

ANEXO

GENÉTICA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Genética - ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-415-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1239-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Más allá de las ejercitaciones presentes en la guía de trabajos prácticos, un eje de la asignatura es el Trabajo Práctico realizado en forma grupal por los estudiantes, que denominado “Los genes de Mendel Hoy”, donde se realizan lecturas de publicaciones que involucran estudios relativamente nuevos sobre las mismas características estudiadas por Gregor Mendel. Esta actividad permite integrar la herencia, sus variaciones a nivel de secuencias, las mutaciones que las explican, hasta la importancia agronómica de las características. Adicionalmente se suman trabajos citogenéticos que analizan el ligamiento o ausencia de ligamiento entre los rasgos estudiados por Mendel. De ese modo se hace posible una integración de contenidos y una valorización de los conocimientos que se generan a través de la investigación científica y su impacto con especial énfasis en la agronomía.

ESTADÍSTICA GENERAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Estadística General – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-306-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1009--E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

En la primera semana del curso, los estudiantes ejecutan una práctica de generación y síntesis de datos en el campo de la Facultad. Este ejercicio tiene por objeto que los estudiantes experimenten la variabilidad presente en los fenómenos de interés agronómico y tomen contacto de primera mano con la verdadera naturaleza de los datos con que éstos son descriptos en una situación real. Luego, a partir de datos que generan ellos mismos, los estudiantes ponen en ejercitan instrumentos de estadística descriptiva que se pueden aplicar a un conjunto de objetos afines, pero más o menos dispares (plantas en el caso del ejercicio). Utilizando parcelas de cultivo especialmente preparadas o de parcelas experimentales correspondientes a investigaciones en marcha en la Facultad, se presenta a los estudiantes una pregunta cuya respuesta requiere comparar dos cultivos diferentes de la misma especie. Con dicha consigna y guiados por sus docentes los estudiantes realizan y registran mediciones que luego resumen con los métodos que deben estudiar en el texto para luego discutir sus resultados en clase. La

consigna particular varía de año en año según diferentes contingencias. Como ejemplo se presenta la guía de estudio.

CASO 1

Influencia de la densidad del cultivo sobre el crecimiento de plantas de maíz (*Zea mays* L.)

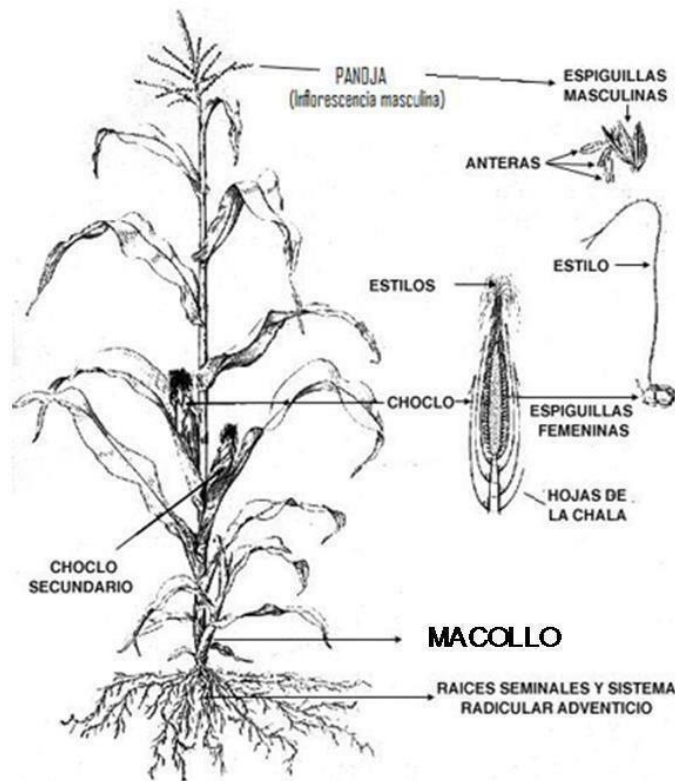


Introducción

Un concepto bien establecido en la agricultura es el de ***densidad de siembra óptima***. Bajo condiciones de clima y suelo dadas, cada cultivo alcanza su máximo rendimiento con un número determinado de plantas por unidad de superficie (densidad del cultivo). Por un lado, cuando la densidad es menor que la óptima, el rendimiento por hectárea es bajo porque el cultivo no aprovecha parte de la luz solar incidente, el agua y los nutrientes minerales disponibles. Por otro lado, cuando la densidad es mayor que la óptima, el rendimiento es bajo porque las plantas enfrentan fuertes limitaciones en la disponibilidad de estos recursos o porque crecen con una forma tal que aumenta el riesgo que tienen de volcarse o quebrarse antes de la cosecha.

La capacidad que tienen las plantas de desarrollar diferentes características bajo diferentes condiciones del ambiente que las rodea se conoce como ***plasticidad fenotípica***. Esta plasticidad es importante para la agricultura porque condiciona las respuestas de los cultivos al ambiente que se les impone. Por ejemplo, en ocasiones se ha observado que las plantas de maíz (*Zea mays*) cultivadas en baja densidad desarrollan menos la panoja (que sostiene las flores masculinas) y más las espigas (que sostienen las flores femeninas) que las cultivadas en densidad mayor. Además, mientras en alta densidad las plantas de maíz tienen habitualmente sólo un tallo, las cultivadas en

baja densidad desarrollan con cierta frecuencia tallos secundarios (llamados macollos) que pueden producir panojas y espigas. Luego de la polinización y el llenado de los granos las espigas se transforman en choclos (ver esquema).



El Ing. Agr. Gustavo Maddonni, docente de la Cátedra de Cerealicultura, ha estudiado la plasticidad fenotípica del maíz frente a cambios en la densidad y en la distribución espacial de las plantas en los cultivos. En la FAUBA enseña estos temas en el curso de Estructura de Cultivos con la ayuda de parcelas demostrativas para ilustrar los cambios morfológicos de plantas de maíz cultivadas a diferente densidad (número de plantas por m²) y su influencia sobre los resultados de los cultivos.

Aquí, en el curso de Estadística General, vamos a producir nuestra propia evaluación y comparación objetiva de las características de las plantas de maíz cultivadas en las parcelas demostrativas con diferentes densidades (plantas por m²). Dado que todas nuestras parcelas fueron sembradas con igual distancia entre hileras, las diferencias en la densidad entre ellas se deben exclusivamente a las diferencias en la distancia entre plantas a lo largo de las hileras. Para realizar nuestra evaluación, generaremos datos en las estas parcelas y los usaremos para contestar las siguientes preguntas:

1. ¿Qué distancia promedio entre plantas hay en las hileras de cada parcela experimental?
2. ¿En qué valor de densidad promedio resulta? ¿La distancia es homogénea en cada una?

3. ¿Qué alturas alcanzan las plantas de maíz en los cultivos con diferente densidad?
4. ¿Qué grosores alcanzan los tallos de las plantas de maíz en los cultivos con diferente densidad?
5. ¿Cuántas hojas desarrollan las plantas de maíz en los cultivos con diferente densidad?
6. ¿Cuántas espigas desarrollan las plantas de maíz en los cultivos con diferente densidad?

Para contestar estas preguntas será necesario tener en cuenta que **habitualmente existe variabilidad** entre las plantas tratadas de manera similar. Por eso, la respuesta a cada pregunta derivará de una serie de mediciones que realizaremos en diferentes plantas.

Instrucciones para el registro de datos

- Trabajaremos en grupos de 4 estudiantes. Cada grupo realizará las mediciones y registros en una parcela que le será indicada por el docente.
- Iniciaremos una planilla encabezándola con la identificación de la parcela, su densidad de cultivo, la fecha y los nombres de los estudiantes que realizan el trabajo. Abajo del encabezamiento, organizaremos los registros en forma de una matriz en la cual cada fila corresponderá a una planta y cada columna a una variable medida.
- En cada parcela, identificaremos las 20 plantas ubicadas en la parte central de un surco que no esté en el borde. Con un centímetro de costurera mediremos y registraremos:

o la distancia entre cada planta identificada y la planta que le sigue hacia el S o el perímetro del tallo principal de cada planta a 1 m de altura o el largo del tallo principal desde el suelo hasta la base de la panoja o el número total de hojas de cada planta o el número total de espigas granadas de cada planta

Preparación para el análisis de los datos

El análisis de los datos estará dirigido a contestar de la manera más completa y certera posible las preguntas formuladas en la introducción mediante el uso de técnicas de descripción de los datos tales como tablas, representaciones gráficas y medidas resumen.

Para realizarlo, será MUY IMPORTANTE que cada estudiante se prepare para el trabajo estudiando cuidadosamente de antemano el Capítulo 1 del texto del curso. Poner especial atención para identificar en el texto las siguientes nociones básicas y alternativas para describir el conjunto de datos:

- Frecuencia (absoluta y relativa)
- Distribución de frecuencias

- Variable continua, variable discreta, variable categórica
- Tabla de frecuencias absolutas y relativas.
- Histograma de frecuencias.
- Polígono de frecuencias.
- Polígono de frecuencias acumuladas.
- Gráfico de líneas verticales.
- Gráfico de caja y bigotes (*box plot*).
- Percentiles, cuartiles y mediana
- Media aritmética.
- Amplitud total y amplitud entre cuartiles.
- Varianza.
- Desvío estándar.
- Gráfico de barras.

Análisis de los datos y elaboración del informe

Sobre la base de la lectura del texto, cada grupo de estudiantes deberá elaborar un borrador de informe con el siguiente contenido:

Análisis de la variable de control (distancias entre plantas)

1. Una tabla de frecuencias de las distancias para cada parcela (clases de distancia de 5 en 5 cm). Ver cuadro 1.4 del texto.
2. Histogramas de la distribución de frecuencias de las distancias entre plantas en cada parcela. (ver Figura 1.1)
3. Polígonos de distribución de frecuencias (ver Figura 1.2)
4. Mínimo, 1er cuartil, mediana, 3er cuartil y máximo en cada parcela. 5. Un cuadro que compare las medias aritméticas, varianzas, desvíos estándar y coeficientes de variación de la variable distancia en las dos parcelas

Análisis de una variable de respuesta continua (largo de los tallos o grosor de los tallos)

1. Una tabla de frecuencias para cada parcela
2. Un gráfico con los polígonos de frecuencias de dicha variable entre las parcelas.
3. Un box-plot comparando las distribuciones de frecuencias de distancias de las dos parcelas.

4. Un cuadro que compare las medias aritméticas, varianzas, desvíos estándar y coeficientes de variación de la variable en las dos parcelas.

Análisis de una variable de respuesta discreta (número de hojas o número de espigas)

1. Una tabla de frecuencias para cada parcela 11. Un gráfico de líneas verticales que represente la distribución de frecuencias de dicha variable en cada una de las parcelas.
2. Un cuadro que compare las medias aritméticas, varianzas, desvíos estándar y coeficientes de variación de la variable en las dos parcelas.

Para la confección de tablas, gráficos y el cálculo de medidas resumen es muy útil utilizar una planilla de cálculo o un programa estadístico. En clase revisaremos los borradores de informe y aprovecharemos para discutir las nociones básicas y los métodos aplicados. Una vez completado y revisado el análisis, los estudiantes podrán responder las preguntas planteadas e interpretar sus resultados en relación con la presencia o ausencia de plasticidad fenotípica en el informe final a presentar.

MODELOS ESTADÍSTICOS

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Modelos Estadísticos – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-314-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1037-E-UBA-DCT FAGRO

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Se realiza una visita a un campo experimental de la FAUBA, donde los estudiantes podrán observar de forma directa, y en el contexto de un trabajo de investigación en las ciencias agropecuarias y ambientales, cómo los principios del diseño de experimentos se aplican en la planificación de ensayos en función de los objetivos e hipótesis del estudio. Finalmente, los estudiantes responderán un cuestionario sobre la actividad realizada (guía de trabajo práctico).

A lo largo del curso, los estudiantes resolverán problemas de aplicación basados en los contenidos metodológicos abordados en forma teórica y en el material didáctico. Se discutirán situaciones problemáticas de la práctica agropecuaria, ambiental y alimentaria cuya comprensión y resolución requieran el análisis de datos y la aplicación de modelos estadísticos (guía de trabajo práctico).

Se realizarán clases en el Centro de Servicios Informáticos de la FAUBA, donde los estudiantes aprenderán el uso de software estadístico para el análisis de datos. Durante estas clases, trabajarán en las computadoras para aprender funciones básicas de ingreso y organización de datos, elaboración de gráficos, cálculo de medidas resumen y

realización de análisis estadísticos según la profundidad de los modelos abordados en el curso (guía de trabajo práctico).

Se realizará un trabajo práctico final en el que los estudiantes, organizados en grupos, analizarán un caso de estudio elaborado por el equipo docente, incluyendo el análisis de los datos correspondientes. El trabajo consistirá en la identificación de los objetivos del estudio, el planteo de hipótesis, la selección de la metodología adecuada según las características del experimento, la elaboración de resultados en forma de gráficos y tablas, y la formulación de las conclusiones correspondientes. Los estudiantes entregarán un informe escrito y realizarán una breve exposición en clase (guía de trabajo práctico).

BOTÁNICA MORFOLÓGICA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Botánica Morfológica - ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-322-UBA-DCT_FAGRO- RESCD-2023-1026-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Durante las clases prácticas se trabaja con una gran diversidad de materiales vegetales frescos y secos, así como preparados histológicos. Los materiales se observan a ojo desnudo, con lupa estereoscópica o con microscopio óptico, según corresponda. El alumno se capacita en el uso adecuado del instrumental óptico. Paralelamente, cada material se dibuja con lápiz y se incluyen las referencias. Esta carpeta de dibujos, así como las explicaciones dadas en las clases teóricas y prácticas, la guía de trabajos prácticos y la bibliografía recomendada, constituyen el material de estudio. La guía de trabajos prácticos está disponible impresa y como PDF de libre acceso en el Campus Virtual de la Facultad.

En cada clase de trabajo práctico se intercalan explicaciones teóricas con observación, análisis y dibujo de los materiales. Los materiales son repartidos y estudiados en cada mesa de trabajo (*i.e.*, 4-6 alumnos) y se realizan preguntas para guiar el análisis y la discusión a nivel de cada mesa y de la comisión.

El entrenamiento desarrollado en estas clases permite generar habilidades en la comunicación oral y escrita, con el uso adecuado de la terminología propia de la asignatura, así como en el dibujo científico y en el uso correcto del equipamiento.

Detalle de los trabajos prácticos:

Trabajo práctico 1.

Objetivos: conocer a grandes rasgos la estructura y ciclo de vida de una Angiosperma típica. Adquirir el concepto de cormo y de sus partes. Familiarizarse con la nomenclatura científica de las plantas. Adquirir una idea somera de los grupos de organismos

comprendidos en el Reino Plantae (Briófitas, Pteridófitas y Espermatófitas), y de los motivos por los que reciben atención diferenciada en la asignatura.

Materiales a estudiar: Plantas enteras de Monocotiledóneas y Eudicotiledóneas. Bases de plantas de maíz. Vástago de *Quechualia fulva*, yema de roble, yemas múltiples, vástago de caña de Castilla, braquiblastos de *Pinus* y de un frutal.

Trabajo práctico 2.

Objetivos: familiarizarse con las variaciones morfológicas más frecuentes que presenta el cormo 'típico' y apreciar su valor adaptativo (reserva de nutrientes, antiherbivoría, propagación vegetativa, etc.).

Materiales a estudiar: Espinas y zarcillos de origen foliar y caulinar, filocladios, cladodios, estolón, tallos fotosintéticos y hojas reducidas, tubérculo, bulbo, raíz napiforme, raíz reservante y gemífera, rizomas monopodiales y simpodiales, raíces adventicias. Demostración de hojas suculentas y hojas aciculares.

Trabajos prácticos 3 y 4.

Objetivos: adquirir el concepto de flor como vástago especializado, comprender su papel en el ciclo de vida de la planta, y su relación ontogenética con el fruto. Familiarizarse con la variación morfológica de sus elementos constitutivos. Valorar su importancia para la clasificación.

Materiales a estudiar: Flores de Eudicotiledóneas y Monocotiledóneas. Demostración de flores con estructura espiralada. Hoja carpelar de *Cycas*. Análisis de diversidad de flores traídas por los estudiantes. Diferencia entre flor e inflorescencia.

Trabajo práctico 5.

Objetivos: adquirir nociones sobre ramificación dicotómica, lateral, monopodial y simpodial. Adquirir destreza en la reconstrucción de la ontogenia del vástago mediante el reconocimiento de períodos de crecimiento. Adquirir la noción de inflorescencia e incorporarla al contexto de la ramificación. Valorar la importancia de la inflorescencia en la reproducción sexual, y para la clasificación.

Materiales a estudiar: Vástagos con ramificación monopodial y simpodial. Inflorescencias monopodiales (racimo, espiga, corimbo, umbela, umbela compuesta y capítulo) y simpodiales (monocasio, dicasio, pleiocasio y panícula).

Trabajo práctico 6.

Objetivos: Comprender el principio funcional del microscopio compuesto de luz transmitida y familiarizarse con su uso. Conocer las características distintivas de las células vegetales, sus paredes, y las estructuras de comunicación intercelular en células con pared primaria. Adquirir nociones generales sobre tejidos vegetales primarios y su origen a partir de meristemas apicales. Conocer las características de los meristemas

apicales del vástago y de la raíz, y de dos tejidos diferenciados: epidermis foliar y parénquima.

Materiales a estudiar: Ápices caulinar y radical. Epidermis adaxial y abaxial. Parénquimas medular y amilífero de papa. Elaboración de preparados de célula viva, *Elodea* y papa.

Trabajo práctico 7.

Objetivos: Conocer las características de los tejidos primarios de sostén (colénquima y esclerénquima) y conducción (xilema y floema primarios). Adquirir conocimientos adicionales sobre estructuras de comunicación intercelular, y sobre tejidos secretores.

Materiales a estudiar: Esclerénquima: fibras y esclereidas. Colénquima en hoja de apio. Tejidos de conducción: haz vascular en cortes longitudinal y transversal.

Trabajo práctico 8.

Objetivos: Conocer la configuración anatómica del tallo y de la raíz primarios. Conocer la configuración anatómica de la hoja, su diversidad entre grandes grupos taxonómicos (Dicotiledóneas y Monocotiledóneas) y entre tipos funcionales (plantas C₃ y C₄).

Materiales a estudiar: Cortes transversales de tallos y raíces de Angiospermas.

Trabajo práctico 9.

Objetivos: Expandir el conocimiento sobre la estructura anatómica de la hoja. Comprender el crecimiento secundario de las plantas por acción de los meristemas laterales. Conocer la configuración anatómica del tallo secundario.

Materiales a estudiar: Cortes transversales de hojas de Eudicotiledónea y Monocotiledónea Gramínea. Epidermis adaxial de maíz. Corte transversal y longitudinal de tallo secundario de Tilo. Cámbium (demostración). "Cubos" y "tortas".

Trabajo práctico 10.

Objetivos: Comprender los fundamentos de la reproducción sexual de las plantas. Conocer los procesos de microsporogénesis, microgametogénesis, polinización, megasporogénesis, megagametogénesis y fecundación, y las estructuras en que éstos se desarrollan.

Materiales a estudiar: Cortes transversales de antera joven y madura. Demostración de granos de polen de Gimnospermas y Angiospermas. Corte transversal de ovario con placentación axilar. Demostración de cortes de estadios de esporogénesis y gametogénesis.

Trabajo práctico 11.

Objetivos: Comprender el desarrollo del fruto como fase final de la maduración de la flor, en paralelo con la formación de las semillas. Comprender la estructura del pericarpio y sus variaciones en diferentes clases de frutos. Adquirir nociones sobre clasificación de

los frutos. Familiarizarse con los tipos principales de frutos carnosos y secos. Comprender el fenómeno de la dispersión y conocer sus tipos principales.

Materiales a estudiar: Diversidad de frutos carnosos y secos.

Trabajo práctico 12.

Objetivos: Comprender el fenómeno de la formación de la semilla a partir del óvulo fecundado. Conocer los principales tipos de semillas. Comprender el fenómeno de la germinación y familiarizarse con los principales tipos de plántulas.

Materiales a estudiar: Diversidad de semillas (Angiospermas y Gimnospermas).

Plántulas de Eudicotiledóneas y Monocotiledóneas (Gramíneas y no Gramíneas).

Esta asignatura comprende 3 evaluaciones prácticas (2 escritas y 1 oral) y 2 parciales escritos. La evaluación oral es una actividad de integración, totalmente aplicada, donde cada grupo de alumnos analiza la morfología y la anatomía de una especie de interés agronómico (e.g., maíz, soja, tomate, papa, entre otras). La exposición oral se apoya en una presentación y materiales frescos o secos de esa especie, para presentar frente a todo el curso.

BOTÁNICA SISTEMÁTICA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada y actualización de la bibliografía de la asignatura Botánica Sistemática – ampliación de los ítems 6 (Metodología Didáctica y Formas de Integración de la Práctica) y 8 (Bibliografía) del Anexo ARCD-2023-332-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1134-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

CLASES TEÓRICO-PRÁCTICAS. Durante cada clase teórico-práctica y previamente a la puesta en común y discusión de aspectos teóricos, los/las estudiantes observarán material fresco (flores, a veces frutos, y eventualmente estructuras vegetativas) de representantes de cada grupo taxonómico estudiado, colectado y distribuido por el equipo docente. Este material será disecado y dibujado con la ayuda de una lupa binocular. En algunas ocasiones, se analizarán varios materiales simultáneamente, con el fin de realizar ejercicios de observación y comparación (p. ej. encontrar similitudes y diferencias). Durante la discusión y puesta en común, se compararán los materiales observados en la clase con otros vistos con anterioridad, se los ubicará en el sistema de clasificación y, frecuentemente, se refrescarán y discutirán conceptos de morfología (ya aprendidos en la asignatura previa Botánica Morfológica), ahora de manera aplicada a casos concretos.

CLASES DE DETERMINACIÓN. Durante la segunda clase de cada semana, los/las estudiantes se entrenarán en la identificación de especímenes botánicos, mediante el uso de claves dicotómicas. Para ello, cada estudiante coleccionará sus propios ejemplares de especies vegetales espontáneas, las que serán convenientemente herborizadas (prensadas y desecadas). Estos ejemplares (al menos 60) constituirán un herbario que deberá ser entregado y aprobado al final del curso. Para la identificación, los/las estudiantes cuentan con lupas binoculares, material bibliográfico y la asistencia del personal docente de la Cátedra. Se complementará con recursos online (ej. Flora Argentina y Tropicos.org) para la actualización de la nomenclatura.

8. BIBLIOGRAFÍA (actualizada)

1. Bibliografía obligatoria

- Cabrera AL, Zardini EM. 1993. Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires. ACME, Buenos Aires (utilizado para determinar las plantas del herbario)
- Presentaciones y videos disponibles en el campus virtual de la asignatura <<https://campus.agro.uba.ar/course/view.php?id=388>>

2. Bibliografía complementaria

- Anton, A. M., Zuloaga, F. O. (eds.). 2018 (en adelante). Flora Argentina. <<http://www.floraargentina.edu.ar>>
- Arana, M. D. et al. 2021. Esquema biogeográfico de la República Argentina. Opera lilloana 56, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.
- Boelcke, O. 1981. Plantas Vasculares de la Argentina, nativas y exóticas. FECIC. Buenos Aires.
- Boelcke, O. y A. Vizini. 1986. Plantas Vasculares de la Argentina, nativas y exóticas. Ilustraciones Tomo I. Pteridófitas-Gimnospermas-Monocotiledóneas. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Boelcke, O. y A. Vizini. 1987. Plantas Vasculares de la Argentina, nativas y exóticas. Ilustraciones Tomo II. Dicotiledóneas-Arquiclamídeas de Casuarináceas a Leguminosas. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Boelcke, O. y A. Vizini. 1990. Plantas Vasculares de la Argentina, nativas y exóticas. Ilustraciones Tomo III. Dicotiledóneas-Arquiclamídeas de Oxalidáceas a Cornáceas. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Cabrera, A. L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14: 1-42.
- Cámara Hernández, J. 1981. Botánica Sistemática de las Espermatófitas, en ilustraciones. Cátedra de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía. Buenos Aires.
- Greuter, W. et al. 2025. Código Internacional de Nomenclatura para algas, hongos y plantas (Código de Madrid) <https://www.iaptglobal.org/_functions/code/madrid>
- Gutiérrez, H. F. (ed.). 2020. Botánica sistemática de las plantas con semillas, 1a ed. Ediciones UNL, Santa Fe.

- Gutiérrez, H. F. (ed.). 2020. Botánica sistemática de las plantas con semillas 2: principales familias de Gimnospermas y Monocotiledóneas, 1a ed. Ediciones UNL, Santa Fe.
- Gutiérrez, H. F. (ed.). 2020. Botánica sistemática de las plantas con semillas 3: principales familias de Dicotiledóneas, 1a ed. Ediciones UNL, Santa Fe.
- Hunziker, A.T. (Ed.) 1984. Los géneros de Fanerógamas de la Argentina. Claves para su identificación. Bol. Soc. Argent. Bot. 23(1-4). Córdoba.
- Judd, W.S. et al. 2015. Plant systematics. A phylogenetic approach. 4th. Ed. Sinauer Associates. Sunderland, MA.
- Missouri Botanical Garden. (1996 en adelante). Tropicos.org. <<https://www.tropicos.org>>
- Morello, J, S. D. Matteucci, A. F. Rodríguez & M. E. Silva. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Orientación Gráfica Editora. Buenos Aires.
- Nicora, E. y Z.E. Rúgolo de Agrasar. 1987. Los géneros de Gramíneas de América Austral. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I.; Maturo, M., Aragón, M. R., Campanello, P. I., Prado, D., Oesterheld, M., León, R. J. C. _ Ecología Austral. 28: 40-63 <http://hdl.handle.net/20.500.12110/ecologiaaustral_v028_n01_p040>
- Parodi, L.R. 1958. Gramíneas Bonaerenses. 5a. Ed. Acme. Buenos Aires.
- Pochettino, M. L. 2015. Botánica Económica. Las plantas interpretadas según tiempo, espacio y cultura. Sociedad Argentina de Botánica, Buenos Aires.
- Stevens, P. F. (2001 en adelante). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [and more or less continuously updated since]. <<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>>
- Weberling, F. y H. O. Schwantes. 1981. Botánica Sistemática. Introducción a la Botánica Sistemática. Ed. Omega. Barcelona.

ZOOLOGÍA AGRÍCOLA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Zoología Agrícola – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2024-30-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2024-77-E-UBA-DCT-FAGRO.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Las actividades prácticas de la asignatura Zoología Agrícola tienen como objetivo complementar y profundizar los contenidos teóricos mediante el reconocimiento directo de los principales grupos animales de importancia en los agroecosistemas, con especial énfasis en los artrópodos y, particularmente, en los insectos de relevancia agrícola.

A lo largo de la cursada los estudiantes desarrollan habilidades de observación, identificación y análisis de características morfológicas, funcionales y ecológicas que permiten comprender el rol de los distintos organismos en los sistemas productivos. Las

actividades se realizan mediante el trabajo con material biológico conservado y fresco, observaciones con lupa binocular y microscopio, análisis de material gráfico y resolución de consignas orientadas a la interpretación de estructuras, funciones y relaciones ecológicas.

En la primera parte de la materia (Trabajo práctico 1 a 7), se abordan los criterios generales de clasificación del Reino Animal, con énfasis en insectos y se introducen las bases de reconocimiento de la morfología externa, tomando como base los principales órdenes de importancia agrícola. Se realizan tareas de reconocimiento práctico comparativo de distintos tipos de aparatos bucales de insectos y su relación con los tipos de daño que estos organismos pueden producir en los cultivos. Asimismo, se analizan los distintos tipos de desarrollo, identificando los diferentes estados del ciclo de vida y su importancia para la comprensión de la biología y diagnóstico fitosanitario, en el marco del manejo de especies de interés agrícola.

Las actividades también incluyen el reconocimiento de los principales órdenes de insectos de importancia agrícola, utilizando claves taxonómicas y material de colección para la identificación de ejemplares. Se analizan características diagnósticas de cada grupo, su diversidad morfológica y su relevancia dentro de los agroecosistemas.

Posteriormente se estudian las relaciones entre los insectos fitófagos, las plantas hospedadoras. Estas instancias permiten discutir ejemplos concretos de interacción insecto-planta, mediante la resolución de situaciones problemáticas, y actividades de reconocimiento de los diferentes tipos de daño que pueden observarse en cultivos.

Como actividad integradora, los estudiantes realizan la elaboración de una colección entomológica, que consiste en la recolección, acondicionamiento y rotulado de ejemplares de distintos órdenes de insectos. Esta actividad tiene como finalidad favorecer el reconocimiento de la diversidad entomológica y familiarizar a los estudiantes con técnicas básicas de manejo de material biológico, así como también reconocimiento de hábitat y formas de monitoreo y trampeo de invertebrados.

En la segunda parte de la materia (Trabajos prácticos 8 a 13), los trabajos prácticos se centran en el estudio de distintos análisis de “casos tipo” de invertebrados perjudiciales de importancia agrícola, incluyendo Hemiptera, Thysanoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Lepidoptera, Diptera y Coleoptera, nematodos y ácaros. Las actividades se basan en la resolución de situaciones problemáticas desarrolladas por el equipo docente, sobre casos extraídos de la literatura científica, y su integración con los conocimientos adquiridos hasta el momento. Además, los estudiantes realizan actividades de observación de ejemplares de las colecciones de la cátedra, analizan su morfología, discuten comparativamente su ciclo de vida y bioecología, y relacionan estas características con el tipo de daño producido y con posibles estrategias de manejo fitosanitario.

En términos generales, durante la cursada las actividades prácticas se realizan principalmente en aula-laboratorio, utilizando material biológico preparado o fresco.

Algunas actividades incluyen el análisis de información experimental, elaboración de gráficos, lectura de bibliografía seleccionada y discusión de situaciones problemáticas, fomentando la interpretación crítica de datos biológicos. En todos los trabajos prácticos se desarrolla una discusión guiada por parte del equipo docente.

Se realiza una evaluación continua de todas las actividades realizadas en el aula. Dicha evaluación contempla la interacción de los estudiantes con el material y el equipo docente y la participación en las síntesis conceptuales durante las discusiones.

PROTECCIÓN VEGETAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Protección Vegetal - ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2024-25-UBA-DCT_FAGRO - - RESCD-2024-25-E-UBA_DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

Se resuelven problemas de integración práctica desarrollados por el equipo docente, o sobre casos extraídos de la literatura científica, a partir de los conocimientos adquiridos hasta el momento. Se discuten situaciones problemáticas de la práctica agropecuaria, ambiental y alimentaria que necesiten fundamentos bioquímicos para ser resueltas.

En el aula se resuelven problemas y situaciones particulares sobre las temáticas listadas a continuación:

- i) Normativa y legislación en el comercio de productos agrícolas.
Se resuelven en grupo, situaciones sobre exportación de productos agrícolas. Cada grupo elige un producto y un país de destino y se discute respecto de las características de diferentes plagas cuarentenarias, concluyendo en la secuencia de pasos técnico-legales necesarios para lograr la exportación.

En otro ejercicio se propone un debate respecto a diferentes Normas y Acuerdos vigentes para el comercio internacional, desarrollando fundamentos favorables y desfavorables.
- ii) Monitoreo de adversidades.
Se propone implementar un sistema de monitoreo en un cultivo local (maíz), considerando una plaga animal, una enfermedad y una maleza claves para el cultivo y, complementariamente, el de controladores biológicos. Los alumnos responden un cuestionario respecto al caso en cuestión, eligen un método de monitoreo, las variables a cuantificar y proponen o no acciones de manejo según corresponda para cada una de las adversidades presentes.
- iii) Características de formulaciones de productos fitosanitarios.
Los alumnos resuelven un cuestionario completo sobre las características del mercado de fitosanitarios, el desarrollo e inscripción de éstos en el registro de SENASA y esencialmente sobre las diferentes formulaciones que se presentan.

- Además, se resuelve un caso testigo sobre uso de diferentes formulaciones del herbicida 2,4 D con cálculos de dosis y cantidades a adquirir.
- iv) Toxicidad de productos fitosanitarios.
Se resuelve en primer término un cuestionario conceptual sobre el tema. A posteriori se discuten casos de riesgo o posible intoxicación en el transporte, almacenamiento y uso de fitosanitarios.

En lo referente a ecotoxicología, se propone resolver un cuestionario conceptual sobre características de los fitosanitarios que definen su comportamiento ambiental y debatir información disponible sobre efectos de los fitosanitarios en organismos no blanco.

- v) Aplicación de buenas prácticas agrícolas.
En esta clase se realizan demostraciones de uso de equipos de protección personal y, sobre la base de preguntas, se trabaja y discute sobre la aplicación de buenas prácticas antes, durante y después del uso de productos. Se realizan visitas al biofiltro situado en el Campo de la Cátedra de Cerealicultura para visualizar un sistema de disposición final de efluentes de fitosanitarios.
- (vi) Caracterización de productos fitosanitarios (insecticidas, fungicidas y herbicidas) y resolución de casos de manejo de plagas animales (2 clases), enfermedades (2 clases) y malezas (3 clases)
Los temas correspondientes se abordan mediante cuestionarios, discusión y resolución de casos representativos de presencia de insectos, enfermedades y malezas.

Se pone especial énfasis en el manejo sustentable de estas tecnologías a los fines de prevenir el crecimiento de poblaciones resistentes.

Las actividades prácticas fuera del aula incluyen:

- Demostración y capacitación en el uso de un dispositivo (biofiltro) para la eliminación segura de residuos de agroquímicos, utilizado en la clase correspondiente a la aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas.
- Visitas a experimentos y lotes demostrativos de manejo de adversidades en cultivos desarrollados al momento de la cursada. Los alumnos participan en la discusión del diseño del experimento con la finalidad de que se interioricen en actividades de desarrollo experimental para el manejo de adversidades. También se prevé que los alumnos participen en la medición de variables a cuantificar (incidencia/severidad de enfermedades, cobertura/densidad de malezas, efectos de daño de plagas en cultivo, etc.).
- Capacitación de estudiantes en la evaluación de la eficacia, los efectos fitotóxicos y calidad de aplicación de fitosanitarios.

MEJORAMIENTO GENÉTICO

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Mejoramiento Genético – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-408-UBADCT_FAGRO - RESCD-2023-1247-E-UBA-DCT FAGRO

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

La integración de la práctica se realiza a través de la resolución en clase de una serie de trabajos prácticos que involucran básicamente ejercicios de cálculo matemático o cuestionarios. En total, hay 13 trabajos prácticos (guía de trabajos prácticos), cada uno de los cuales está asociado a una unidad de la asignatura. Los ejercicios que se plantean son problemas de integración práctica desarrollados por el equipo docente, en los que se busca conectar los conocimientos teóricos del tema con situaciones realistas del ámbito profesional.

Luego, se solicita que se realicen cálculos para obtener el diferencial de selección, la respuesta a la selección y la heredabilidad realizada. Estos conceptos son introducidos durante la clase teórica, pero el curso no se centra en los programas de mejoramiento del centeno. La idea es que el estudiante pueda asociar los conceptos a un contexto más realista. Por supuesto, no todos los temas de la asignatura se prestan a este tipo de ejercicios, particularmente en las primeras unidades, donde se sientan las bases de la genética cuantitativa. En las últimas unidades de la materia, que se prestan menos a la resolución de ejercicios de cálculo, se utilizan cuestionarios para guiar al estudiante a reflexionar sobre cómo los conceptos trabajados en la clase teórica pueden aplicarse al ámbito profesional.

La respuesta a este tipo de preguntas no puede obtenerse de la guía de estudio. Involucra la reflexión e integración de conceptos por parte del alumno.

Los trabajos prácticos se encuentran disponibles en el campus del CED de la FAUBA, en la solapa correspondiente a su unidad temática. Como se indica en la sección correspondiente del programa analítico, se destinan horas de clase al desarrollo de estos trabajos prácticos, con instancias no supervisadas (trabajo en grupo) e instancias supervisadas por el docente (resolución de algunos ejercicios en el pizarrón y puesta en común de resultados obtenidos en los diferentes grupos de trabajo).

FISIOLOGÍA DE LAS PLANTAS SUPERIORES

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Fisiología de las Plantas Superiores – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-335-UBADCT_FAGRO- RESCD-2023-1120-U-UBA-DCT FAGRO-;

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Durante los trabajos prácticos, los estudiantes realizan mediciones de variables fisiológicas clave y observaciones directas sobre material vegetal sometido a diversos tratamientos. Según los requerimientos técnicos, las actividades se desarrollan en el

Campo Experimental de la FAUBA, abarcando invernáculos, parcelas experimentales o laboratorios.

Las actividades incluyen: Medición de potencial agua, conductancia estomática, temperatura y contenido de clorofila bajo distintos regímenes de riego y fertilización, evaluación visual de deficiencias nutricionales, medición de perfiles de luz en el canopeo, y estudio de respuestas del crecimiento y desarrollo ante señales ambientales y hormonales.

Los estudiantes toman datos, realizan su procesamiento estadístico y la clase concluye con una instancia de debate e interpretación de resultados junto al equipo docente.

PRODUCCIÓN VEGETAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Producción Vegetal – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2024-26-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2024-26-E-UBA-DCT-FAGRO-;

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Resolución de problemas y discusión en clase

Se resolverán problemas de integración práctica desarrollados por el equipo docente. El objetivo de esta actividad es que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos hasta el momento. Los resultados se discutirán en situaciones problemáticas de la agronomía que necesiten fundamentos de ecología y fisiología de cultivos para ser resueltas.

Además de la guía de problemas de cada unidad, estarán disponibles problemas resueltos, los que incluyen orientaciones para su resolución e interpretación de resultados.

Trabajos prácticos grupales

Los estudiantes realizarán en grupos tres trabajos prácticos en los que aplicarán conceptos relacionados con las unidades *Desarrollo*, *Economía del carbono* y *Economía del agua*. Estas tres unidades representan, aproximadamente, casi dos tercios de los contenidos de la asignatura.

El trabajo práctico correspondiente a la unidad *Desarrollo* tiene como propósito principal aplicar los conceptos básicos sobre la respuesta de los cultivos a la variación de la longitud del día. Los estudiantes utilizarán el modelo de predicción fenológica “Cronotrigo” (<https://cronotrigo.agro.uba.ar>) y el sitio “Heladas” (<https://heladas.agro.uba.ar>). Ambos sitios están disponibles libremente en la página web de la FAUBA. El trabajo se realizará en grupos de cuatro integrantes. Los resultados serán presentados oralmente en clase por un representante de cada grupo. Luego de las

presentaciones, los estudiantes discutirán sus resultados guiados por el docente a cargo de la comisión.

El trabajo práctico relacionado con la unidad *Economía del agua* se basa en *AquaCrop*, un modelo de simulación de crecimiento de los cultivos desarrollado por la FAO para mejorar la productividad del agua en condiciones de secano y riego (<http://www.fao.org/aquacrop>). Primero, se presentarán las instrucciones para el uso del modelo y las consignas del trabajo práctico. La actividad incluye la combinación de cuatro cultivos (arroz, girasol, soja y tomate) en cuatro localidades con restricciones hídricas. Luego, los estudiantes resolverán grupalmente el caso asignado. Por último, los resultados serán presentados oralmente en clase por un representante de cada grupo, para luego discutirlos con todo el alumnado.

Se realizará una **práctica a campo** relacionada con la unidad “Economía del carbono. El objetivo del trabajo práctico es conocer cómo se miden la eficiencia de interceptación (ei) y el índice de área foliar (IAF). Los estudiantes serán instruidos en el uso de la barra integradora de radiación solar incidente y en la medición del área foliar de forma no destructiva. Un video instructivo también está disponible en el sitio de la asignatura en el CED-FAUBA. El práctico se realizará en dos parcelas sembradas con maíz con situaciones distintas (p.ej. densidades de plantas óptima y baja, fechas de siembra óptima y tardía). Esta práctica se realizará en el Campo Experimental de la FAUBA. El trabajo se realizará en grupos de cuatro integrantes, quienes entregarán los resultados en un documento acompañado con una planilla de cálculo.

BASES BIOLÓGICAS PARA LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Bases Biológicas para la Producción Animal – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-410-UBA-DCT_FAGRO- RESCD-2023-1236-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

La asignatura se organiza mediante una estrategia didáctica que combina clases teóricas y prácticas con instancias de discusión, con el objetivo de integrar los conceptos de anatomía y fisiología animal y vincularlos con los sistemas de producción agropecuaria.

Los contenidos se estructuran en tres bloques temáticos que avanzan desde los niveles básicos de organización biológica hacia procesos fisiológicos de relevancia productiva. En el primer bloque se abordan los principios de la organización del organismo animal, comenzando con la célula y continuando con los tejidos, órganos y sistemas. En esta sección se pone especial énfasis en los sistemas nervioso, endocrino e inmune, destacando su papel en la regulación de la homeostasis y en la interacción del animal con su ambiente.

El segundo bloque se centra en el estudio del aparato digestivo y en las diferentes estrategias digestivas presentes en los animales de interés zootécnico, con particular atención a los herbívoros. Se analizan los procesos de ingestión, digestión fermentativa y no fermentativa, absorción de nutrientes y metabolismo postabsortivo. Asimismo, se discuten aspectos vinculados con la fisiología del rumen y con alteraciones digestivas relevantes en la producción animal, como los distintos tipos de timpanismo.

El tercer bloque aborda la fisiología de la reproducción, integrando aspectos anatómicos y funcionales de los aparatos reproductores masculino y femenino. Se estudian la regulación endocrina del ciclo estral, los procesos de fecundación y gestación, y los eventos fisiológicos asociados al parto, el puerperio y la lactación. Finalmente, se incluye una clase dedicada al bienestar animal, en la que se analizan sus fundamentos fisiológicos y etológicos, así como su impacto sobre la salud y la productividad en los sistemas de producción.

Las clases teóricas priorizan una explicación conceptual integrada, apoyada en esquemas, material gráfico y el análisis de situaciones productivas concretas. Se promueve además la participación de los estudiantes mediante preguntas orientadoras y discusiones que permitan relacionar los contenidos fisiológicos con problemáticas reales de la producción animal.

La asignatura incorpora cuatro clases prácticas destinadas a consolidar e integrar los contenidos teóricos. El primer práctico incluye la observación microscópica de tejidos, el reconocimiento de estructuras del sistema esquelético mediante una colección de huesos y la discusión del sistema cardiovascular y urinario apoyado en órganos plastificados. El segundo práctico se centra en el aparato digestivo, incluyendo preparados histológicos de órganos digestivos, observación de licor ruminal con microorganismos y una demostración experimental del timpanismo espumoso.

El tercer práctico aborda la reproducción animal mediante preparados histológicos de testículos y ovarios, órganos reproductores conservados y la observación de úteros gestantes, placentas y fetos. Finalmente, se realiza un práctico sobre biotecnologías reproductivas, donde se presentan equipos y materiales utilizados en la reproducción animal, como termos con nitrógeno líquido, pajuelas de semen criopreservado, vaginas artificiales, dispositivos de inseminación y ecógrafos. Así como también se hace participe a los alumnos de la recolección de ovocitos mediante la punción de ovarios provenientes de matadero, para luego hacer una observación de ovocitos recolectados. También se realiza una observación de espermatozoides provenientes de semen fresco o criopreservado y de embriones en distintos estadios de desarrollo.

SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Sistema de Riego y Drenaje – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-336-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1136-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Durante el curso de la materia se desarrolla un caso eligiendo una localidad y una serie de cultivos, debiendo obtenerse la precipitación efectiva según diversos métodos estudiados, la evapotranspiración de referencia y de los cultivos, la estimación y/o determinación de la curva de infiltración instantánea y acumulada según tipo de suelo, la cuantificación de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Asimismo, se ejercitan cálculos de requisitos de lixiviación de sales en suelo considerando aguas de distintos orígenes y para distintos cultivos.

Se plantean y resuelven casos con métodos de aforo vistos en el laboratorio de hidráulica y con el sistema de bombeo del parque de la cátedra, se calculan pérdidas de carga de conducciones de agua, se obtienen la curva caudal presión de un sistema de bombeo en dicho parque, se diseñan sistemas de riego gravitacionales, por aspersión y goteo y de drenaje, siguiendo con el estudio de caso.

En el viaje de la cátedra se evalúan sistemas de riego gravitacional, de riego por goteo para hortalizas, de pivot central para granos y de goteo microaspersión para control de heladas en frutales.

MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA Y AMBIENTAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Microbiología Agrícola y Ambiental – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-346-UBADCT_FAGRO - RESCD-2023-1119-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Trabajos prácticos de laboratorio: Se realizan tres trabajos prácticos a lo largo del cuatrimestre:

Trabajo práctico 1: OBSERVACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS EN EL AMBIENTE

Objetivos:

- Observar la gran variedad de microorganismos presentes en el ambiente mediante la siembra de muestras de diferente origen en placas de Petri con medio de cultivo sólido.
- Poner de manifiesto la necesidad de trabajar en estricta esterilidad en microbiología debido a la gran facilidad con que se puede contaminar el material de trabajo.

Trabajo práctico 2: AISLAMIENTO DE BACTERIAS DEL AMBIENTE

Objetivos

- Realizar un aislamiento bacteriano a partir de una muestra de suelo por el método de estría en superficie.
- Caracterizar el microorganismo aislado mediante tinción de Gram y observación microscópica.

Trabajo práctico 3: AISLAMIENTO DE BACTERIAS NODULANTES DE RAÍCES DE PLANTAS LEGUMINOSAS

Objetivos

- Aislar rizobios de nódulos radicales de plantas leguminosas.
- Observar al microscopio los bacteroides presentes en el interior del nódulo.
- Observar colonias típicas de rizobios en medio de cultivo especial.
- Observar al microscopio la tinción de Gram del microorganismo aislado.

Además, se reserva parte de una clase de laboratorio hacia el final del cuatrimestre para realizar observaciones de placas y de preparados de diferentes hongos de interés agronómico. Las especies observadas varían de acuerdo a la disponibilidad de la cátedra en cada cuatrimestre.

Resolución de problemas en clase. Se resuelven en clase cuestionarios, uno por cada tema principal del programa, agrupados en una guía de preguntas. Los problemas plantean cuestiones prácticas a resolver a partir de la elaboración de los contenidos teóricos.

CLIMATOLOGÍA Y AGROMETEOROLOGÍA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Climatología y Agrometeorología – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-344-UBA-DCT_FAGRO - RESCD--2023-1114-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

Las actividades prácticas se desarrollan a partir de una guía de trabajos prácticos elaborada por el equipo docente, que orienta la resolución de ejercicios, el análisis de información climática y la discusión de situaciones vinculadas con la producción agropecuaria. Durante las clases prácticas los estudiantes trabajan inicialmente en grupos, analizando la guía y resolviendo las consignas propuestas. Posteriormente se realiza una puesta en común en aula, coordinada por el/la docente, en la que se discuten las respuestas, se comparan los distintos enfoques de resolución y se refuerzan los conceptos teóricos involucrados.

Las actividades prácticas de la primera parte de la asignatura abordan temas introductorios de meteorología y climatología, incluyendo la diferenciación entre tiempo y clima, elementos y factores del clima, observación meteorológica y fuentes de información climática. Asimismo, se desarrollan ejercicios aplicados al análisis de las principales variables meteorológicas de interés agropecuario, tales como radiación, temperatura del aire y del suelo, humedad atmosférica y evapotranspiración.

Las actividades del segundo bimestre de la asignatura consisten en ejercicios de integración y aplicación, que incluyen el análisis e interpretación del balance hidrológico, el estudio del clima de la Argentina, y la evaluación de fenómenos agroclimáticos relevantes como heladas, sequías y eventos extremos. También se trabajan contenidos vinculados con bioclimatología, agroclimatología, variabilidad climática y cambio climático, analizando sus implicancias para los sistemas productivos.

En las clases prácticas los estudiantes utilizan información meteorológica y agroclimática real, accediendo a bases de datos y herramientas disponibles en el Centro de Información Agroclimática y Ambiental (CIAg, <https://ciag.agro.uba.ar/>) de la Facultad de Agronomía de la UBA. A través de sus dispositivos móviles y utilizando la red WiFi institucional, los alumnos consultan datos climáticos, realizan análisis simples y aplican los conceptos trabajados en clase a situaciones concretas del ámbito agropecuario. También utilizan otras herramientas desarrolladas en la FAUBA como los modelos CRONOS (<https://cronos.agro.uba.ar/>).

Estas actividades tienen como objetivo que los estudiantes interpreten información climática, resuelvan problemas aplicados y comprendan la relación entre las variables meteorológicas y los procesos productivos, integrando los conocimientos teóricos con situaciones prácticas propias del campo profesional.

ADMINISTRACIÓN RURAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Administración Rural -ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2024-23-UBADCT_FAGRO– RESCD-2024-22-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

La asignatura se organiza bajo una dinámica metodológica de dos clases semanales de dos horas cada una. El esquema didáctico se divide de la siguiente manera:

Componente teórico:

1. Desarrollo conceptual de los ejes temáticos fundamentales correspondientes a cada unidad del programa.
2. Verificación del aprendizaje mediante ejercicios y cuestionarios sobre el contenido abordado previamente.

Componente práctico:

El proceso de aprendizaje se complementa con la resolución de trabajos prácticos transversales, los cuales integran el análisis de gestión, diagnóstico y planeamiento estratégico y ejecución y control presupuestario.

Esta labor se desarrolla en grupos de trabajo, en dos niveles simultáneos:

1. **Estudio de caso:** aplicación práctica de los conceptos teóricos en un caso de estudio desarrollado por la cátedra. El “Caso La Elisa” que permite homogeneizar criterios metodológicos.
2. **Caso real:** Los estudiantes seleccionan una empresa agropecuaria real, preferentemente vinculada a alguno de los integrantes del grupo, a fin de asegurar la disponibilidad y calidad de la información. Se priorizan establecimientos diversificados, con actividades agrícolas y ganaderas y disponibilidad de maquinaria agrícola.

Sobre ambos, se desarrolla el trabajo práctico que se estructura sobre la base del ciclo de gestión, entendido como un proceso continuo de mejora permanente propio de toda práctica gerencial. Este enfoque permite articular el análisis técnico, económico y financiero de la empresa agropecuaria. En el marco del trabajo práctico se profundizan especialmente las etapas de Análisis y Diagnóstico y de Planificación, mientras que la Ejecución y el Control de Gestión se abordan desde una perspectiva conceptual y presupuestaria.

Descripción de las etapas:

Análisis y diagnóstico: esta etapa tiene por finalidad identificar los aspectos del sistema productivo que requieren mejoras, mediante el análisis del sistema de producción del establecimiento, la identificación de indicadores productivos y económicos, la comparación entre resultados obtenidos y valores deseados, y la detección de desvíos y sus causas.

Planificación: a partir del diagnóstico, se analizan alternativas de mejora mediante herramientas técnico–económicas, culminando en la planificación del próximo ejercicio productivo del establecimiento, incorporando las mejoras propuestas y evaluando su viabilidad.

Ejecución y control de gestión: si bien la ejecución no se desarrolla empíricamente, el trabajo incorpora el control de gestión como herramienta clave para el seguimiento de lo planificado, analizando desvíos y su impacto sobre el presupuesto financiero, la liquidez y el financiamiento.

El proceso incluye entregas parciales obligatorias y culmina con una exposición oral integradora, en la cual los grupos presentan y fundamentan los resultados obtenidos.

La metodología implementada permite desarrollar competencias vinculadas al análisis y diagnóstico de empresas agropecuarias, la aplicación de herramientas de gestión económica, la planificación productiva y presupuestaria, el trabajo en equipo y la comunicación profesional. Asimismo, favorece la reflexión crítica sobre problemáticas habituales del ejercicio profesional agropecuario.

PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Producción de Carne Bovina – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2023-394-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1213- E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA

Se resolverán problemas de integración práctica tomando ejemplos de establecimientos reales conocidos y visitados por Docentes de la Cátedra, tanto de cría como de recría y terminación (a corral y a pasto). En cría y recría pastoril, se presentan situaciones de manejo que integren la estación del año, el recurso o los recursos forrajeros disponibles, la categoría animal y su objetivo productivo más las restricciones empresariales (infraestructura, personal y su capacitación, etc.) que pueden ocurrir. En terminación, se evaluarán casos correspondientes a *feedlot*, más casos que involucren el ciclo completo como un todo. Se usarán al menos 4 casos, correspondientes a empresas agropecuarias de la Cuenca del Salado, Región NOA y Región NEA (alternativamente, se utilizan ejemplos de Patagonia y Semiárida), para poder tener un enfoque de las distintas regiones productivas de nuestro país. Se presentan 2 ejemplos de casos a resolver:

Casos Complejos (ejemplos)

Caso 1: Cría con déficit forrajero.

- Campo: 800 ha (semiárido), Producción: 3000 kg MS/ha/año, Rodeo: 600 vacas
- Problemas: déficit invernal, % de destete del 65%
- Consignas: a) calcular carga real versus sustentable, b) identificar déficit nutricional.
- Proponer soluciones posibles: 1) destete anticipado, 2) suplementación, 3) ajuste de carga.

Caso 2. Ciclo completo con “cuellos de botella”

- 1000 ha, 700 de cría, 250 de recría y 50 para el *feedlot* (capacidad instantánea para 1500 cabezas).
- Datos: 75% de destete, recría de 300 g/d, *feedlot* subutilizado.
- Consignas: a) Identificar limitantes del sistema, b) Calcular kg carne/ha, c) Proponer escenarios para mejorar la cría, intensificar la recría, o expandir el *feedlot*.

Los alumnos deben resolver estas problemáticas planteadas a partir de los conocimientos adquiridos en la cursada de esta y otras asignaturas de la carrera, realizando un informe escrito en donde se prioricen las soluciones aportadas. Se valoriza especialmente la visión sistémica, en donde se integre el conocimiento de fisiología del crecimiento, requerimientos alimenticios de la categoría animal, la resolución de limitantes en la práctica (caso de, por ejemplo, suplementación a campo y sus dificultades de implementación) y aspectos relativos a los efectos de estas prácticas sobre el futuro de los animales.

HORTICULTURA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Horticultura – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2024-14-UBADCT_FAGRO - RESCD-2024-11-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

El método de enseñanza de esta asignatura se basa en clases teórico-prácticas obligatorias de cuatro horas semanales, en las que se analizan los temas desarrollados en las guías de lectura elaboradas por los docentes de la cátedra, se discuten situaciones problemáticas y se realizan observaciones y prácticas en las parcelas de campo e invernadero.

Durante la cursada se llevan a cabo:

- Prácticas en parcelas a campo. Consisten en el seguimiento de un cultivo hortícola y registro de la información para presentar un informe grupal. Las especies se seleccionan según la estacionalidad. Las labores abarcan desde la preparación del terreno, acolchado de suelo y siembra (directa o almácigo) hasta la cosecha. Los estudiantes realizan labores de mantenimiento del cultivo. Los conocimientos adquiridos en el campo experimental se integran y complementan con los abordados en clase sobre ecofisiología y tecnología de producción de las distintas hortalizas incluidas en el programa de la asignatura.
- Identificación de especies a través de semillas y otros órganos de la planta.
- Discusión de situaciones problemáticas desarrolladas por el equipo docente o sobre casos extraídos de la literatura científica. Determinación del momento de iniciación según cultivo y zona de producción. Cálculos de densidad de siembra y de rendimiento. Comparación entre rendimiento esperado y rendimiento obtenido.
- Lectura de trabajos científicos y de divulgación sobre manejo de adversidades. Se espera articular conocimientos adquiridos en asignaturas como fitopatología, zoología y protección vegetal, y aplicarlos al manejo de cultivos hortícolas tomando como ejemplo plagas clave de los cultivos. Se analizan las estrategias de manejo integrado de plagas en grupo. Puesta en común y discusión.
- Visita a un establecimiento hortícola del cinturón verde de Buenos Aires para tomar contacto con la realidad tecnológica y socioeconómica. La visita permite conocer la complejidad de un caso, desde la perspectiva de alguno/s de sus actores sociales e integrar los conocimientos adquiridos durante la cursada. Posterior a la visita, los estudiantes elaboran un informe grupal escrito del establecimiento, describiendo características generales, tecnología de producción de un cultivo y cadena de comercialización. Se espera que realicen un diagnóstico con limitantes y propuestas de mejora a los problemas identificados. Elaboración de informe escrito y exposición oral del caso considerando la valoración del trabajo profesional del agrónomo/a.

PRODUCCIÓN FORESTAL

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Producción Forestal – ampliación del ítem 6 del Anexo ARCD-2024-13-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2024-12-E-UBA-DCT FAGRO-

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA y FORMAS DE INTEGRACIÓN DE LA PRÁCTICA (ampliación)

La asignatura Producción Forestal integra actividades teóricas y prácticas orientadas a que los estudiantes desarrollen capacidades para el análisis, diagnóstico y planificación del manejo de sistemas forestales. Las actividades prácticas permiten aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones reales de producción forestal, integrando aspectos ecológicos, productivos, técnicos y económicos.

Cada turno del curso cuenta con entre 20 y 30 estudiantes, quienes desarrollan diversas actividades prácticas organizadas en grupos de aproximadamente cuatro estudiantes. Las principales instancias de formación práctica se describen a continuación.

1. Resolución de problemas en clase

Durante el curso se desarrollan aproximadamente 6 horas de actividades prácticas orientadas a la resolución de problemas aplicados a la producción forestal. Los ejercicios se basan en datos reales provenientes de inventarios forestales, ensayos experimentales, literatura científica y bases de datos técnicas (por ejemplo del INTA).

Las actividades incluyen:

- **Ecofisiología:** análisis e interpretación de la respuesta de distintas especies forestales frente a factores ambientales y prácticas de manejo (radiación, disponibilidad hídrica, nutrientes y competencia), evaluando sus efectos tanto a escala del individuo, como del rodal. Se estudia el impacto de estas variables sobre el crecimiento, la productividad y la eficiencia en el uso de los recursos.
- **Productividad:** comparación de sistemas forestales naturales y cultivados bajo diferentes condiciones ambientales, análisis de cambios en la productividad ante distintas prácticas de manejo y evaluación del rol de variables estructurales del rodal en la producción de biomasa, en forma espacial y temporal.
- **Dasometría e inventarios forestales:** diseño de inventarios forestales (definición de número de parcelas, tamaño de muestra y variables a medir), cálculo de variables poblacionales (densidad, área basal, volumen), estimación de crecimiento y evaluación estadística de los resultados obtenidos.
- **Silvicultura de plantaciones:** resolución de problemas de manejo forestal utilizando datos reales de campo o de trabajos publicados, incluyendo determinación de prácticas silvícolas (raleos, podas, turnos de corta), cálculo de rendimientos madereros y análisis de la relación entre manejo, producción y destino industrial de la madera.

- **Bosques nativos:** análisis de la estructura y composición de bosques nativos, determinación y evaluación de criterios de manejo sustentable e interpretación de resultados obtenidos en mediciones forestales.

Además, los estudiantes también utilizan herramientas informáticas de simulación forestal, en particular el simulador PLAFORNEA (INTA), que permite estimar el crecimiento y la producción de plantaciones forestales en la Mesopotamia argentina. En forma grupal, los estudiantes simulan distintos escenarios de manejo, planifican raleos y analizan el impacto de diferentes decisiones sobre la productividad, la calidad de la madera y la rentabilidad económica.

2. Trabajo práctico grupal integrador

Los estudiantes desarrollan un trabajo práctico grupal orientado al análisis integral de sistemas forestales de Argentina, que es evaluado a partir de la presentación de un informe escrito y su exposición oral. Esta actividad implica aproximadamente 8 horas de trabajo en clase, además de un tiempo adicional similar fuera del aula para la elaboración del informe.

Cada grupo analiza un caso de estudio específico que incluye una región forestal del país, una o más especies forestales y un sistema de manejo determinado (plantaciones forestales con o sin sistemas silvopastoriles, manejo de bosques nativos con o sin manejo de bosques con ganadería integrada).

El trabajo incluye:

- búsqueda y análisis de bibliografía técnica y científica;
- análisis de condiciones ambientales y productivas del área de estudio;
- evaluación de alternativas de manejo forestal;
- determinación de productos y destinos industriales de la madera.

Además, los estudiantes realizan un análisis económico simplificado, que incluye estimación de costos de implantación, ingresos potenciales por venta de madera y evaluación mediante indicadores como Valor Actual Neto (VAN) o Tasa Interna de Retorno (TIR).

La exposición oral en clase del trabajo permite que el conjunto de las presentaciones cubra las diversas regiones y sistemas forestales del país para conocimiento de todos los alumnos.

3. Viaje de estudio y práctica de campo

La asignatura contempla la realización de un viaje de estudio obligatorio de jornada completa (aproximadamente 8 horas) a un establecimiento forestal productivo ubicado en el Delta del Paraná. El sistema visitado corresponde a plantaciones forestales comerciales de las cuales, algunas se integran con la producción ganadera bajo

esquemas silvopastoriles. Los estudiantes interactúan directamente con el productor, además de contar con el acompañamiento del equipo docente.

El establecimiento integra diversas etapas de la cadena productiva forestal, incluyendo vivero, implantación, manejo silvícola, cosecha y transporte.

Durante la visita, los estudiantes realizan una práctica de medición forestal en campo, con acompañamiento docente, que incluye el diseño de un esquema de muestreo, la delimitación de parcelas y la medición de variables dasométricas mediante el uso de instrumental específico (cinta diamétrica, forcípula, hipsómetros digitales, clinómetros, vara de Bitterlich, vara de Staff, entre otros).

Posteriormente, los estudiantes analizan la información recolectada para estimar variables poblacionales del rodal, calcular indicadores de productividad y estimar el volumen de madera potencialmente comercializable. Este análisis implica aproximadamente dos horas adicionales de trabajo fuera del horario de clase, cuyos resultados son presentados y discutidos en el aula.

Para el desarrollo de la actividad, los estudiantes cuentan con una guía de trabajos prácticos que incluye información relevante sobre el establecimiento visitado y las tareas a realizar. Estas instancias permiten integrar los contenidos teóricos de la asignatura con su aplicación práctica en situaciones reales de manejo forestal.

FITOPATOLOGÍA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Fitopatología – ampliación del ítem 8 del Anexo ARCD-2024-5-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2024-19-E-UBA-DCT FAGRO-

8. BIBLIOGRAFÍA (actualizada)

1. Bibliografía obligatoria

- Guía Teórica-Práctica de Fitopatología general - Primera Entrega actualizada anualmente (disponible en el campus <https://campus.agro.uba.ar/>)
- Guía Teórica-Práctica de Fitopatología aplicada los cultivos - Segunda Entrega, actualizada anualmente (disponible en el campus <https://campus.agro.uba.ar/>)
- Herbario Virtual de la Cátedra de Fitopatología FAUBA, actualizado diariamente: <http://herbariofitopatologia.agro.uba.ar/>

2. Bibliografía complementaria

- Andrada, N., [et al.]. (2024). Fitopatología General. Asociación Civil Argentina de Fitopatólogos, 1a Edición, Córdoba. 494 pp ISBN 978-987-24373-5-0. Libro digital, descarga online en: <https://aafitopatologos.com.ar/wp-content/uploads/2025/08/FITOPATOLOGIA-GENERAL-3-1.pdf>
- Oliver, R. (Ed.). (2024). Agrios' Plant Pathology (6th Edition). Academic Press / Elsevier. Hardback. ISBN: 9780128224298; eBook ISBN: 9780323851350.

- Agrios, G. N. (2005). *Plant Pathology*. Elsevier Academic Press, 5th Edition. 922 pp. ISBN 978-0120445653.
- American Phytopathological Society (APS). Introduction to the Major Pathogen Groups. Disponible en línea: <https://www.apsnet.org/edcenter/resources/Pages/Introductory.aspx>
- Amorim, A; Bergamin, F., Rezende, J. (2018). *Manual de Fitopatología - Vol. 1: Principios e conceitos*. 5 ed. 573 pp. ISBN: 978-85-318-0056-6
- Arneson, P. A. 2001. *Epidemiología de las Enfermedades de las Plantas: Los Aspectos Temporales*. The Plant Health Instructor. APS, Cornell University. Disponible en línea: <https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/Epidemiologia/Pages/default.aspx>

ECOLOGÍA

Actividades de formación práctica que los estudiantes deben realizar en el marco de la cursada de la asignatura Ecología – ampliación del ítem 8 del Anexo ARCD-2023-407-UBA-DCT_FAGRO - RESCD-2023-1230-E-UBA-DCT FAGRO-

8. BIBLIOGRAFÍA (actualizada)

8.1. Bibliografía obligatoria

- Aguiar, M. R., Omacini, M., Piñeiro, G. (Eds.). (2026). *Ecología: Conceptos esenciales para pensar e intervenir en la naturaleza*. Editorial FAUBA.

8.2. Bibliografía complementaria

- Begon, M., & Townsend, C. R. (2021). *Ecology: From individuals to ecosystems* (5th ed.). John Wiley & Sons.
- Chapin, F. S., III, Matson, P. A., & Vitousek, P. M. (2021). *Principles of terrestrial ecosystem ecology* (3rd ed.). Springer.- Fernández, O. A., et al. (Eds.). (2008). *Malezas e invasoras de la Argentina. Ecología y manejo*. Editorial Hemisferio Sur.
- Oesterheld, M, M. R. Aguiar, C. M. Ghersa, J.M. Paruelo (eds.) 2005. *La heterogeneidad de la vegetación de los agroecosistemas. Un homenaje a Rolando León*. Editorial Facultad de Agronomía, UBA.
- Pianka, E. R. (2011). *Evolutionary ecology* (6th ed.). Pearson.
- Raffaele, E., de Torres Curth, M., Morales, C. L., & Kitzberger, T. (Eds.). (2014). *Ecología e historia natural de la Patagonia Andina: Un cuarto de siglo de investigación en biogeografía, ecología y conservación*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Relyea, R. (2025). *Ecology: The economy of nature* (10th ed.). W.H. Freeman.
- Rumi Macchi Zubiaurre, A., & Rodrigues Capítulo, A. (Eds.). (2024). *Ecología de poblaciones: Leyes, herramientas y aplicaciones*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).



Anexo Resolución Consejo Directivo

Hoja Adicional de Firmas

1821 Universidad de Buenos Aires

Número:

Referencia: ANEXO - Ampliación de programas de asignaturas obligatorias - EX-2026-01531323- -UBA-DMESA#SSA_FAGRO

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 29 pagina/s.