

2021 ~ Año de homenaje  
al Premio Nobel de Medicina  
**Dr. César Milstein**



Esperanza, 19 de abril de 2021.

**VISTAS** estas actuaciones en las que el Ing. Agr. Daniel GRENÓN eleva la Planificación 2021 de la asignatura optativa “Aplicaciones Agromáticas: Análisis y Desarrollo”, correspondiente a la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad,

**CONSIDERANDO:**

Que cuenta con el aval del Departamento de Ciencias Básicas y el informe técnico realizado por la Dirección de la Carrera de Ingeniería Agronómica,

Que la presente se ajusta a lo dispuesto en los artículos 11° a 13° del Reglamento de la carrera de Grado de la Facultad aprobado por Res de Decano n° 449/13,

**POR ELLO** y teniendo en cuenta lo sugerido por la Comisión de Enseñanza, como así también lo acordado en sesión ordinaria del día del 12 de abril del presente año,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar la Planificación 2021 de la asignatura optativa “**Aplicaciones Agromáticas: Análisis y Desarrollo**” de la carrera de Ingeniería Agronómica de esta Facultad, que como anexo forma parte integrante de la presente.

**ARTÍCULO 2°:** Inscribese, comuníquese. Notifíquese al responsable de la asignatura, al Director de Carrera de Ingeniería Agronómica y a la Directora del Departamento de Ciencias Básicas. Cumplido archívese.

**RESOLUCIÓN “C.D.” n° 071**



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.



**ANEXO RESOLUCIÓN CD N°071-21  
PLANIFICACIÓN DE ASIGNATURA**

**AÑO ACADÉMICO 2021**

**Asignatura:**

**Aplicaciones Agromáticas:  
Análisis y desarrollo**

**Carga Horaria: 90 horas**

a) **Objetivos del aprendizaje**

**Introducción: Fundamentos de la propuesta**

**Sobre la disciplina Agromática y su impacto en la Ingeniería Agronómica**

Desde mediados del siglo pasado, con la aparición de las computadoras, el tratamiento de la información está sufriendo una transformación histórica, tanto a nivel teórico como tecnológico. El sector agropecuario, como todos los sectores que dependen de la disponibilidad y procesamiento oportunos de datos e informaciones, no puede ni debe quedar al margen del actual proceso general de informatización.

Existe hoy en día un sector agropecuario que avanza por el camino del desarrollo y al que no se puede encerrar en los moldes tradicionales. Los empresarios y profesionales agropecuarios que protagonizan este tipo de agricultura suponen un porcentaje cada vez mayor de la población agraria. *“Estos agricultores que, estando orgullosos de trabajar en el sector más antiguo de actividad, se sienten capaces de sintonizar con los avances tecnológicos, son los que dan pie para que hoy pueda hablarse con toda propiedad de informática y agricultura, hasta tal punto que se haya inventado fuera de nuestras fronteras y adoptado en nuestro país una palabra que une ambos términos indisolublemente: la Agromática”* (Gómez Torán, 1986).

La primera revista especializada en Agromática apareció en Francia en 1982.

Hoy, casi 40 años después, estamos hablando de Agricultura 4.0, Agricultura Digital o Smart Agriculture, la cual se caracteriza por la aplicación intensiva e integrada de las AgroTIC: Agrónica (electrónica, robótica, telecomunicaciones, etc.) y Agromática (la cual, luego de centrarse en el uso de modelos de simulación y sistemas de información a fines del siglo pasado, en los últimos 20 años incorpora fuertemente el desarrollo de procedimientos y aplicaciones de inteligencia artificial, big data, blockchain, redes neuronales, aprendizaje de máquina, IoT, cloud computing,



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.

2021 ~ Año de homenaje  
al Premio Nobel de Medicina  
Dr. César Milstein



etc.)

Christophe Dumont, CEO de Bayer Cono Sur, sostiene que la agricultura digital lo obliga a **ser humilde y aceptar que los datos son más poderosos que el juicio personal de uno**: “... Soy agrónomo con 30 años de profesión y lo que estoy viviendo en los dos últimos años con Field View jamás lo vi. Hay que ser muy humilde y aceptar que los datos son más poderosos que el juicio personal de uno que tenga 10 o 20 años de experiencia...” (<https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/christophe-dumont-hoy-los-datos-son-mas-poderosos-que-el-juicio-personal-de-uno-nid2343078>) El impacto de las AgroTIC y esta “visión” de “renuncia profesional” (¿y ética?) ante la tecnología nos obliga a fortalecer la formación de nuestros estudiantes en competencias agromáticas: son los profesionales quienes deben conocer, entender, desarrollar, seleccionar, aplicar y evaluar los resultados ofrecidos por la tecnología y no transformarse en simples operarios que aplican los resultados obtenidos por procedimientos automatizados y programados por otros (“cajas negras”).

*“En efecto, la inteligencia es capacidad de aprehender y evaluar lo propio de sí mismo y de lo otro. Los individuos, por ser inteligentes, son de voluntad autónoma: se constituyen en fines para todos los que actúan, y en determinantes de fines para las acciones propias. Pero, si se interpreta la inteligencia humana como cálculo o procesamiento de información, los individuos toman la figura de instrumentos integrales: no sólo por su energía mecánica, sino también por su actividad mental ... **La mente del hombre “informatizado” sería pasiva, sin espontaneidad propia, ni propósitos intrínsecos; de mayor eficiencia en el desarrollo de programas, pero necesariamente programada por otros ... Si prevalece el paradigma de la inteligencia-cálculo, entonces se debilita el dinamismo ético de la acción: queda una trama casi unidimensional de acciones técnicas**” (Prado, 1993).*

En base a lo anterior, se considera necesario formar a los estudiantes de Ingeniería Agronómica en competencias relacionadas con el análisis, diseño y codificación de las aplicaciones que apoyarán y orientarán su desempeño profesional.

### Sobre la problemática

La relación entre el hombre y el ambiente constituye hoy en día uno de los problemas primordiales donde se centran los aspectos más críticos del desarrollo de la especie humana. Dentro de este contexto, los recursos naturales constituyen el escenario de la actividad de los Ingenieros Agrónomos, quienes tienen la misión de orientar los flujos de energía y materiales de los ecosistemas con sentido antropocéntrico. Pero la agricultura actual está muy cuestionada por la falta de consideración de los aspectos relacionados con el agotamiento, degradación, erosión y contaminación de estos recursos naturales. Es evidente que la relación existente actualmente entre el hombre y el medio puede evolucionar hacia estados de mayor armonía, que es uno de los objetivos del paradigma del Desarrollo Sustentable. Dado que el estado actual no corresponde al de mayor armonía en la relación, se presenta el problema de determinar el procedimiento y los atributos de los estados que tienden a esta meta.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.



En los últimos 50 años se ha desarrollado a nivel mundial una visión que demanda la incorporación de criterios y herramientas para la toma de decisiones que contemplen simultáneamente los cinco ejes del diseño de agrosistemas viables: productividad biológica, practicidad tecnológica, sustentabilidad ecológica, rentabilidad económica y equidad social.

Esta asignatura se propone fortalecer el enfoque productivista y rentístico que predomina en la formación de nuestros profesionales con la propuesta de actividades que, además, consideren todos los ejes de una Agricultura Integrada y sustentable.

### Sobre la propuesta metodológica

Extractos del artículo “El hackatón como metodología de producción de bienes informacionales” (Bortz, G., 2014, Hipertextos (1): 133-162):

*“En los últimos años se ha producido una expansión del hackathon (maratón de programación) como una nueva metodología utilizada en los procesos de producción de software orientada a desarrollar aplicaciones de forma veloz.*

*La palabra “hackathon” está compuesta por las palabras “marathon” y “hack”:*

- *Maratón, en tanto es un evento en el cual programadores y otros actores en el campo del desarrollo web se reúnen en un mismo espacio físico y en un corto lapso para desarrollar aplicaciones de software (en adelante, apps) de forma colaborativa.*
- *Hack o hacking, es utilizado en el sentido amplio para referirse a un modo de aproximación a los objetos, tanto del mundo digital como analógico, marcada por el ánimo de abrirlos, ver cómo funcionan, repararlos y/o resignificarlos para darles nuevas funcionalidades. En términos generales se suele utilizar para referirse a una forma de programación lúdica y exploratoria.*

*Hasta el momento, es posible distinguir diversas clases de hackatones en relación a la finalidad de su utilización: ya sea para el desarrollo de algún tipo de aplicación específica (aplicaciones móviles, sistemas operativos, desarrollo web, videojuegos);*

- *para crear aplicaciones basadas en un lenguaje o interfase de programación (API);*
- *como forma de desarrollar aplicaciones que puedan convertirse en emprendimientos tecnológicos (start-ups) detectando nuevas oportunidades de negocios (por ejemplo el Start Up Weekend);*
- *como forma de identificación, conformación y reclutamiento de equipos de desarrolladores por parte de empresas y grupos de inversión;*
- *como competencia entre un grupo demográfico específico (adolescentes, mujeres, jóvenes universitarios);*
- *como competencia al interior de una empresa privada con el fin de promover nuevos espacios de innovación y experimentación por parte del equipo técnico (metodologías de este tipo han sido implementadas por compañías como Facebook y Google);*
- ***para el desarrollo intensivo de una aplicación específica como un sistema operativo,***



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1054211-21\_071 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.



**lenguaje de programación o sistema de gestión de contenidos habitualmente de código abierto u open source** (este tipo de eventos se conoce como *sprint hackathon* y muchas veces tiene un carácter no competitivo);

● así como también **para el desarrollo de aplicaciones dedicadas a proveer soluciones tecnológicas para una causa o problema social o propósito cívico**. Esta última clase de experiencias, a las cuales algunos actores involucrados denominan “*hackatón cívico*”, están habitualmente ligadas a las ideas y movimientos de gobierno abierto (*open government*) y visibilización de datos públicos.”

Se entiende conveniente incorporar parte de esta metodología a la programación de actividades (centradas en los últimos dos formas de hackathon de la lista anterior) como forma de “aprender haciendo”, y que los participantes del curso, además de adquirir competencias necesarias para su desempeño profesional desarrollen parte de las herramientas que deberán utilizar en el futuro.

#### **Objetivos generales:**

- Informar a los estudiantes sobre las características de las AgroTIC y de las aplicaciones agromáticas, de sus potencialidades y de sus riesgos.
- Introducir a los estudiantes en los procesos de análisis, diseño y codificación de aplicaciones agromáticas.
- Capacitarlos en competencias laborales relacionadas con el uso y desarrollo de aplicaciones agromáticas.

Dado el extenso campo de las aplicaciones agromáticas asociadas a las actuales tecnologías de procesamiento de datos (modelos de simulación, Big Data, Blockchain, inteligencia artificial, IoT, aprendizaje de máquina, servicios móviles, bases de datos públicas, colaboración con el “gobierno abierto” en temas relacionados con el sector rural, etc.) en cada edición de la asignatura se concentrarán la práctica y el desarrollo final sobre alguna problemática agronómica en particular, a fines de facilitar y potenciar la interrelación y colaboración entre los grupos de trabajo.

#### **Objetivos específicos de la edición 2021:**

Que los participantes

- Comprendan los procesos y condiciones que determinan la dinámica ambiental de los plaguicidas.
- Conozcan y apliquen indicadores e índices de riesgo ambiental por la aplicación de plaguicidas.
- Modelicen los datos necesarios para instrumentar un sistema de información sobre el riesgo ambiental de plaguicidas.
- Desarrollen las bases de datos y algoritmos de consultas para cuantificar el riesgo ambiental por el uso de plaguicidas en cultivos extensivos.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.



- Codifiquen aplicaciones de acceso público basadas en índices de evaluación de riesgos ambientales por el uso de plaguicidas en cultivos extensivos. Evalúen los conflictos entre los diversos objetivos agronómicos de productividad biológica, practicidad tecnológica, sustentabilidad ecológica, rentabilidad económica y equidad social, y puedan tomar decisiones de manejos fitosanitarios ajustados a estos diversos criterios con responsabilidad y ética profesional.

## **b) Contenidos:**

### **Programa analítico**

El programa contempla tres grandes aspectos: (I) los agronómicos, (II) los computacionales e informáticos y (III) el desarrollo de las aplicaciones integrando los dos anteriores.

#### **Parte I: Dinámica ambiental de plaguicidas y los índices para evaluar los riesgos**

Modelo conceptual de la dinámica ambiental de plaguicidas. Propiedades físico-químicas más relevantes a considerar. Factores que determinan su comportamiento. Indicadores. Modelos de simulación para estimar los riesgos de su dinámica espacio-temporal.

Nociones básicas de toxicología. Efectos de plaguicidas en humanos y fauna.

Concepto de riesgo ambiental. Amenaza: peligro, intensidad, frecuencia. Vulnerabilidad: exposición, susceptibilidad, resiliencia.

Métodos alternativos, según el problema a considerar y la disponibilidad de recursos, para la estimación del riesgo. Índices de riesgo ambiental y para la salud humana.

Estudio de indicadores para estimar el impacto ambiental de plaguicidas. Indicadores e índices de riesgo para operarios y población en general.

Problemática de la sustentabilidad: consideraciones sobre el impacto a largo plazo. Responsabilidades del Ingeniero Agrónomo. Escenarios futuros a considerar: ambientales, comerciales, legales.

#### **Parte II: Herramientas y procedimientos para formalizar e instrumentar la consulta y toma de decisiones**

Modelo de datos. Tipos de bases de datos.

Algoritmos. Procesos lógicos-matemáticos. Programación estructurada. Programación orientada a objetos. Estructuras básicas de control y lógica algorítmica. Tipos de datos. Lenguajes de programación, tipos.

Procesos básicos para la consulta de bases de datos en internet. Bases de lenguaje SQL. Sistemas de administración de bases de datos on line.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.

2021 ~ Año de homenaje  
al Premio Nobel de Medicina  
**Dr. César Milstein**



Riesgos profesionales derivados de la aplicación de las TIC en el sector rural.

### **Parte III: Análisis, diseño y codificación de aplicaciones agromáticas**

Diseño del sistema de información. Propuesta de módulos a instrumentar.

Modelo de datos de la propuesta. Tablas, relaciones, consultas, informes.

Diseño de las bases de datos necesarias para las aplicaciones propuestas.

Algoritmos de procesamiento de los datos. Formularios, informes.

### **Programa de trabajos prácticos**

**TP 01.** Búsqueda y análisis de aplicaciones disponibles actualmente. Análisis de su utilidad y funcionalidad. Ajuste a los objetivos propuestos para el presente curso.

**TP 02.** Diseño de la base de datos. Carga y funcionalidad de la base de datos en internet. Consultas, informes.

**TP 03.** Análisis, diseño y codificación del algoritmo de procesamiento de datos. Formularios de entrada de datos y de salida de resultados. Prueba de funcionalidad en PC y en dispositivos móviles.

**TP 04.** Integración de los diversos módulos en un sistema de información de acceso público y libre.

### **c) Bibliografía básica y complementaria recomendada.**

- Aapresid, 2017, **Protocolo del Sistema de Gestión de la Calidad y Manual de Buenas Prácticas de Manejo de Agricultura Certificada**, 50 pp.
- AERU, 2017, **PPDB: Pesticide Properties DataBase. Agriculture & Environmental Research Unit** (AERU), University of Herfordshire En: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/atoz.htm>. Consulta: 10/10/2017
- Arnold M.V., D. Sánchez, D. Grenón, M. Cracogna, D. Vitti, P. Menapace, F. Pernuzzi y M. Magliano, **Estudio del riesgo de impacto ambiental de los fitosanitarios más utilizados en el cultivo de Soja en el centro-norte de la provincia de santa fe**, Revista Voces y Ecos, N°34 p 54 a 56 En: <https://inta.gob.ar/documentos/impacto-ambiental-de-fitosanitarios-mas-utilizados-en-cultivo-de-girasol-en-santa-fe>, XV Jornada Fito-sanitaria Argentina.
- Arregui M.C.; D. Sánchez; R. Althaus; R.R. Scotta y I. Bertolaccini. (2010a) **Assessing the environmental impact of pesticides used in several Argentina cropping systems with a fuzzy expert indicator**. Pest Management Science, 66: 736-740.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.

2021 ~ Año de homenaje  
al Premio Nobel de Medicina  
Dr. César Milstein



- Arregui M.C.; D. Sánchez y D. Grenón (2010b). **ITOX: índice de riesgo ambiental por aplicación de plaguicidas**. Software. Reg. de Prop. Int. 893841.
- CASAFE, 2015. **Principios y Criterios para una Producción Sustentable** En: <http://www.casafe.org/buenas-practicas-agricolas>, consulta: 05/10/2017.
- Ferraro, D.O.; C.M. Ghera y G.A. Sznajder (2003) **Evaluation of environmental impact indicators using fuzzy logic to assess the mixed cropping systems of the Inland Pampa, Argentina**. Agric. Ecosys. & Environ. 96: 1-18.
- Galán, E.; D. Grenón (Director); D. Sánchez (Codirector), 2016. **Fitosanitarios en zonas periurbanas y escuelas rurales: Herramientas para evaluar su riesgo**. Tesina para optar al título de Ingeniera Agrónoma, FCA, UNL, 54 pp.
- Girardin, P.; C. Bockstaller y H.V. der Werf (1999) **Indicators: tools to evaluate the environmental impacts of farming systems**. J. Sust. Agric., 13: 5-21.
- Grenón, D.A., 1994. **Agromática: Aplicaciones informáticas en la empresa agropecuaria**. PNATTI. Subsecretaría de Informática y Desarrollo. Secretaría de Ciencia y Tecnología. Presidencia de la Nación. Buenos Aires, 151 pp.
- Grenón, DA., M.C. Arregui, E. Galán y D.E. Sánchez, 2015. **IIRAmb versión 0.5: Integración de índices de riesgo ambiental para diseñar estrategias de manejo fitosanitario de menor impacto**. XV Jornadas Fitosanitarias Argentinas, Santa Fe 2015.
- Gustafson D.I. (1989) **Groundwater ubiquity score: a simple method for assessing pesticide leachability**. Environ. Toxicol. Chem., 8: 339-357.
  
- Guzman, S.; D. Grenón (Director), 2019. **Adaptación del CroniTox para evaluar estrategias de control fitosanitario en rotaciones plurianuales de cultivos**. Tesina de graduación (FCA, UNL), 49 pp.
- Higley L.G. y W.K. Wintersteen (1992) **A novel approach to environmental risk assessment of pesticides as a basis for incorporating environmental costs into economic injury levels**. Am. Entomol. 38: 34-39.
- Hughes, W.W., 1996, **Essentials of Environmental Toxicology**, Taylor and Francis, 189 pp.
- Jarvis, N.; J. Hollis; P. Nichols; T. Mayr y S. Evans, 1997. **MACRO—DB: a decision-support tool for assessing pesticide fate and mobility in soils**. Environmental Modelling & Software 12 (2-3): 251-265.
- Kovach J.; C. Petzoldt; J. Degni y J. Tette (1992) **A method to measure the environmental impact of pesticides**. New York's Food and Life Sciences Bulletin, 139: 1-8.
- Leonardi (moderador), 2013, **Hacia una agricultura sustentable situada en el territorio**, Coloquio sobre Sustentabilidad, Mar del Plata, INTA. En: <http://inta.gob.ar/documentos/coloquio-sobresustentabilidad>
- López Guarnido, O., 2005. **Influencia de la exposición crónica a plaguicidas sobre diversos marcadores bioquímicos (esterasas y enzimas antioxidantes) en trabajadores de**



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1054211-21\_071 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.



*invernadero de la costa oriental de Andalucía*. Tesis doctoral. Facultad de Medicina, Universidad de Granada, 314 pp.

- Luna, F.O., 2019. **JavaScript: Aprende a programar en el lenguaje de la web**. GU 05, Users, Buenos Aires, 144 pp.
- Mansilla, C.M. y D.A. Grenón, 2001. **Diseño de bases de datos agropecuarias: Manual del usuario**. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza (Santa Fe), 90 pp.
- Onstad, D.W., 2008, **Insect Resistance Management: Biology, Economics and Prediction**, Academic Press, Elsevier, 318 pp.
- Pernuzzi, F.; D. Grenón (Director), 2019. **Índice de Riesgo de Toxicidad Crónica por el Uso de Plaguicidas en Cultivos Extensivos**. Tesina de graduación (FCA, UNL). 78 pp.
- Prado, J.J., 1993. **Problemas filosóficos de la inteligencia, del conocimiento y de la cultura**. Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto (Córdoba), 182 pp.
- Reus J., P. Leendertse ; C. Bockstaller ; J. Fomsgaard ; V. Gutsche; L. K. Nilsson; I. Pussemier; L. Trevisan; H. Van der Werf; F. Alfarroba; S. Blümel; J. Isart; D. Mcgrath y T. Seppälä (2002) **Comparison and evaluation of eight pesticide environmental risk indicators developed in Europe and recommendations for future use**. Agric., Ecosys. & Environ. 90: 177-187.
- Ribas Lequerica, J., 2015. **Desarrollo de aplicaciones para Android**. Anaya Multimedia, Madrid, 528 pp.
- Richter, O., B. Dieckrüger, P. Nörterheuser, 1998, **Environmental Fate Modelling of Pesticides**, VCH, 288 pp.
- Sadin, E., 2018. **La silicolonización del mundo: La irresistible expansion del liberalismo digital**. Caja Negra Editora, Buenos Aires, 316 pp.
- Sarandón, S.J., 2015. **Relevamiento de la utilización de agroquímicos en la provincia de Buenos Aires. Mapa de situación e incidencia sobre la salud**. Defensor del pueblo, Provincia de Buenos Aires. Universidad Nacional de La Plata. 532pp.
- Sznajdleder, P.A., 2012. **Algoritmos a fondo, con implementaciones en C y Java**. Alfaomega, Buenos Aires, 553 pp.
- Thorbek, P., V.E. Forbes, F. Heimbach, U. Hommen, H-H. Thulke, P.J. Van den Brink, J. Wogram, V. Grimm, 2010. **Ecological Models for Regulatory Risk Assessments of Pesticides: Developing a Strategy for the Future**, The Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) Press, CRC Press, 166 pp.
- Universidad Nacional del Litoral (2010) **Informe sobre toxicidad del glifosato**. UNL, Santa Fe. 149 pp.
- Viglizzo E.F.; F. Frank; J. Bernardos; D.E. Buschiazio y S. Cabo (2006) **A rapid method for assessing the environmental performance of commercial farms in the pampas of Argentina**. Environ. Monitoring & Assessment, 117: 109-134.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1054211-21\_071 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.

2021 ~ Año de homenaje  
al Premio Nobel de Medicina  
**Dr. César Milstein**



- Warren-Hicks, W.J. y A. Hart, 2010, ***Application of Uncertainty Analysis to Ecological Risks of Pesticides***, The Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) Press, CRC Press, 222 pp
- Wheeler, W.B., 2002, ***Pesticides in Agriculture and the Environment***, Dekker, 337 pp.

La bibliografía propuesta se complementa con materiales disponibles en internet y que serán consultados o actualizados en función de la demanda de los participantes y la dinámica de los talleres de desarrollo de las aplicaciones.

#### **d) Recursos humanos y materiales existentes.**

##### **Daniel Arnaldo Grenón**

Ingeniero Agrónomo (UNL), Diploma in Computing and Information Systems (U.Oxford). Profesor Asociado semidedicación. Manejo de modelos de simulación y sistemas de información agronómicos. Programación y codificación en lenguajes de alto nivel y web.

##### **Carla Marcela Mansilla**

Ingeniera en Sistemas de Información (UTN). JTP dedicación exclusiva. Análisis y diseño de bases de datos y sistemas de información agronómicos.

##### **Iván Paye**

Ingeniero Agrónomo (UNL), IT Essentials I: PC hardware and Software (UTN-Cisco Systems). Ayudante de cátedra dedic. simple. Programación y codificación de bases de datos e interfaces en la web.

##### **Gabinetes de informática**

Aula compartida de informática FCA-FCV: 33 PC con sistema Linux con acceso a internet

Gabinete de Informática FCA: 36 PC con doble booteo Windows-Linux con acceso a internet

##### **Entorno digital de enseñanza**

Aula digital en entornovirtual.unl.edu.ar basado en Moodle

##### **Servicio de videoconferencia**

Disponibilidad de cuentas Zoom para dictado de clases y consultas on line.

#### **e) Cronograma por semana y responsable de cada actividad.**

Semana	Actividad	Temario	Responsable
--------	-----------	---------	-------------



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.



1-2	Teoría	Dinámica ambiental de plaguicidas. Indicadores relevantes.	Daniel Grenón
		Conceptos de bases de datos. Modelos de datos.	Carla Mansilla
		Introducción a SQL. Procedimientos básicos de consultas a bases de datos.	Iván Paye
	Taller	Clasificación principales indicadores de principios activos relevantes.	Daniel Grenón
	TP	TP01: Búsqueda y análisis de aplicaciones disponibles.	Cátedra

3-4	Teoría	Toxicología: conceptos básicos. Conceptos de Riesgo, Amenaza, Vulnerabilidad. Datos a considerar.	Daniel Grenón
		Tipos de consultas a bases de datos. Informes. Formularios.	Carla Mansilla
		Algoritmos. Procesos básicos. Lenguajes de programación.	Iván Paye
	Taller	Revisión de aplicaciones disponibles	Cátedra
TP	TP02: Análisis y diseño de la bases de datos		

5-6	Teoría	Estudio de indicadores para estimar el impacto ambiental de plaguicidas.	Daniel Grenón
	Taller	Diseño del sistema de información.	Cátedra
		Modelo de datos de la propuesta.	Carla Mansilla
	TP	TP02: Carga y funcionalidad de la base de datos en internet.	Cátedra

7-8	Teoría	Estudio de indicadores para estimar el impacto ambiental de plaguicidas.	Daniel Grenón
	Taller	Algoritmos de procesamiento de los datos.	Iván Paye
	TP	TP03: Análisis, diseño y codificación del algoritmo de procesamiento de datos	Cátedra

9-10	Teoría	Problemática de la sustentabilidad. Escenarios futuros a considerar.	Daniel Grenón
------	--------	---	---------------



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1054211-21\_071  
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.



	Taller	Propuesta de otros servicios del sistema de información	Cátedra
	TP	TP04: Integración de los diversos módulos del sistema de información.	
11-12	TP	TP04: Integración de los diversos módulos del sistema de información.	Cátedra
13	Taller	Análisis de lo desarrollado. Informe final	Cátedra

**f) Estrategias de enseñanza-aprendizaje a emplear.**

Clases teóricas de presentación de conceptos, teorías, procedimientos.

Talleres de trabajos de investigación o de discusión sobre cuestiones relacionadas con la problemática y el producto a desarrollar.

Trabajos prácticos grupales de integración conceptual y de análisis, diseño, codificación, puesta en funcionamiento, prueba y evaluación del sistema de información desarrollado, organizados según el concepto hackathon.

Todas las actividades presenciales o dictadas por videoconferencias serán apoyadas con materiales y actividades en el EVA entornovirtual.unl.edu.ar

Los encuentros (presenciales o mediados por tecnología digital) serán en dos instancias semanales de 2 o 3 horas de duración cada una.

**g) Tipo y número de evaluaciones parciales exigidas durante el cursado**

La evaluación de los participantes será de proceso: presentaciones parciales de los avances realizados en los trabajos prácticos y de informes de los talleres.

**h) Exigencias para obtener la regularidad, promoción parcial o total, incluyendo criterios de calificación y porcentaje de aprobación.**

**Requisitos para cursar:** Podrán inscribirse aquellos alumnos que hayan regularizado Sanidad Vegetal.

**Requisitos para regularizar:** Aprobación de los informes de los talleres. Presentación de informes de avance de los TP (aprobación de al menos el 50%)

**Requisitos para promocionar:** Aprobación del 100% de los informes de los talleres, de avance de los TP y del informe final del sistema de información desarrollado.



Valide la firma de este documento digital con el código RDCD\_FCA-1054211-21\_071 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.

2021 ~ Año de homenaje  
al Premio Nobel de Medicina  
**Dr. César Milstein**



**i) Modalidad de los exámenes finales para alumnos regulares, libres y oyentes, incluyendo programa de examen si correspondiera**

Presentación y defensa oral del informe final del sistema de información desarrollado.



Valide la firma de este documento digital con el código **RDCD\_FCA-1054211-21\_071** 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.