



SÍLABO FITOMEJORAMIENTO II Código: AEEM702

I. INFORMACION GENERAL

1.1. Docente Sección "A" y "B"	: Mg. Gilberto Gamarra Sánchez
1.2. Correo institucional	: ggamarra@uncp.edu.pe
1.3. Plan de estudios	: 2023
1.4. Área	: Estudios Específicos
1.5. Ciclo	: VII
1.6. Naturaleza de la asignatura	: Teórico - Práctico
1.7. Pre requisito	: AEE402 Botánica Sistemática
1.8. Número de créditos	: 3
1.9. Total de horas semestrales	: 64 horas
1.10. Horas semanales	: 4 horas
Horas Teóricas	: 2 horas
Horas Prácticas	: 2 horas
1.11. Periodo lectivo	: 2026-II
1.12. Fecha de inicio	: 31 de agosto de 2026
1.13. Fecha de finalización	: 26 de diciembre de 2026
1.14. Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA:

La asignatura es de carácter obligatorio, de naturaleza teórico-práctico, Su propósito es afianzar en el estudiante la capacidad de aplicar las técnicas y métodos de mejoramiento genético de los cultivos. Desarrolla estrategias para el análisis y aplicación de las bases genéticas de la adaptación, utilizando los diseños genéticos, los métodos del mejoramiento genético en plantas autógamias, alógamas y plantas clonales de los cultivos, para obtener productos de calidad mediante la investigación en el mejoramiento para la resistencia a factores bióticos y abióticos con aplicación de la biotecnología agrícola. El curso se desarrollará con prácticas, diagnósticos, planificación, manejo e investigación en los cultivos priorizados (maíz, papa y quinua).

III. COMPETENCIAS

DEL PERFIL DE EGRESO	Gestiona, diseña, evalúa y optimiza los sistemas de producción agrícola de manera sostenible, que contribuyen al desarrollo económico y social de las actividades conexas en los sectores productivos del país y es capaz de proveer soluciones técnicas factibles y sostenibles ambientalmente.
DE LA ASIGNATURA	Gestiona principios y técnicas agronómicas en los sistemas de producción, para elevar la competitividad, cumpliendo estándares de calidad, considerando los impactos ambientales y socioeconómicos del desarrollo sostenible.

IV. CAPACIDADES

- Analiza las bases genéticas de la adaptación y aplica las medidas de la estabilidad fenotípica en poblaciones.
- Analiza y aplica los métodos convencionales de la mejora genética en plantas de autopolinización y polinización cruzada adecuándolas al proyecto específico. considerando los caracteres de valor y priorizando la resistencia a factores bióticos y abióticos.



V. VALORES Y ACTITUDES

VALORES	ACTITUDES
RESPONSABILIDAD	Asiste a clases puntualmente demostrando interés y lleva los recursos necesarios para su desarrollo.
	Presenta los trabajos asignados en las fechas señaladas.
	Cumple con las etapas para consolidar el producto final.
SOLIDARIDAD	Integra y respeta a sus compañeros en los equipos de trabajo.
	Coopera y colabora activamente con quienes se relacionan.
RESPETO	Cumple con los acuerdos establecidos.

VI. PROGRAMACIÓN DE DESARROLLO DE CAPACIDADES

I Unidad: Adaptación, estabilidad fenotípica, generación de variabilidad y selección.	
Capacidad:	Analiza las bases genéticas de la adaptación y aplica las medidas de la estabilidad fenotípica en poblaciones.

SEM	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	AV. %
01	Presentación del Sílabo 2026-II. Introducción al Fitomejoramiento. Lineamientos para la implementación de un proyecto de investigación con responsabilidad social. Práctica: Formulación del proyecto dentro de un programa de mejoramiento genético con RSU; elección del cultivo a mejorar; adiestramiento en métodos y técnicas. Trabajo colaborativo.	▪ Encuadre del curso y contrato didáctico ▪ Aprendizaje basado en proyectos (ABP) ▪ Trabajo colaborativo con roles	▪ Sílabo ▪ Programa Ntsys ▪ Libro de campo ▪ Ppt	5
02	Los recursos fitogenéticos en el fitomejoramiento. Estructura genética de un cultivar o variedad mejorada. Práctica: Estrategias de conservación a corto y largo plazo del germoplasma.	▪ Exposición dialogada ▪ Estudio de caso (bancos de germoplasma)	▪ Manual de prácticas ▪ Videos ▪ Ppt	15
03	Adaptación y sus bases genéticas. Interacción genotipo × ambiente y sus causas. Adaptabilidad y estabilidad fenotípica. Práctica: Métodos para estimar la estabilidad fenotípica: Eberhart y Russell. Interpretación.	▪ Resolución de problemas ▪ Procesamiento de datos e interpretación	▪ Hojas de cálculo ▪ Ntsys ▪ Datos de campo	20
04	Diseños genéticos: Diseño I, II y III de North Carolina. Parámetros genéticos útiles en el fitomejoramiento. Práctica: Experimentos genéticos: Diseño I de North Carolina.	▪ Demostración guiada ▪ Práctica de laboratorio de datos	▪ Ntsys ▪ Hojas de cálculo	25
05	Diseños de cruza dialélicas de Griffing. Método. Interpretación. Práctica: Experimentos genéticos: cruza dialélicas de Griffing, Método 1.	▪ Aprendizaje activo ▪ Análisis e interpretación de resultados	▪ Ntsys ▪ Hojas de cálculo ▪ Manual	30
06	Plantas autóгамas: teoría de la línea pura. Métodos de selección simple sin	▪ Exposición dialogada	▪ Libro de campo	35



	cruzamiento. Práctica: Técnicas de mejoramiento en autógamias: selección masal estratificada y formación de compuestos.	▪ Práctica de campo	▪ Videos ▪ Ppt	
07	Métodos de selección con cruzamientos: selección individual, selección masal, método genealógico o pedigrí. Práctica: Formación de compuestos en autógamias. Caso: granos andinos (quinua).	▪ Estudio de caso regional ▪ Trabajo colaborativo	▪ Libro de campo ▪ Manual ▪ Ppt	45
08	PRODUCTO: presenta informes de caracterización fenotípica utilizando programas informáticos y expone; informes de análisis de estabilidad y diseños genéticos; avance del proyecto de investigación con RSU. Práctica: Sustentación de informes y avance de proyecto. Trabajo colaborativo.	▪ Exposición y sustentación ▪ Coevaluación con rúbrica	▪ Portafolio ▪ Ppt ▪ Rúbrica	49

RESULTADO DEL PRIMER CONSOLIDADO DE EVALUACIONES (8.ª SEMANA)

II UNIDAD: Métodos de mejora genética de plantas

Capacidad

Analiza y aplica los métodos convencionales de la mejora genética en plantas de autopolinización y polinización cruzada adecuándolas al proyecto específico. considerando los caracteres de valor y priorizando la resistencia a factores bióticos y abióticos

SEM.	CONTENIDOS (Teoría · Práctica)	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS	AV %
09	Plantas alógamas: bases genéticas de la obtención de líneas endocriadas. Métodos de mejoramiento intra e inter poblacional. Variedades sintéticas y compuestos. Práctica: Técnicas de mejoramiento en alógamas: obtención e identificación de líneas endocriadas.	▪ Consolida y expone el proyecto de investigación ▪ Demostración de técnicas	▪ Manuales ▪ Videos ▪ Ppt ▪ Documentos técnicos	55
10	Formación de híbridos. Aptitud combinatoria general y específica. Aporte de la biotecnología agrícola al mejoramiento de alógamas. Práctica: Formación de semilla híbrida; identificación de progenitores.	▪ Aprendizaje basado en problemas ▪ Análisis de datos de ACG/ACE	▪ Documentos técnicos de proyectos ▪ Ntsys ▪ Ppt	61
11	Línea de trabajo para la formación de nuevas variedades. Práctica: Proyecto de certificación de una variedad.	▪ Aprendizaje basado en proyectos ▪ Trabajo colaborativo	▪ Expedientes de certificado de obtentor ▪ Manuales	67
12	Métodos de mejora para resistencia a plagas y enfermedades. Práctica: Examen DHE (Distinción, Homogeneidad y Estabilidad).	▪ Estudio de caso fitosanitario ▪ Práctica de campo	▪ Documentos técnicos ▪ Libro de campo	73
13	Mejoramiento para resistencia a factores	▪ Demostración	▪ Manual de	79



	abióticos: tolerancia a sequía y salinidad. Práctica: Técnicas de evaluación para tolerancia a factores adversos.	experimental ▪ Interpretación de resultados	prácticas ▪ Hojas de cálculo	
14	Registro y protección de las semillas mejoradas. Práctica: Expediente de maíz cusqueado de Hualhuas.	▪ Estudio de caso regional (Hualhuas) ▪ Elaboración de expediente	▪ Expedientes de certificado de obtentor ▪ Documentos técnicos	85
15	Mantenimiento de semilla básica y certificada. Degeneración varietal y sus causas. Práctica: Cultivo de meristemos.	▪ Práctica de laboratorio ▪ Trabajo colaborativo	▪ Manual de prácticas ▪ Videos	92
16	PRODUCTO: presenta y expone un proyecto de investigación de mejoramiento genético con RSU, demostrando destreza en los métodos y técnicas para la mejora genética de un cultivo. Práctica: Sustentación final del proyecto de investigación. Coevaluación.	▪ Sustentación con rúbrica ▪ Coevaluación y retroalimentación	▪ Portafolio final ▪ Ppt ▪ Rúbrica	100
RESULTADO DEL SEGUNDO CONSOLIDADO DE EVALUACIONES (16.ª SEMANA)				

VII. SISTEMA DE EVALUACION

La evaluación durante el ciclo académico será de manera permanente, realizándose el proceso de retroalimentación al término de la misma. Al sistema académico, se subirán los resultados de las evaluaciones permanentes en forma progresiva, considerando como mínimo 3 evaluaciones y como máximo 6, antes de subir cada consolidado

7.1 Matriz de evaluación

Capacidades	Indicadores de desempeño	Instrumentos
a. Analiza las bases genéticas de la adaptación y evalúa las medidas de estabilidad fenotípica en poblaciones.	▪ Conoce las bases genéticas del mejoramiento de plantas. ▪ Domina las técnicas de caracterización de germoplasma. ▪ Calcula los parámetros de estabilidad (Eberhart y Russell). ▪ Interpreta el procedimiento y la utilidad de los diseños genéticos (North Carolina). ▪ Interpreta el procedimiento de las cruas dialélicas de Griffing. PRODUCTO: Presenta el avance del proyecto de investigación dentro de un programa de mejoramiento genético con RSU.	▪ Rúbrica analítica ▪ Lista de cotejo ▪ Prueba escrita (preguntas abiertas) ▪ Guía de observación (campo) ▪ Escala de valoración (exposición) ▪ Libro de campo / Portafolio
b. Diseña y aplica los métodos convencionales de mejora genética en plantas autóгамas y alógamas, priorizando la resistencia a factores	▪ Describe los métodos de mejoramiento genético de plantas. ▪ Reconoce los fundamentos de la mejora de autóгамas y alógamas. ▪ Analiza y aplica los métodos de mejora para resistencia a factores bióticos y abióticos. ▪ Identifica las normas de registro, protección y	▪ Rúbrica analítica ▪ Lista de cotejo ▪ Prueba escrita ▪ Guía de observación (campo)



bióticos y abióticos.	mantenimiento de semilla de variedades mejoradas. ▪ Evalúa el impacto de la agricultura moderna en la erosión de las variedades nativas. PRODUCTO: presenta y expone un proyecto de investigación de mejoramiento genético con RSU, demostrando destreza en los métodos y técnicas.	▪ Expediente de certificación ▪ Portafolio final
-----------------------	--	---

7.2 Cálculo del promedio

Fórmula del promedio por unidad

Promedio = TI (15 %) + TG (15 %) + EP (20 %) + ET (50 %)

- Tareas académicas individuales (TI) = 15 % — presentación de informes prácticos.
- Tareas académicas grupales (TG) = 15 % — presentación de informes del proyecto de investigación.
- Evaluación práctica (EP) = 20 % — evaluación práctica en campo.
- Evaluación teórica (ET) = 50 % — prueba escrita.

Durante el semestre se obtienen dos promedios parciales (PP1 y PP2). El promedio final (PF) se calcula así:

Promedio final

PF = (PP1 + PP2) / 2

Primera unidad	19 de octubre de 2026
Segunda unidad	18 de diciembre de 2026

7.3 Requisitos de aprobación

- Asistencia mínima al 70 % de las sesiones teóricas y prácticas registradas en el sistema ADESA.
- Presentación de trabajos en las fechas previstas y exposiciones con la calidad que demanda el nivel de estudios (ADESA).
- Elaboración de los productos académicos en Word y PDF.
- Nota mínima aprobatoria: 10,5 = 11.

VIII. ACTIVIDAD TRANSVERSAL

a) Investigación formativa

Actividad	Producto	Fecha
Presentar y sustentar el proyecto de investigación en mejoramiento genético.	El proyecto de investigación.	14 de diciembre de 2026

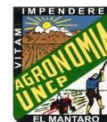
b) Responsabilidad social universitaria

Actividad	Beneficiarios	Fecha
Presentar y sustentar un texto de difusión sobre el proyecto de investigación en mejoramiento genético.	Agricultores del Valle del Mantaro.	14 de diciembre de 2026

IX. BIBLIOGRAFÍA

Galluzzi, G., Estrada, R., Apaza, V., Gamarra, M., Pérez, A., Gamarra, G., Altamirano, A., Cáceres, G., Gonza, V., Sevilla, R., López Noriega, I., & Jäger, M. (2015). Participatory breeding in the Peruvian highlands: Opportunities and challenges for promoting conservation and sustainable use of underutilized crops. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 30(5), 408–417. <https://doi.org/10.1017/S1742170514000179>

Gamarra Sánchez, G., Munive Cerrón, R., Munive Yachachi, Y., Azabache Leytón, A., Sevilla Panizo,



- R., & Lapa Chanca, A. (2020). Comportamiento de poblaciones de maíz amiláceo de la variedad Blanco del Cusco en el valle del Mantaro, Perú. *Agroindustrial Science*, 10(3), 279–286. <https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2020.03.09>
- García-Mendoza, P. J., Pérez-Almeida, I. B., Prieto-Rosales, G., Medina-Castro, D., Manayay-Sánchez, D., Marín-Rodríguez, C., & Taramona-Ruiz, L. (2024). Genetic diversity and productive potential of starchy corn varieties evaluated in Peruvian highland environments. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 23(2), 168–176. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2023.10.007>
- Arbizu C. (2025). Genotyping by sequencing reveals the genetic diversity and population structure of Peruvian highland maize races. *Frontiers in Plant Science*, 16, Artículo 1526670. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1526670>
- Alliance of Bioversity International & CIAT. (2015). Granos andinos: avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañihua y amaranto en Perú. <https://alliancebioversityciat.org/publications-data/granos-andinos-avances-logros-y-experiencias-desarrolladas-en-quinua-canihua-y>
- Chambergro, K. (2023). Variabilidad fenotípica de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) dentro y entre las razas Cuzco Gigante, Cuzco y Chullpi [Tesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6932>
- Hinojosa, E. (2008). Caracterización y evaluación de 30 compuestos de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en dos localidades del Valle del Mantaro [Tesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2065>
- Huamán, V. (2024). Caracterización de la biodiversidad y variabilidad fenotípica de papas nativas (*Solanum* spp.) en familias guardianas de la región Lima y Junín [Tesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/8914>
- Llano, W. (2018). Caracterización morfológica y componentes de rendimiento de compuestos avanzados de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) en dos localidades del valle del Mantaro [Tesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/601>
- Ramírez, L. (2015). Mejora de plantas autógamas. Producción Vegetal, Departamento de Producción Agraria, Universidad Pública de Navarra.
- Zapata, E. (2023). Variabilidad fenotípica de maíz amiláceo (*Zea mays* L.) dentro y entre las razas Pisccorunto, Paro y Huayleño [Tesis, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/7913>

X. APROBACIÓN

FECHA DE PRESENTACION DEL SILABO POR EL DOCENTE

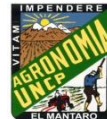
El Mantaro-Jauja, 7 de agosto de 2026

M. Sc. Gilberto Gamarra Sánchez

Docente Asociado, nombrado a D.E.
ggamarra@uncp.edu.pe

FECHA DE APROBACIÓN POR EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO

El Mantaro Jauja, 11 de agosto de 2026



Dr. Andrés Alberto Azabache Leytón
Director del Departamento Académico
De Agronomía – UNCP

FECHA DE APROBACIÓN POR EL CONSEJO DE FACULTAD

El Mantaro Jauja, 13 de agosto de 2026

Dra. Lydia Pariona Benavides
Decana

M. Sc. José Cairampoma Amaro
Secretario Docente