



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TEMARIO DE LAS MATERIAS PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN PRODUCTIVIDAD EN AGROECOSISTEMAS SOSTENIBLES

FUNDAMENTOS DE AGROECOSISTEMAS

1. Introducción a los agroecosistemas y teoría general de sistemas

Concepto, evolución y características de los agroecosistemas.

Diferencias entre ecosistemas naturales y agroecosistemas.

Teoría general de sistemas aplicada a agroecosistemas. Fundamentos de la Teoría General de Sistemas: Ludwig von Bertalanffy, conceptos clave. Propiedades de los sistemas: totalidad, sinergia, equifinalidad, homeostasis, entropía/negentropía. Tipos de sistemas: abiertos, cerrados, aislados; complejos, adaptativos. Enfoque sistémico y transdisciplinario en el estudio de agroecosistemas. Dimensiones de análisis como subsistemas interconectados: biológica, ecológica, económica, social y cultural.

2. Bases ecológicas de los agroecosistemas

Principios ecológicos aplicados a la producción agropecuaria: flujo de energía, ciclos biogeoquímicos, sucesión ecológica.

Biodiversidad funcional en agroecosistemas: importancia de la diversidad genética, de especies y de paisaje.

Interacciones bióticas: competencia, mutualismo, herbivoría, polinización, control biológico.

Servicios ecosistémicos: provisión, regulación, soporte y culturales; su valoración y manejo.





3. Procesos biofísicos y manejo de recursos

Dinámica del suelo: fertilidad, materia orgánica, microbiología y salud del suelo.
Clima y microclima: influencia en la productividad, adaptación al cambio climático.
Manejo de agrobiodiversidad: variedades locales, sistemas policultivos, rotaciones y asociaciones.

4. Dimensión socioeconómica y cultural

Sistemas de conocimiento local y tradicional.
Economía ecológica y agricultura: valoración de externalidades, costos ambientales, sostenibilidad económica.
Gobernanza, políticas públicas y marcos institucionales para la transición agroecológica.
Equidad social, género y dinámicas comunitarias en la gestión de agroecosistemas.

5. Diseño y gestión sostenible de agroecosistemas

Aplicación de la Teoría de Sistemas al Diseño Agroecológico. Propiedades emergentes, resiliencia y estabilidad. Retroalimentación (positiva y negativa) y mecanismos de autorregulación. Límites, escalas (jerarquía sistémica) y relaciones entre niveles (parcela, finca, paisaje, región). Transición hacia sistemas sostenibles: etapas, estrategias y estudios de caso. Manejo integrado de plagas y enfermedades desde la perspectiva agroecológica. Agroforestería, sistemas silvopastoriles y prácticas de conservación integrada.

6. Evaluación de la sostenibilidad y productividad

Indicadores de sostenibilidad: biofísicos, económicos y sociales.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Altieri, M. A. Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable.
2. Gliessman, S. R. Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems.
3. Conway, G. R. The Doubly Green Revolution: Food for All in the 21st Century.
4. Bertalanffy, L. von. General System Theory: Foundations, Development, Applications.





DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TEMARIO DE LAS MATERIAS PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN PRODUCTIVIDAD EN AGROECOSISTEMAS

ESTADISTICA

1. Estadística Descriptiva Aplicada a Agroecosistemas.

Tipos de variables en investigación agroecológica: Identificación y clasificación de variables cualitativas (nominales, ordinales) y cuantitativas (discretas, continuas). Ejemplos contextualizados: Análisis de rendimiento de cultivos (kg/ha), propiedades físico-químicas del suelo (pH, CE, MO), índices de diversidad de especies, datos de incidencia y severidad de plagas y enfermedades (presencia/ausencia, porcentajes).

Medidas descriptivas: Cálculo e interpretación de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (varianza, desviación estándar, rango, coeficiente de variación).

Aplicación: Análisis exploratorio de datos de parcelas experimentales y estudio de la variabilidad espacial en suelos.

2. Representación Gráfica de Datos Científicos

Construcción e interpretación de histogramas, diagramas de caja y bigotes (boxplots), y gráficos de dispersión (scatter plots). Uso de gráficos para visualizar resultados en estudios de crecimiento vegetal, distribución de nutrientes y respuesta de cultivos a tratamientos.

3. Distribuciones de Probabilidad

Modelos de probabilidad: Identificación de las características y aplicaciones de la distribución Normal, Binomial (porcentaje de germinación, plantas enfermas, entre otras) y Poisson (conteo de malezas, insectos por trampa, entre otros).





Teoría del muestreo: Principios del muestreo aleatorio simple, estratificado y sistemático en sistemas agrícolas complejos. Criterios para la determinación del tamaño de muestra.

4. Pruebas de Hipótesis Fundamentales.

Planteamiento de hipótesis nula (H_0) y alternativa (H_1), interpretación de errores tipo I y II, y valor de p (nivel de significancia). Análisis de la diferencia entre significancia estadística y relevancia biológica/agronómica.

5. Pruebas paramétricas y no paramétricas

Aplicación y supuestos de la prueba t de Student (para una muestra, dos muestras independientes y muestras pareadas o dependientes). Cuándo y cómo aplicar las pruebas U de Mann-Whitney, H de Kruskal-Wallis y T de Wilcoxon como alternativas a las paramétricas cuando no se cumplen los supuestos.

6. Análisis de Varianza (ANOVA)

ANOVA de una vía: Modelo, supuestos de normalidad, homocedasticidad (pruebas de Bartlett o Levene) e independencia de residuos.

Comparaciones múltiples: Aplicación e interpretación de pruebas post-hoc como Tukey (HSD), LSD (protegida de Fisher) y Duncan para la comparación de medias de tratamientos.

ANOVA de dos vías: Comprensión del modelo con dos factores, interpretación de los efectos principales y, crucialmente, del efecto de interacción entre factores.

7. Diseños Experimentales

Dominio de los conceptos de replicación, aleatorización y control local (bloqueo) como base para reducir el error experimental. Diseño Completamente al Azar (DCA): Características, ventajas, desventajas y modelo aditivo lineal.

Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA): Cuándo y por qué usarlo para controlar la heterogeneidad ambiental. Modelo aditivo lineal. Aplicación práctica: Criterios para seleccionar el diseño experimental más adecuado en investigaciones de campo, invernadero y laboratorio.





8. Regresión y Correlación

Regresión lineal simple: Planteamiento del modelo, estimación de parámetros (pendiente e intersección), interpretación del coeficiente de determinación (R^2) y validación de supuestos del modelo (linealidad, independencia, homocedasticidad y normalidad de los residuos).

Análisis de correlación: Diferencia entre correlación y causalidad. Cálculo e interpretación de los coeficientes de correlación de Pearson (relaciones lineales) y de Spearman (relaciones monótonas no lineales o datos ordinales).

9. Introducción a la Estadística Multivariada

Análisis de Componentes Principales (ACP): Comprensión de su objetivo como técnica de reducción de dimensionalidad. Interpretación de biplots para visualizar relaciones entre variables e individuos (tratamientos, parcelas) en estudios de fertilidad de suelos o caracterización de agroecosistemas.

Análisis de Conglomerados (Clustering): Métodos jerárquicos y no jerárquicos (k-means)

Análisis de correspondencia: Para datos categóricos en estudios sociales agroecológicos.

BIBLIOGRAFÍA:

- Douglas C. Montgomery. 2013. Design and analysis of experiments 9th edition. Wiley & Sons, Inc.
- William Navidi. 2022. Estadística para ingenieros y científicos 5ta. Edición. Mc Graw Hill.
- Thomas M. Little. 2008. Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura. Trillas.
- Richard Jhonson y Dean Wichern. 2007. Applied Multivariate Statistical Analysis. Pearson Education.





DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TEMARIO DE LAS MATERIAS PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN PRODUCTIVIDAD EN AGROECOSISTEMAS

DESARROLLO RURAL

1. Conceptos y evolución del Desarrollo Rural

Definición y dimensiones del desarrollo rural: social, económica, ambiental, cultural y política.
Evolución histórica de los enfoques de desarrollo rural: de la revolución verde al desarrollo rural sustentable.
Diferencias entre crecimiento económico, desarrollo y buen vivir en contextos rurales.
El enfoque territorial del desarrollo rural y la nueva ruralidad.

2. Teorías del desarrollo aplicadas al ámbito rural

Teorías de la modernización y su impacto en la agricultura.
Enfoques estructuralistas y de dependencia en América Latina.
El paradigma del desarrollo sustentable y sus críticas.
Enfoques posdesarrollistas y alternativas al desarrollo desde los movimientos sociales.

3. Sistemas agroalimentarios y desarrollo rural

Concepto de sistema agroalimentario y sus componentes.
Soberanía y seguridad alimentaria: definiciones, diferencias y debates contemporáneos.
Circuitos cortos de comercialización y mercados locales.
Sistemas alimentarios territorializados y su papel en el desarrollo rural.

4. Actores sociales en el medio rural

Tipología de productores: agricultura familiar, campesinado, empresarial y neorurales.
Organizaciones sociales rurales: ejidos, comunidades agrarias, cooperativas y asociaciones.





Movimientos sociales en el campo latinoamericano: demandas, repertorios de acción y logros.
Perspectiva de género en el desarrollo rural: roles de mujeres y jóvenes, empoderamiento y participación.

5. Instituciones y políticas de desarrollo rural

Marco institucional del desarrollo rural en México: dependencias, programas y fondos.
Políticas públicas sectoriales y su impacto en los agroecosistemas.
Programas de asistencia técnica, extensión rural y acompañamiento.
Evaluación de políticas y programas de desarrollo rural: enfoques e indicadores.

6. Gestión territorial y gobernanza rural

Ordenamiento territorial y planificación participativa.
Conflictos territoriales y ambientales en espacios rurales.
Gobernanza adaptativa y manejo de bienes comunes.
Participación ciudadana y contraloría social en el desarrollo rural.

7. Sustentabilidad en agroecosistemas y medios de vida

Enfoque de medios de vida sustentables: capitales y estrategias.
Indicadores de sustentabilidad para sistemas rurales.
Resiliencia socioecológica y adaptación al cambio climático en comunidades rurales.
Servicios ecosistémicos y su relación con el bienestar rural.

8. Agroecología como paradigma para el desarrollo rural

Agroecología como ciencia, práctica y movimiento social.
Principios agroecológicos y su aplicación en el desarrollo rural.
Transiciones agroecológicas: niveles, trayectorias y factores condicionantes.
Experiencias de escalamiento de la agroecología en América Latina.

9. Innovación y transferencia de tecnología en contextos rurales

Modelos de innovación: lineal, sistémico y participativo.
Apropiación social del conocimiento y diálogo de saberes.
Escuelas de Campo y metodologías participativas para la innovación rural.
Tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo rural.





BIBLIOGRAFÍA:

- Kay, C. 2009. *Estudios rurales en América Latina en el periodo de globalización neoliberal: ¿una nueva ruralidad?* En: De Grammont, H. C. (coord.). La construcción de la democracia en el campo latinoamericano. CLACSO.
- Sepúlveda, S., Rodríguez, A., Echeverri, R., & Portilla, M. 2003. *El enfoque territorial del desarrollo rural*. IICA.
- Sarandón, S. J., & Flores, C. C. (Eds.). 2014. *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Universidad Nacional de La Plata.





DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

TEMARIO DE LAS MATERIAS PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN PRODUCTIVIDAD EN AGROECOSISTEMAS

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Epistemología y construcción del conocimiento científico

Definición y objeto de estudio de la epistemología: cómo se genera y valida el conocimiento científico.

Factores sociales, psicológicos e históricos que influyen en la producción del conocimiento.

Paradigmas de investigación: positivismo, interpretativismo y enfoques críticos.

La transdisciplina como enfoque para abordar la complejidad de los agroecosistemas.

2. El proceso de investigación científica

Etapas del proceso de investigación: desde la idea hasta la comunicación de resultados.

Planteamiento del problema de investigación: criterios de delimitación y justificación.

Construcción del marco teórico: funciones y fuentes.

Alcances de la investigación: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo.

3. Enfoques cuantitativo, cualitativo y mixto

Características y procesos del enfoque cuantitativo y cualitativo.

Los métodos mixtos: ventajas y retos en la investigación agroecológica.

Criterios para la selección del enfoque según el problema de investigación.

4. Formulación de preguntas, hipótesis y objetivos

La pregunta de investigación como eje articulador del proceso.

Tipos de hipótesis: descriptivas, correlacionales, de diferencia de grupos y causales.

Formulación de objetivos generales y específicos: verbos y estructura.

Correspondencia entre preguntas, hipótesis y objetivos.





5. Variables y su operacionalización

Concepto de variable y su importancia en la investigación.

Tipos de variables según su naturaleza y relación.

Proceso de operacionalización: de conceptos abstractos a indicadores medibles.

Matriz de operacionalización de variables en estudios agroecológicos.

6. Población, muestra y muestreo

Conceptos de población, universo y muestra.

Tipos de muestreo probabilístico: aleatorio simple, estratificado, sistemático y por conglomerados.

Tipos de muestreo no probabilístico: por conveniencia, intencional, bola de nieve.

Cálculo del tamaño de muestra y factores que lo determinan.

7. Técnicas cuantitativas de recolección de datos

Experimentos de campo, invernadero y laboratorio.

Muestreos agronómicos: suelos, tejido vegetal, agua.

Monitoreo de variables ambientales y productivas.

Medición de rendimiento, calidad y componentes del sistema.

8. Técnicas cualitativas de recolección de datos

Observación participante y no participante.

Entrevistas: estructuradas, semiestructuradas y a profundidad.

Grupos focales y talleres participativos.

Historias de vida y estudios de caso.

9. Instrumentos de recolección y medición

Diseño de cuestionarios y encuestas.

Guías de entrevista y observación.

Validez y confiabilidad de los instrumentos.

Triangulación de métodos y fuentes.





10. Interpretación y discusión de resultados

Triangulación de resultados cuantitativos y cualitativos.
Relación de hallazgos con el marco teórico y antecedentes.
Limitaciones del estudio y su reconocimiento.
Implicaciones teóricas y prácticas de los resultados.

11. Ética en la investigación

Principios éticos fundamentales: beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia.
Consentimiento informado y trabajo con comunidades.
Integridad científica: honestidad, transparencia y responsabilidad.
Propiedad intelectual y autoría.

BIBLIOGRAFÍA:

- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
- Bunge, M. 2014. *La ciencia, su método y su filosofía*. Siglo XX, Nueva Imagen.
- Kerlinger, F. N., & Lee, H. B. (2002). *Investigación del comportamiento: Métodos de investigación en ciencias sociales*. McGraw-Hill.
- Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos*. OPS.

