DESTRESES A ADQUIRIR

- Manejar correctament la terminologia científica i familiaritzar-se amb les seves fonts d'informació.
- Obtenir una visió integrada dels mecanismes de defensa i adaptació al mitjà dels éssers vius, comprendre el sentit dels coneixements adquirits, interrelacionar-los i aplicar-los.



- Capacitat d'anàlisi de les dades, elecció del mètode adequat, avaluació i interpretació crítica dels resultats experimentals en les seves diverses formes d'expressió (taules, gràfiques...).
- Adquirir capacitat de síntesi per poder reunir, organitzada i coherentment, informació o dades de procedència variada.

HABILITATS SOCIALS

- Desenvolupar capacitat per al pensament crític, fomentant la comunicació i discussió a fi d'estimular la capacitat creativa individual.
- Capacitat per treballar en grup a l'hora d'enfrontar-se a situacions problemàtiques de forma col·lectiva.
- Capacitat de construir un text escrit comprensible i organitzat.
- Capacitat per a l'expressió oral davant un auditori públic, per exemple la pròpia classe, mitjançant l'exposició o la intervenció en un debat sobre un tema o qüestió polèmica.
- Capacitat d'interactuar tant amb el professor com amb els companys.
- Interès per l'aplicació social i econòmica de la ciència i en particular de la Toxicologia Ambiental.
- Interès per la divulgació científica i per les repercussions de la ciència en la cultura i la consciència de la societat.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Tema 1

1.- INTRODUCCIÓ. Terminologia bàsica de Teratologia. Incidència de malformacions congènites majors i menors. Causes inductores de malformacions majors.

Anàlisi-Discussió dels l'articles:

Gilbert SF. When "personhood" begins in the embryo: avoiding a syllabus of errors. Birth Defects Res C Embryo Today. 2008 Jun;84(2):164-73. doi: 10.1002/bdrc.20123.

Miklavcic JJ, Flaman P. Personhood status of the human zygote, embryo, fetus. Linacre Q. 2017 May;84(2):130-144. doi: 10.1080/00243639.2017.1299896.

2. Tema 2

2.- PRINCIPIS BÀSICS DE TERATOGENÈSI. Principis de Teratologia de Wilson.

Anàlisi-Discussió dels articles:

Friedman JM. The principles of teratology: are they still true? Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 2010 Oct;88(10):766-8. doi: 10.1002/bdra.20697.



Jelínek R. The contribution of new findings and ideas to the old principles of teratology. *Reprod Toxicol.* 2005 Sep-Oct;20(3):295-300.

3. Tema 3

3.- MECANISMES DE TOXICITAT DEL DESENVOLUPAMENT I. Definicions. Consideracions mecàniques generals. Mecanismes de toxicitat del desenvolupament. Directrius per avaluar hipòtesis sobre mecanismes d'acció: associació temporal, relació dosi-resposta, relació activitat-estructura, força i consistència de l'associació i coherència de la hipòtesi.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Henley DV, Korach KS. Physiological effects and mechanisms of action of endocrine disrupting chemicals that alter estrogen signaling. *Hormones (Athens)*. 2010 Jul-Sep;9(3):191-205.

4. Tema 4

4.- MECANISMES DE TOXICITAT DEL DESENVOLUPAMENT II. Factors toxicocinètics i toxicodinàmics com a mecanismes bàsics de toxicitat. Bases biològiques de toxicitat organotrópica: homologia molecular, expressió selectiva de factors de transcripció, expressió selectiva de factors de receptors. Mecanismes bàsics de transport transmembrana de xenobiòtics: difusió, difusió facilitada, transport actiu, endocitosi. Biotransformació i bioactivació /bioinactivació: reaccions de funcionalització i conjugació implicades en la biotransformació de xenobiòtics. Mecanismes de protecció enfront de metabòlits reactius o de resposta a l'estrès.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Derghal A, Djelloul M, Trouslard J, Mounien L. An Emerging Role of micro-RNA in the Effect of the Endocrine Disruptors. *Front Neurosci.* 2016 Jun 30;10:318. doi: 10.3389/fnins.2016.00318.

5. Tema 5

5.- PATOGÈNESI DEL DESENVOLUPAMENT ANORMAL. Definicions. Manifestacions de toxicitat del desenvolupament: anomalies estructurals (malformacions, deformacions i disrupcions); defectes múltiples (síndromes, seqüències i associacions). Factors que influeixen en la patogènesi d'un desenvolupament anormal: estadi del desenvolupament; especificitat tissular; influència de la dosi. Manifestacions dels efectes a nivell cel·lular: mort cel·lular; proliferació cel·lular; senyalització i interacció cel·lular; migració cel·lular i diferenciació. Manifestacions dels efectes a nivell tissular.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Stel J, Legler J. The Role of Epigenetics in the Latent Effects of Early Life Exposure to Obesogenic Endocrine Disrupting Chemicals. *Endocrinology.* 2015 Oct;156(10):3466-72. doi: 10.1210/en.2015-1434.



6. Tema 6

6.- EFECTES DE ESTRESANTES MATERNES SOBRE EL DESENVOLUPAMENT. Definicions. Tipus de estresants materns. Danys del desenvolupament associats amb estrès o toxicitat materna. Potenciació de la teratogènesi química mitjançant estrès matern. Mecanismes de toxicitat del desenvolupament intervinguda per la mare. Efectes de toxicitat materna sobre desenvolupament prenatal: toxicitat placentària, alteracions induïdes per tòxics en l'estat nutricional matern, intercanvi gasós, estrès produït per règims no farmacològics. Efectes de toxicitat materna sobre desenvolupament postnatal: efectes sobre la lactació, cura materna. Salut materna i desenvolupament embrionari.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Cummings JA, Clemens LG, Nunez AA. Mother counts: how effects of environmental contaminants on maternal care could affect the offspring and future generations. *Front Neuroendocrinol.* 2010 Oct;31(4):440-51. doi: 10.1016/j.yfrne.2010.05.004.

7. Tema 7

7.- EFECTES PATERNES SOBRE EL DESENVOLUPAMENT. Evidència extreta d'estudis epidemiològics. Evidència extreta de l'experimentació animal. Mecanismes potencials: (1) Medicaments, drogues o tòxics en el fluid seminal. (2) Medicaments, drogues o tòxics que afecten a les cèl·lules germinals masculines: efecte de l'estadi de l'espermatogènesi, reversibilitat i heretabilitat.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Soubry A, Hoyo C, Jirtle RL, Murphy SK. A paternal environmental legacy: evidence for epigenetic inheritance through the male germ line. *Bioessays.* 2014 Apr;36(4):359-71. doi: 10.1002/bies.201300113.

8. Tema 8

8.- EFECTES DE DISRUPTORES ENDOCRINS EN REPRODUCCIÓ FEMENINA DE VERTEBRATS. Substàncies químiques que poden alterar el sistema endocrí. Fases del cicle de vida reproductiu femení. Possibles conseqüències de disruptors endocrins en reproducció femenina.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Bergman Å, Heindel JJ, Jobling S, Kidd KA, Zoeller RT (ed.), publicat per la UNEP i WHO en 2013, titulat *State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012. An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO.* Pag. 34-44 i 47-48.

**9. Tema 9**

9.- EFECTES DE DISRUPTORES ENDOCRINS EN REPRODUCCIÓ MASCULINA DE VERTEBRATS. Desenvolupament del fenotip sexual en humans. Definicions. Síntomes de la síndrome de disgènesi testicular. Exemples de la síndrome de disgènesi testicular en animals salvatges. Alteracions de la funció reproductiva masculina en humans. Origen de la síndrome de disgènesi testicular. Proves clíniques de l'origen fetal de la síndrome de disgènesi testicular.

Anàlisi-Discussió de l'article:

Bergman Å, Heindel JJ, Jobling S, Kidd KA, Zoeller RT (ed.), publicat per la UNEP i WHO en 2013, titulat State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012. An assessment of the state of the science of endocrine disruptors prepared by a group of experts for the United Nations Environment Programme (UNEP) and WHO. Pag. 57-68 i 72-75.

10. Tema 10

10.- EFECTES D'UN ENVELLIMENT OVOCITARIO SOBRE LA DESCENDÈNCIA. Factors inductores d'un envelliment ovocitari. Efectes d'un envelliment ovocitari sobre ovòcits, embrions i individus descendents. Efectes a llarg termini d'un envelliment ovocitari sobre el desenvolupament postnatal, capacitat d'aprenentatge, eficàcia reproductiva i longevitat de la descendència ovòcits. Estratègies de prevenció d'un envelliment ovocitari.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	21,00	100
TOTAL	21,00	

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura s'estructura en:

- Classes magistrals de teoria per desenvolupar els coneixements fonamentals i la metodologia a utilitzar.
- Anàlisi-discussió d'articles científics relacionats directament amb els temes de les classes de teoria.
- Seminaris, que es realitzaran de forma individual per cada estudiant. El professor proposarà uns temes entre els quals els estudiants podran triar. No obstant això, els estudiants podran realitzar temes del seu interès relacionats directament amb l'assignatura. Els estudiants buscaran la bibliografia i desenvoluparan un treball que presentaran oralment a la resta d'estudiants i al professor, obrint-se un debat durant i al final d'aquesta exposició.



AVALUACIÓ

Se seguirà un procés d'avaluació contínua on s'avaluarà el grau d'implicació de l'estudiant en la preparació de les classes de teoria i anàlisi-discussió dels articles científics relacionats amb els temes.

D'altra banda, s'avaluarà el treball bibliogràfic presentat en els seminaris.

El treball escrit s'avaluarà tenint en compte:

- La dificultat del tema desenvolupat.
- L'estructura final del treball.
- El desenvolupament i contingut.
- Les conclusions aportades per l'estudiant.
- La bibliografia consultada, etc.

La presentació oral s'avaluarà considerant els següents criteris:

- L'alumne presenta la informació dins d'una seqüència lògica i interessant que la classe pot seguir.
- L'alumne demostra un coneixement profund (més del requerit) contestant a tota classe de qüestions amb explicacions i detalls.
- El material visual de l'alumne explica i reforça el text i la presentació.
- La presentació no presenta incorreccions ni errors gramaticals.

La nota final de l'assignatura s'estimarà calculant la mitjana ponderada de la nota obtinguda en l'avaluació contínua (pes del 50%) i la nota aconseguida en el treball bibliogràfic (pes del 50%).

No obstant això, perquè el procés d'avaluació contínua pugui dur-se a terme és absolutament imprescindible l'assistència a les classes presencials. En el supòsit de cometre 2 faltes d'assistència (justificades o no), l'estudiant abandonarà el procés d'avaluació contínua i, en el seu lloc, haurà de presentar-se i superar un examen final dels temes de teoria (pes del 50%).

REFERÈNCIES



Bàsiques

- Boelsterli UA (2007). Mechanistic Toxicology: The Molecular Basis of How Chemicals Disrupt Biological Targets, 2nd Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, London, New York.

Briggs GG, Freeman RK, Yaffe SJ (2011). Drugs in Pregnancy and Lactation. 9th Ed. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business, Philadelphia.

Gilbert, S.F. and Barresi, M.J.F. (2016). Developmental Biology. 11th ed. Sinauer Associated, Inc.

Gilbert SF (2016). A Small Dose of Toxicology: the Health Effects of Common Chemicals. 2nd Ed. Healthy World Press.

Hood RD (2012). Developmental and Reproductive Toxicology. A practical approach. 3rd Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group, an Informa Business, Boca Raton.

Yu MHo, Tsunoda H, Tsunoda M (2011). Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants. 3rd Ed. CRC Press, Taylor & Francis Group, an Informa Business, Boca Raton, London, New York.

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern