

Morfología, fisiología y ciclo agronómico de la papa

Ciencias Agropecuarias | Agronomía

Descripción del Curso

Se explora la clasificación de variedades de papa a partir de rasgos morfológicos y fisiológicos relevantes, y se explica cómo estas diferencias influyen en la adaptación al cultivo, el rendimiento y la calidad del tubérculo. Se discute la selección de variedades según contexto agroecológico y objetivos de mercado.

Esta unidad forma parte del curso de Agronomía orientado a comprender la diversidad varietal y su impacto práctico en la toma de decisiones agronómicas. El enfoque combina fundamentos teóricos con aplicaciones prácticas, abarcando la identificación de rasgos clave, criterios de clasificación y la relación entre rasgos y condiciones de cultivo, con énfasis en zonas agroclimáticas y demandas del mercado. A través de casos y ejercicios, los estudiantes desarrollan la capacidad de seleccionar variedades adecuadas para distintos escenarios, integrando criterios de sostenibilidad, eficiencia de rendimiento y calidad del tubérculo.

Competencias

- Clasificar variedades de papa a partir de rasgos morfológicos y fisiológicos relevantes con criterios claros y reproducibles. - Analizar la influencia de rasgos clave en la adaptación a condiciones de cultivo, rendimiento y calidad del tubérculo. - Explicar la relación entre clasificación varietal y elección de variedades para mercados específicos y zonas agroclimáticas. - Aplicar criterios de selección varietal para optimizar rendimiento y calidad bajo diferentes contextos agroecológicos. - Comunicar de forma clara y persuasiva los resultados de clasificación y las recomendaciones a productores, extensionistas y actores del mercado. - Desarrollar habilidades de trabajo en equipo y pensamiento crítico para interpretar datos y proponer soluciones prácticas en agroecosistemas. - Integrar conceptos teóricos con prácticas de campo o laboratorio para validar clasificaciones y recomendaciones.

Requerimientos

- Edad mínima de 17 años. - Estar matriculado en un programa de Agronomía o afín (o acreditar conocimientos básicos en el área). - Conocimientos básicos de botánica/agronegocios y lectura de textos científicos en español. - Disponibilidad para asistir a sesiones teóricas, prácticas de laboratorio y salidas de campo. - Acceso a recursos de estudio (bibliografía, internet) y a herramientas informáticas básicas (procesador de texto, hojas de cálculo). - Compromiso para realizar trabajos prácticos de clasificación, informes y presentaciones.

Unidades del Curso

Unidad 1: Unidad 1: Morfología de la papa: estructura de la planta y del tubérculo

Objetivos de Aprendizaje

- Reconocer y describir las partes de la planta de papa: tallo, hojas, raíces y sistema vascular, así como la estructura externa del tubérculo.
- Caracterizar variaciones morfológicas del tubérculo (forma, tamaño, color de piel y carne, número y ubicación de ojos) entre cultivares y etapas de desarrollo.
- Desarrollar habilidades básicas de observación y registro de rasgos morfológicos en plantas de papa en diferentes fases de crecimiento.

Contenidos Temáticos

1. Morfología de la planta de papa: tallo, hojas y sistema radical. Descripción de funciones y relaciones entre tejidos.
2. Morfología del tubérculo: ojos, piel, carne, forma y tamaño; variabilidad entre variedades y condiciones de cultivo.
3. Evolución morfológica a lo largo del ciclo de cultivo: fases iniciales, desarrollo y madurez del tubérculo.

Actividades

- **Actividad 1: Observación y registro morfológico** - Los estudiantes examinan plantas de papa en diferentes edades, identifican tallo, hojas, raíces y tubérculos, y registran características clave en una ficha de campo. Puntos clave: localización de ojos, color de piel, tamaño relativo. Aprendizajes: capacidad de identificar estructuras y relacionarlas con etapas de desarrollo.
- **Actividad 2: Comparación de variedades** - Muestreo de tubérculos de 2-3 variedades y comparación de forma, color y ojos; discusión sobre posibles efectos de manejo en morfología. Aprendizajes: reconocer variabilidad morfológica entre variedades.
- **Actividad 3: Preparación de herbario de morfología** - Elaboración de un mini herbario con diagramas de tallos, hojas y tubérculos, con anotaciones sobre rasgos distintivos y etapas de desarrollo. Aprendizajes: síntesis visual de rasgos morfológicos y su aplicación en selección de material vegetal.

Evaluación

- Rúbrica de observación de rasgos morfológicos durante visitas de campo (30%).
- Informe corto de comparación entre variedades por morfología de tubérculo (25%).
- Presentación de un herbario básico con anotaciones de morfología (15%).
- Participación y registro en actividades prácticas (10%).
- Examen escrito con preguntas de reconocimiento de estructuras (20%).

Unidad 2: Unidad 2: Fisiología de la papa: fotosíntesis, translocación y almacenamiento de almidón

Objetivos de Aprendizaje

- Explicar el proceso de la fotosíntesis y su impacto en el rendimiento de la planta de papa.

- Describir la translocación de carbohidratos desde hojas hacia el tubérculo y su relación con el crecimiento del tubérculo.
- Identificar fases de acumulación de almidón en el tubérculo y factores que la afectan (luz, temperatura, disponibilidad de agua y nutrientes).

Contenidos Temáticos

1. Fotosíntesis en la papa: proceso, factores que la controlan y eficiencia fotosintética.
2. Translocación de carbohidratos y metabolismo de azúcares en la planta de papa.
3. Almacenamiento de almidón en tubérculos: compartimentos celulares y regulación hormonal.
4. Relación entre fisiología y manejo agronómico (iluminación, riego y nutrición).

Actividades

- **Actividad 1: Taller de fotosíntesis** - Cálculo de la tasa fotosintética teórica usando datos meteorológicos de una parcela; análisis de cómo cambios en temperatura y luz influyen en la producción de biomasa. Aprendizajes: entender la relación entre ambiente y biomasa.
- **Actividad 2: Ruta de carbohidratos** - Actividad de laboratorio o simulación para seguir la ruta de carbohidratos desde la hoja al tubérculo y discutir la importancia de la translocación para el rendimiento.
- **Actividad 3: Almidón y calidad** - Estudio comparativo de contenido de almidón en tubérculos cosechados en diferentes fechas; análisis de cómo la maduración afecta la calidad del tubérculo.

Evaluación

- Cuestionario corto sobre conceptos de fotosíntesis y translocación (25%).
- Informe de laboratorio o simulación sobre el almacenamiento de almidón y su relación con la fisiología (25%).
- Proyecto breve: propuesta de manejo para optimizar la acumulación de almidón (20%).
- Participación y tareas prácticas (10%).
- Examen de conceptos integradores (20%).

Unidad 3: Unidad 3: Ciclo agronómico de la papa: desde la siembra hasta la cosecha

Objetivos de Aprendizaje

- Describir las fases fenológicas de la papa y sus indicadores prácticos (siembra, crecimiento vegetativo, desarrollo de tubérculos, madurez).
- Relacionar prácticas de manejo en cada fase con objetivos de crecimiento y rendimiento (preparación de parcela, siembra, manejo de vegetación, riego, nutrición, escarda, cosecha).
- Elaborar un cronograma de manejo para una parcela experimental integrando las fases y intervenciones clave.

Contenidos Temáticos

1. Fases fenológicas de la papa: germinación, desarrollo vegetativo, tuberización y madurez.
2. Preparación de parcela y siembra: selección de sitio, laboreo, preparación del suelo, plantines o semilla y espaciado.
3. Manejo de vegetación, riego y nutrición durante el ciclo.
4. Escarda y control de malezas, plagas y enfermedades tempranas.
5. Cosecha, poda de plantas y manejo poscosecha inicial.

Actividades

- **Actividad 1: Dimensión fenológica y toma de decisiones** - Análisis de un diagrama de fases, identificación de hitos y selección de prácticas correspondientes en cada fase. Aprendizajes: correlación entre fases y manejo.
- **Actividad 2: Planificación de parcela** - Elaboración de un cronograma de manejo para una parcela experimental, con actividades, fechas y responsables.
- **Actividad 3: Estudio de casos** - Discusión de escenarios de manejo en condiciones variables y recomendación de prácticas óptimas en cada caso.

Evaluación

- Mapa conceptual de fases fenológicas y prácticas asociadas (25%).
- Plan de manejo integral con calendario y plantación (35%).
- Informe técnico sobre manejo de riego, riego y nutrición (20%).
- Evaluación de cosecha y calidad probabilística (20%).

Unidad 4: Unidad 4: Influencia de variables ambientales y manejo en el desarrollo y rendimiento

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar cómo cada variable influye en el crecimiento, la salud de la planta y el rendimiento.
- Analizar escenarios prácticos y proponer ajustes de manejo para optimizar rendimiento ante variabilidad ambiental.
- Desarrollar habilidades de toma de decisiones basadas en datos de campo y literatura técnica.

Contenidos Temáticos

1. Temperatura y desarrollo de fases: óptimos y umbrales críticos.
2. Disponibilidad de agua y estrés hídrico: efectos en crecimiento y tuberización.
3. Nutrición y densidad de siembra: efectos combinados en rendimiento y calidad.
4. Variedades y adaptabilidad: rasgos que determinan respuesta a condiciones locales.

Actividades

- **Actividad 1: Análisis de escenarios** - Construcción de escenarios con variables de temperatura y riego; interpretación de respuestas en crecimiento y rendimiento; discusión de estrategias de mitigación.
- **Actividad 2: Taller de manejo de densidad** - Experimento simulado o práctico para evaluar diferentes densidades de siembra y su impacto en cobertura, competencia y tuberización.
- **Actividad 3: Evaluación de variedades** - Comparación de rasgos de variedades con diferentes adaptaciones a condiciones de temperatura y disponibilidad de agua; discusión de selección para un contexto local.

Evaluación

- Actividad de escenarios y reporte de manejo (30%).
- Ensayo corto sobre densidad de siembra y rendimiento (20%).
- Proyecto de adaptación varietal para un contexto local (25%).
- Participación y ejercicios prácticos (15%).
- Examen de conceptos (10%).

Unidad 5: Unidad 5: Manejo del suelo, nutrición y riego para optimizar la productividad

Objetivos de Aprendizaje

- Describir las propiedades del suelo relevantes para la papa y su manejo (textura, estructura, pH, salinidad, materia orgánica).
- Diseñar un plan de fertilización que considere macro y micronutrientes, dosis, momento de aplicación y fuentes.
- Proponer un plan de riego basado en evapotranspiración, disponibilidad de agua y requerimientos de cultivo.

Contenidos Temáticos

1. Manejo del suelo: laboreo, conservación, materia orgánica y estructura.
2. Nutrición de la papa: requerimientos, balance de N-P-K, micronutrientes.
3. Riego y manejo hídrico: métodos, esquemas y riego por demanda (ETc).
4. Integración de suelo, nutrición y riego para la productividad y la calidad del tubérculo.

Actividades

- **Actividad 1: Muestra de suelo y diagnóstico** - Análisis de un cuadro de suelos de parcela, interpretación de resultados y recomendaciones de manejo de suelo y fertilidad.
- **Actividad 2: Diseño de fertilización** - Elaboración de un plan de fertilización de una parcela, con dosis, momentos y fuente de nutrientes, ajustado a costos y disponibilidad local.
- **Actividad 3: Plan de riego** - Cálculo y propuesta de un programa de riego basado en ETc, utilizadas tecnologías disponibles y criterios de eficiencia hídrica.

Evaluación

- Informe de diagnóstico de suelo y plan de manejo (30%).
- Proyecto de fertilización con justificación técnica y económica (30%).
- Propuesta de riego y evaluación de eficiencia (20%).
- Cuestionario sobre conceptos de suelos y nutrición (10%).
- Participación y ejercicios prácticos (10%).

Unidad 6: Unidad 6: Prácticas de protección de la papa: plagas y enfermedades y manejo integrado

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar plagas y enfermedades comunes en la papa y sus signos tempranos.
- Describir enfoques de manejo integrado de plagas (MIP) y medidas preventivas adecuadas al contexto local.
- Proponer estrategias de monitoreo, saneamiento y respuesta a incidencias en una parcela o sistema de cultivo.

Contenidos Temáticos

1. Plagas comunes de la papa: perfil y impacto en rendimiento.
2. Enfermedades clave (tizón temprano, tizón tardío, mildiu, pudrición de raíces y tubérculos, nematodos).
3. Manejo integrado de plagas y saneamiento, uso de defensivos y prácticas culturales.

Actividades

- **Actividad 1: Muestreo y diagnóstico de plagas y enfermedades** - Identificación de signos en plantas y tubérculos, elaboración de un plan de vigilancia. Aprendizajes: detección temprana y diagnóstico correcto.
- **Actividad 2: Simulación de MIP** - Desarrollo de un plan de manejo integrado para un escenario local, con uso responsable de insumos y medidas culturales.
- **Actividad 3: Taller de prevención** - Elaboración de un protocolo preventivo para una parcela, incluyendo higiene, rotaciones y manejo de residuos.

Evaluación

- Caso práctico de diagnóstico y propuesta de MIP (35%).
- Plan de prevención y control de plagas (25%).
- Informe de vigilancia y registro de incidencias (20%).
- Examen corto de conceptos de patología y manejo (20%).

Unidad 7: Unidad 7: Plan de manejo integral del cultivo para una parcela experimental

Objetivos de Aprendizaje

- Definir objetivos técnicos y de producción para la parcela experimental.
- Elaborar un calendario de actividades que integre preparación, siembra, manejo de vegetación, riego, nutrición, control de plagas y cosecha.
- Establecer criterios de éxito y métodos de evaluación de rendimiento y calidad del tubérculo.

Contenidos Temáticos

1. Diseño de parcelas experimentales: distribución, replicación y tratamientos.
2. Calendario de viñetas: secuencia de actividades y responsables.
3. Indicadores de rendimiento y calidad del tubérculo: rendimiento total, rendimiento comercial, uniformidad, contenido de almidón, defectos poscosecha.

Actividades

- **Actividad 1: Diseño de experimento** - Construcción de un plan experimental básico para una parcela, con tratamientos, réplicas, y criterios de medición.
- **Actividad 2: Calendario de manejo** - Elaboración de un calendario de actividades detallado para una temporada de cultivo, con insumos y fechas.
- **Actividad 3: Evaluación de rendimiento** - Definición de criterios de rendimiento y calidad, y propuesta de métodos de recolección y análisis de datos.

Evaluación

- Proyecto de diseño de parcela experimental (40%).
- Calendario de manejo y costos (25%).
- Informe de criterios de éxito y métodos de evaluación (20%).
- Presentación oral de la propuesta (15%).

Unidad 8: Unidad 8: Clasificación de variedades y su influencia en adaptación, rendimiento y calidad

Objetivos de Aprendizaje

- Identificar rasgos clave de morfología y fisiología que permitan distinguir variedades.
- Explicar cómo los rasgos influyen en la adaptación a condiciones de cultivo y en el rendimiento.
- Relacionar la clasificación varietal con la selección de variedades para mercados específicos y zonas agroclimáticas.

Contenidos Temáticos

1. Rasgos morfológicos: forma del tubérculo, ojos, piel y color de carne.
2. Rasgos fisiológicos: rendimiento, maduración, tolerancia a estrés y capacidad de almacenaje.

3. Relación entre rasgos y adaptación a condiciones de cultivo y calidad del tubérculo.
4. Selección de variedades para mercados y sistemas de producción locales.

Actividades

- **Actividad 1: Clasificación de variedades** - Análisis de fichas técnicas de 3-4 variedades y clasificación según rasgos relevantes; discusión de ventajas y limitaciones.
- **Actividad 2: Análisis de adaptación** - Estudio de caso sobre adaptación de variedades a diferentes regímenes de temperatura y riego; propuesta de selección para un contexto local.
- **Actividad 3: Presentación de criterios de selección** - Preparación de una guía de selección para productores, con énfasis en rendimiento y calidad del tubérculo.

Evaluación

- Actividad de clasificación y discusión (25%).
- Informe de adaptación varietal (25%).
- Guía de selección de variedades para un contexto local (25%).
- Examen teórico-práctico (25%).