



SÍLABO

FITOMEJORAMIENTO I

Código: AEEM606

I. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1. Docente : M. Sc. Doris Marmolejo Gutarra
1.2. Correo institucional : dmarmolejo@uncp.edu.pe
1.3. Plan de estudios : 2023
1.4. Área : Estudios Específicos
1.5. Ciclo : VI
1.6. Naturaleza de la asignatura: : Teórico - práctico
1.7. Pre-requisito : Genética (AEE403)
1.8. Número de créditos : 4
1.9. Total de horas semestrales : 80
1.10. Horas semanales : 5
• Horas teóricas : 3
• Horas prácticas : 2
1.11. Periodo lectivo : 2026 - I
1.12. Fecha de inicio : 06 de abril 2026
1.13. Fecha de finalización : 31 de julio 2026
1.14. Modalidad : Presencial

II. SUMILLA

La asignatura es de carácter obligatorio, pertenece al área de formación específica, de naturaleza teórico-práctico, para alcanzar la competencia de producción agraria. El propósito es generar conocimientos para la obtención de nuevas variedades. Comprende el análisis de los fundamentos teóricos y prácticos de las bases genéticas del mejoramiento de los principales cultivos, considerando los sistemas de apareamiento, la utilización de la esterilidad e incompatibilidad y así estimar la ganancia por selección, para obtener productos de calidad de buenos rendimientos, mediante la investigación y la biotecnología vegetal.

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	Aplica principios y técnicas agronómicas en los sistemas de producción, para elevar la competitividad, cumpliendo estándares de calidad, considerando los impactos ambientales y socio- económicos del desarrollo sostenible
-------------------------	--

IV. CAPACIDADES

- Aplica las bases genéticas sobre la herencia de caracteres a mejorar en cultivos diploides y poliploides de acuerdo con los sistemas de reproducción de las plantas cultivadas considerando la endogamia y la heterosis en plantas autógamias y alógamas.
- Caracteriza los componentes del rendimiento de los cultivos y determina la heredabilidad en la ganancia por selección en poblaciones en proceso de mejoramiento para generar variedades mejoradas.

V. VALORES Y ACTITUDES

VALORES	ACTITUDES
RESPONSABILIDAD	Presenta los trabajos asignados en las fechas indicadas.
	Asiste a clases puntualmente.
SOLIDARIDAD	Integra a sus compañeros a los equipos de trabajo.
	Coopera y colabora activamente con quienes se relacionan.
RESPETO	Cumple con los acuerdos establecidos.
	Manifiesta sus ideas respetando el de los demás.

VI. PROGRAMACIÓN DEL DESARROLLO DE CAPACIDADES

I Unidad: Técnicas, sistemas y mecanismos en la utilización de los recursos fitogenéticos en el fitomejoramiento para comprender y analizar los sistemas de reproducción mediante la biología floral, considerando la esterilidad e incompatibilidad en los sistemas de apareamiento de los cultivos para determinar los componente directos e indirectos del rendimiento.	
Capacidad:	Aplica las bases genéticas sobre la herencia de caracteres a mejorar en cultivos diploides y poliploides de acuerdo con los sistemas de reproducción de las plantas cultivadas considerando la endogamia y la heterosis en plantas autógamias y alógamas.



SEM	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	AV. %
01	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de sílabo Evaluación de diagnóstico Técnicas y métodos de las bases genéticas de la herencia de variables cualitativa y cuantitativa. 			6
02	<ul style="list-style-type: none"> Los recursos fitogenéticos (RF) en el fitomejoramiento para la seguridad alimentaria. Práctica: Debate sobre erosión genética vs Seguridad alimentaria andino-amazónico, Cuestionario de análisis de casos (Rubrica de calificación). Análisis de artículos (Paper Review) sobre colección núcleo (Core collection) y presentación de resumen. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo colaborativo. Exposición Aprendizaje basado en problemas. Estrategias de recojo de información. Estrategias ilustrativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Artículos científicos Libros Manuales Videos Ppts Plantas vivas en campo y laboratorio 	12
03	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de reproducción de plantas cultivadas y mecanismos sexuales base para métodos y técnicas del fitomejoramiento. Práctica: Identificación de mecanismos sexuales mediante la morfología y fisiología de flores en flores de cultivos principales. 			18
04	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo de control de la polinización natural: Incompatibilidad y esterilidad masculina. Práctica: Análisis de casos de incompatibilidad y esterilidad en campo semillero. Descripción y caracterización de los beneficios de los mecanismos de incompatibilidad y esterilidad en la mejora genética de cultivos. 			24
05	<ul style="list-style-type: none"> Técnicas de la endogamia y de la heterosis en programas de la mejora genética de los cultivos. Práctica: Ejercicios sobre Depresión Endogámica, heterosis o vigor 			30



	hibrido con datos de rendimiento en campo de diferentes cultivos.			
06	<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de apareamiento en plantas cultivadas: autofecundaciones, cruzamientos y diseños genéticos en plantas autógamias y alógamas. Práctica: Emasculación y polinización en cultivos de leguminosas y maíz. Diseños de apareamiento. analizar de sistemas de apareamiento en cultivos principales mediante videos (CIP, CATIE, IRRI, CIMMYT). 			36
07	<ul style="list-style-type: none"> Rendimiento y sus componentes directos e indirectos de los cultivos en programas de mejora genética para el incremento de la producción. Práctica: Determinar tipos de herencia de los componentes directos e indirectos del rendimiento en principales cultivos. 			42
08	<p>PRODUCTO: Caracteriza los mecanismos sexuales en los cultivos de autopolinización y polinización cruzada, y presenta en forma ilustrativa la morfología de flores de diversos cultivos. Además, reconoce y valora los fenómenos de la incompatibilidad y esterilidad a fin de aplicar los métodos de selección en programas de mejora genética.</p>			49
RESULTADO DEL PRIMER CONSOLIDADO DE EVALUACIONES (8º SEMANA)				

II Unidad: Componentes directos e indirectos del rendimiento, variabilidad genética por mutación inducida, técnicas *in vitro* en el fitomejoramiento, heredabilidad, equilibrio poblacional y progreso esperado en ciclos de selección. Aplicación de tecnologías biotecnológicas: Transgénesis y cisgénesis.

Capacidad	Caracteriza los componentes del rendimiento de los cultivos y determina la heredabilidad en la ganancia por selección en poblaciones en proceso de mejoramiento para generar variedades mejoradas
------------------	---



SEM	CONTENIDOS	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS	RECURSOS DIDÁCTICOS	A V. %
09	<ul style="list-style-type: none"> Mutación inducida en el fitomejoramiento: Técnicas y métodos. Práctica: Determinar técnicas y métodos para inducir variabilidad genética mediante agentes mutagénicos físicos y químicos. <p>Viaje de práctica /costa y/o selva).</p>			55
10	<ul style="list-style-type: none"> Cultivo <i>in vitro</i>, técnicas y métodos aplicados a al mejoramiento genético de los principales cultivos. Práctica: Utilización de la ficha técnica de plantas madre (élite) para cultivo <i>in vitro</i>. Técnicas del cultivo <i>in vitro</i> en plantas cultivadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo colaborativo. Exposición Aprendizaje basado en problemas. Estrategias de recojo de información. Estrategias ilustrativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Libros Manuales Videos Ppts. Material didáctico y Calificaciones por ADESA Moodle Actividades en campo y laboratorio. 	61
11	<p>Ley de Hardy-Weinberg en el equilibrio poblacional, referido a frecuencias génicas y genotípicas en poblaciones en proceso de mejora genética.</p> <p>Práctica: Desarrollo de ejercicios y problemas de frecuencia génica y genotípica en poblaciones en proceso de mejoramiento genético.</p>			67
12	<ul style="list-style-type: none"> Variación fenotípica, genotípica y ambiental en poblaciones en proceso de mejora genética Práctica: Cálculo básico de componentes de varianza (Propagación Clonal y sexual). Descomposición de la varianza fenotípica y genotípica. 			73
13	<ul style="list-style-type: none"> Heredabilidad de caracteres en poblaciones en proceso de mejoramiento genético. 			79



	<ul style="list-style-type: none"> • Práctica: Determinar la heredabilidad de característica en sentido amplio y estricto en poblaciones mejoradas de plantas de reproducción sexual y asexual. 			
14	<ul style="list-style-type: none"> • Progreso esperado de los métodos de selección de genotipos en poblaciones y sus parámetros en el fitomejoramiento. • Práctica: Cálculo de la ganancia genética esperada (Gs) con datos de campo en principales cultivos. • Determinar efectos genéticos de los métodos de selección para elegir según cultivo en autógamias y alógamas en la mejora genética de cultivos. 			85
15	<ul style="list-style-type: none"> • La transgénesis y cisgénesis en el fitomejoramiento. • Práctica: "Estudio de Caso de Transformación". Diferenciar y determinar técnicas biológicas y físicas de la biotecnología en el mejoramiento genético de un cultivo 			92
16	<p>PRODUCTO: Planifica un programa de mejoramiento genético de un cultivo para generar variabilidad genética mediante técnicas de la mutación a fin de aplicar métodos de selección para generar poblaciones mejoradas. Asimismo, determina las ventajas de la aplicación de las técnicas de la biotecnología.</p>			100
RESULTADO DEL SEGUNDO CONSOLIDADO DE EVALUACIONES (16ª SEMANA)				

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

7.1. Matriz de evaluación



Capacidades	Indicadores de desempeño	Instrumentos
<p>Aplica las bases genéticas sobre la herencia de caracteres a mejorar en cultivos diploides y poliploides de acuerdo con los sistemas de reproducción de las plantas cultivadas considerando la endogamia y la heterosis en plantas autógamas y alógamas.</p>	Diseña y argumenta estrategias de aprendizaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbricas • Cuestionario • Autoevaluación • Pruebas de preguntas abiertas
	Utiliza el aprendizaje para diseñar estrategias de la mejora en cultivos.	
	Trabaja en equipo y muestra interés y disposición para la investigación científica.	
	Desarrolla técnicas y métodos de la mejora genética de los cultivos.	
	<p>PRODUCTO: Caracteriza los mecanismos sexuales en los cultivos de autopolinización y polinización cruzada, y presenta en forma ilustrativa la morfología de flores de diversos cultivos. Además, reconoce y valora los fenómenos de la incompatibilidad y esterilidad a fin de aplicar los métodos de selección en programas de mejora genética.</p>	
<p>Caracteriza los componentes del rendimiento de los cultivos y determina la heredabilidad en la ganancia por selección en poblaciones en proceso de mejoramiento para generar variedades mejoradas</p>	Utiliza el aprendizaje en poblaciones con respecto a los logros de la biotecnología.	
	Reconoce y aplica técnicas y métodos del mejoramiento genético en cultivos principales.	
	<p>PRODUCTO: Planifica un programa de mejoramiento genético de un cultivo para generar variabilidad genética mediante técnicas de la mutación a fin de aplicar métodos de selección para generar poblaciones mejoradas. Asimismo, determina las ventajas de la aplicación de las técnicas de la biotecnología.</p>	

7.2. Cálculo de promedio

Promedio de cada consolidado = TAI (30 %) TAG (20 %) + PF (50 %)



- *Tareas académicas individuales (TAI)* = 30% (presentación de ejercicios y problemas resueltos, participación oral en el aula y campo, trabajo de evaluación de proyecto de investigación en PLO).
- *Tareas académicas grupales (TAG)* = 20% (presentación de trabajos de análisis de artículos, participación en exposiciones, trabajo en equipo en campo y laboratorio).
- *Producto final (PF)* = 50% (exámenes escritos y de desarrollo).

$$\text{Promedio de asignatura} = \frac{(\text{Consolidado 1}) + (\text{Consolidado 2})}{2}$$

7.3. Requisitos de aprobación

- Asistencia mínima al 70% de clases (clase teórica y práctica).
- Entrega oportuna de las actividades y tareas en la fecha fijada.
- Nota mínima aprobatoria de 11.

VIII. ACTIVIDAD TRANSVERSAL:

a) INVESTIGACIÓN FORMATIVA

ACTIVIDAD	PRODUCTO	FECHA
Participar en la instalación de parcelas demostrativas e investigaciones en el Programa de Leguminosas y Cultivos Andinos. <i>Análisis de resultados de campo:</i> Se espera un análisis crítico de las evaluaciones agronómicas realizadas, discutiendo las implicancias de estos hallazgos para el mejoramiento genético de leguminosas y cultivos andinos en la región.	Informe y exposición	11 al 15 de mayo del 2026

b) RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

ACTIVIDAD	BENEFICIARIOS	FECHA
Los estudiantes deben recolectar material publicitario (fichas técnicas, folletos, páginas web) sobre empresas semilleras en el valle del Mantaro. Interrogantes: ¿Son transparentes sobre el origen de la semilla (híbrido, variedad, etc.), los requerimientos de manejo, y las limitaciones? Esto se relaciona directamente con la ética y valores corporativos.	Agricultores y productores (grupos de interés)	13 a17 de junio del 2026



VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Allard, D. W.(1980). Principios de la mejora genética de las plantas. Cuarta edición OMEGA S.A. Barcelona- España.
- Barrientos-Alfaro, F.C; Pérez, J; Hernández-Soto, A. Inducción de mutaciones y biotecnología vegetal para la producción de cultivos resistentes a condiciones de estrés y con mayor rendimiento. *Tecnología en Marcha*. Vol. 37, No especial. 30 Aniversario del Centro de Investigación en Biotecnología. <https://doi.org/10.18845/tm.v37i9.7619>
- Camarena, M. F. et. al.(2010). Mejoramiento genético de especies del género *Phaseolus* mediante metodologías convencionales e innovadoras con el fin de incrementar la producción y la oferta exportable del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CONCYTEC/UNALM. Lima.
- Camarena, M. F. et. al.(2010). Mejoramiento genético y Biotecnológico de plantas. UNALM. AGROBANCO. Investigación, conocimiento y debate, para el desarrollo agrario y rural. PROMOTORA. LIMA. 277 p.
- Cubero, J. I. (2004). Introducción a la Mejora Genética Vegetal. Edición Mundi-Prensa. 2da Edición. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de la Universidad de Córdoba (ETSIA). España.
- Espinoza- Silva, Clara, Erika Pascual, Yacnehs Delgadillo, Omar R. Flores, Luis M. Artica, Doris Marmolejo, Lilian Baños-Medina. (2023). Optimization of extraction using surface response methodology and quantification of cannabinoids in female inflorescences of marijuana (*Cannabis sativa* L.) at three altitudinal floors of Peru. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0186>.
- Corea Narváez, H. G., García Loáisiga, R. del S., Reyes Castro, G. del C., Martínez Martínez, Y. B., & Briones Ramírez, Y. J. (2025). Efecto de la irradiación con rayos gamma sobre la morfología de dos cultivares in vitro de malanga (*Colocasia esculenta* L. Corea Narváez, Schott). *Siembra*, 12(1), e7438. <https://doi.org/10.29166/siembra.v12i1.7438>
- Chávez, A. J. (1995). Mejoramiento de Plantas I. Métodos específicos para plantas alógamas Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Editorial Tillas. México.
- Camarena, F., Marmolejo, D., , Huaranga, A., Gonzales, C., & Mostacero de Bustillos, E. (2022). Comportamiento fitotécnico de 15 líneas de *Lathyrus sativus* L. en Jauja, Junín. *Anales Científicos*, 83(1), 88-96.
- Días Solis, S. H., Morejón Rivera , R., Pérez León , N., & Castro Álvarez , R. (2025). Selección Varietal Participativa (PVS): un enfoque de mejoramiento en arroz dirigido a la población meta. *Cultivos Tropicales*, 46(2).
<https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1871>
- Guardado Gutiérrez, A. I., López Sánchez, H., Ramírez Valverde, B., Antonio López, P., Siqueiros García, J. M., & Castañeda Zavala, Y. (2025). Opinión de especialistas frente a la liberación de cultivos transgénicos en México. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 22(3), 301-314. <https://doi.org/10.22231/asyd.v22i3.1601>



- Marmolejo G., D., Gamarra G., D. P., Paitan A., E. N., & Marmolejo G., K. J. (2022). Caracterización morfológica, fisicoquímica y de sanidad de una selección de clones de guanábana (*Annona muricata* L.). *Agroindustrial Science*, 12(2), 147-155.
- Marmolejo Gutarra, D., & Corpus Chagua, C. P. (2021). Characteristics and yield of basic seeds of native potato (*Solanum goniocalyx*) obtained in temporary immersion bioreactor under greenhouse conditions. *Revista De La Facultad De Agronomía De La Universidad Del Zulia*, 38(2), 322-341. Retrieved from <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/agronomia/article/view/35502>
- Marmolejo, D., Arias J. & Marín M. (2025). General, specific combining ability, and heritability in potato genotypes (*Solanum tuberosum* L.) for agronomic traits
- Marmolejo, D., López, G., Marmolejo, K., & Ingaruca, R. (2020). Compatibilidad de multipatrón/yema y resistencia a antracnosis de guanábana (*Annona muricata* L.). *Agroindustrial a antracnosis de guanábana (Annona muricata L.)*. *Agroindustrial Science*, 10(1), 29-35.
- Marmolejo, D., & Ruiz, J. (2018). Tolerancia de papas nativas (*Solanum* spp.) a heladas en el contexto de cambio climático. *Scientia Agropecuaria*, 9(3), 393-400
- Márquez, F. S. (1991).). Genotecnia vegetal. Métodos, teoría y resultados. AGT. Editorial S.A. Tomo I, II y III. Progreso. 202. Planta Alta C. P. 11800-México.
- Molina, S. J. (1992). Introducción a la genética de poblaciones y cuantitativa. AGT. Editor, S.A. 1o Editorial. Progreso. México.
- Montalvo Olivo, J. M. Ricaldi Sarapura, J., Sánchez Onofre, A., & Valderrama Pacho, V. (2024). Recurso Fitogenético de Papa Nativa Cultivada (*Solanum* Sp) que Preservan las Comunidades de Huancavelica – Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 7899-7915. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11985
- Muñoz-Falcon, J. E., Correa-Álvarez, E. M., León-Pacheco, R. I., Silva-Acosta, G. E., Yacomelo-Hernández, M. J. ., & Florez-Cordero, E. D. . (2024). Genotype-environment interaction and yield stability in advanced lines of ají topito (*Capsicum chinense*). *Agronomía Mesoamericana*, 35, 56524. <https://doi.org/10.15517/am.2024.56524>
- Oscó Medina, I., Roldan Ccoycca, E. P., Quispe Murga, E., Camacho Villalobos, A., Marmolejo G., D., & Marmolejo G., K. J. (2020). Selección, identificación y zonificación de café (*Coffea arabica* L.) por su adaptabilidad, rendimiento, calidad sensorial y resistencia a plagas y enfermedades. *Agroindustrial Science*, 10(3), 249- 257.
- Pohelman, J. (2003). Mejoramiento genético de las cosechas. Segunda Edición. Editorial Limusa, S.A. México.
- Reyes-González , A., Reta-Sánchez , D. G., Sánchez-Duarte , J. I. ., Servín-Palestina , M., & Cueto-Wong, J. A. (2025). Temperatura alta durante la polinización y su efecto en el rendimiento de maíz grano. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 12 (2). <https://doi.org/10.19136/era.a12n2.4253>
- Sevilla, R. y M. Holle. (2004). Recurso genético vegetales. Editores Luis León Asociados S.R.L. Lima-Perú.



Triana Fernández, S., Cobos Mora, F., Gómez Villalva, J., & Pérez Almeida, I. (2024). Perspectivas de los cultivos transgénicos y su aporte en la agricultura. *Journal of Science and Research*, 9(1), 65–79.
<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3030>

Vallejos, C.F., Estrada, S.E. (2013). Mejoramiento Genético de Plantas. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. ISWBN: 978-958-761.624.5. 2da. Edición. 450 p.

X. APROBACIÓN

FECHA DE PRESENTACION DE SILABO 2026-I POR EL DOCENTE.

El Mantaro, 16 de marzo de 2026

M. Sc. Doris Marmolejo Gutarra
Docente Asociado, nombrado a dedicación
exclusiva
dmarmolejo@uncp.edu.pe

FECHA DE APROBACIÓN DE SILABO 2026-I POR EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO

El Mantaro, 20 de marzo 2026.



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



Universidad Nacional del Centro del Perú
Facultad de Agronomía
Departamento Académico de Agronomía
Programa de Estudios de Agronomía
SILABO

Código : MOP-PGA-SPEA-02
Fecha : 19-08-2024
Versión : 01
Página **12** de **12**



FECHA DE APROBACIÓN POR EL CONSEJO DE FACULTAD

El Mantaro, 25 de marzo 2026.



Firmado digitalmente por:
PARIONA BENAVIDES Lydia FAU
20145561095 hard
Motivo: En señal de conformidad
Fecha: 27/03/2026 01:04:08-0500

Dra. Lydia Pariona Benavides
Decana

M. Sc. José Cairampoma Amaro
Secretario Docente