

PLANEADOR DE SESIONES DE DOCENCIA DEL HUERTO AGROECOLÓGICO

Integrando saberes de la Licenciatura en Biología

JUAN C. FONTALVO
EDITOR



PLANEADOR DE SESIONES DE DOCENCIA DEL HUERTO AGROECOLÓGICO

Integrando saberes de la Licenciatura en Biología

Juan C. Fontalvo Buelvas
EDITOR

Imagen de portada: Huerto Agroecológico de la Facultad de Biología- Xalapa de la Universidad Veracruzana.

Diseño de portada: Juan Camilo Fontalvo Buelvas.

Edición y fotografías: Juan Camilo Fontalvo Buelvas.

Revisión técnica: Yadeneyro De la Cruz Elizondo, Miguel Ángel Escalona Aguilar, Margarito Páez Rodríguez, José Antonio García Pérez.

Colaboradores:

Albertina Cortés Sol, Angelina Ruiz Sánchez, Ana Isabel Suárez, Ana María Aguirre, Antonio Luna Díaz, Antonio Maruri García, Beatriz Palmeros Sánchez, Benito Hernández Castellanos, Clementina Barrera Bernal, Elvira Morgado Viveros, Emilio Suárez Domínguez, Enrique Montes de Oca, Ibiza Martínez Serrano, Jorge Benítez Rodríguez, José Armando Lozada, Juan Gaudencio Barreda, Luis Pacheco Cobos, María del Socorro Fernández, Martha Castañeda Cuéllar, Miguel Pensado Cadena, Noé Viveros Ronzón, Oscar Méndez, Pascual Linares Márquez, Pedro Andrade Fernández, Salvador Guzmán Guzmán.

| | |
|-----------|--|
| Título: | Planeador de Sesiones de Docencia del Huerto Agroecológico: Integrando saberes de la Licenciatura en Biología. |
| Lugar: | Xalapa, Veracruz, México. |
| Año: | 2020. |
| Edición: | Primera edición. |
| Páginas: | 52. |
| Notas: | Incluye bibliografía. |
| Materias: | Biología, Pedagogía, Didáctica. |

*Planeador de Sesiones de Docencia del Huerto Agroecológico:
Integrando saberes de la Licenciatura en Biología.*

Primera edición, 2020.

Universidad Veracruzana
Facultad de Biología
Maestría en Gestión Ambiental para la Sustentabilidad
Huerto Agroecológico – Biología UV
www.uv.mx/hab
huertobiologia@uv.mx

Este Planeador es resultado del Proyecto SIREI: Huerto Agroecológico: una práctica de sustentabilidad que responde a las funciones sustantivas de la Facultad de Biología - *Campus Xalapa*.

D.R. © 2020 Juan Camilo Fontalvo Buelvas.

El contenido de este Planeador puede ser difundido abiertamente por cualquier medio, siempre y cuando no sea con un fin comercial y se dé el debido crédito de autoría.



Contenido

| | |
|--|----|
| Presentación..... | 7 |
| ¿Qué es una secuencia didáctica?..... | 7 |
| Estructura y elementos de la secuencia didáctica..... | 8 |
| SESIONES DE DOCENCIA DEL ÁREA INICIACIÓN A LA DISCIPLINA | |
| Análisis Químico | |
| <i>Importancia de los elementos químicos en los sistemas biológicos y el medio ambiente.</i> | 10 |
| Bioestadística | |
| <i>Población y muestra.....</i> | 11 |
| <i>Variables: naturaleza y nivel de medición.....</i> | 12 |
| Biomatemáticas | |
| <i>Números racionales.....</i> | 14 |
| Bioquímica | |
| <i>Ciclos biogeoquímicos.....</i> | 15 |
| SESIONES DE DOCENCIA DEL ÁREA DISCIPLINARIA | |
| Virus y Bacterias | |
| <i>Interacciones ecológicas de las bacterias: Rhizobacterias.....</i> | 17 |
| Protistas | |
| <i>Protozoarios.....</i> | 19 |
| Invertebrados No Artrópodos | |
| <i>Filo Nematoda.....</i> | 20 |
| <i>Filo Annelida.....</i> | 21 |
| <i>Filo Mollusca.....</i> | 23 |
| Artrópodos | |
| <i>Generalidades de los artrópodos: diversidad biológica.....</i> | 24 |
| Fisiología Animal | |
| <i>Digestión y nutrición.....</i> | 25 |
| Fisiología Vegetal | |
| <i>Etapas de crecimiento y desarrollo.....</i> | 27 |
| Biología Molecular | |
| <i>Identificación de microorganismos y sus interacciones con plantas.....</i> | 28 |

| | |
|---|----|
| Biología Celular | |
| <i>Asociación entre medio ambiente y la expresión de genes.....</i> | 29 |
| Genética | |
| <i>Características fenotípicas.....</i> | 31 |
| Poblaciones | |
| <i>Tablas de vida.....</i> | 32 |
| Comunidades y Ecosistemas | |
| <i>Interacciones poblacionales.....</i> | 33 |
| <i>Cadenas tróficas.....</i> | 35 |
| Evolución | |
| <i>Evolución de las interacciones entre especies.....</i> | 36 |
| Biología del Suelo | |
| <i>Características físicas, químicas y biológicas del suelo.....</i> | 37 |
| Hidroclimatología | |
| <i>Evaporación/evapotranspiración.....</i> | 39 |
| Biología y Ambiente | |
| <i>Homeostasis.....</i> | 40 |
| Toxicología | |
| <i>Biomonitoreo.....</i> | 41 |
| Educación Ambiental y Desarrollo Comunitario | |
| El huerto: herramienta de educación ambiental y desarrollo comunitario..... | 42 |
| Etnobiología | |
| <i>La milpa (agrosistema tradicional).....</i> | 44 |
| | |
| SESIONES DE DOCENCIA DEL ÁREA TERMINAL | |
| Acuicultura | |
| <i>Granjas de producción.....</i> | 46 |
| Biotecnología Alimentaria | |
| <i>Alimentos probióticos, prebióticos y funcionales</i> | 47 |
| Biotecnología Ambiental | |
| <i>Biotecnologías de tratamiento biológico: composteo.....</i> | 49 |
| Restauración Ambiental | |
| <i>Manejo de germoplasma.....</i> | 50 |
| Uso Sustentable de Recursos Naturales | |
| <i>Uso y manejo sustentable del suelo.....</i> | 51 |
| | |
| Referencias bibliográficas | 52 |

Presentación

El presente *Planeador de sesiones de docencia del Huerto Agroecológico*, son un compendio de secuencias didácticas que contemplan procesos planificados para abordar saberes concretos de experiencias educativas de la Licenciatura en Biología. La característica principal de este Planeador es que la totalidad de las sesiones de docencia están asociadas al huerto como escenario de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, el huerto se convierte en un aula que cuenta con elementos didácticos que el docente puede utilizar para explicar y transmitir de una forma más clara los temas a desarrollar.

Este Planeador está dividido en apartados de la siguiente manera: (a) algunas generalidades sobre las secuencias didácticas, (b) cinco secuencias didácticas del áreas de iniciación a la disciplina, (c) 21 secuencias del área disciplinar, y (d) cinco secuencias del área terminal. La mayoría de las sesiones propuestas no pretenden ser un marco rígido a seguir para implementar las clases, sino un punto de referencia para guiar el aprendizaje y el desarrollo de competencias teóricas, heurísticas y axiológicas en los estudiantes de biología.

En definitiva, este conjunto de secuencias didácticas pretende apoyar la labor docente y mejorar la forma tradicional de enseñanza. Partiendo de que hay mayores probabilidades de transmitir y desarrollar saberes en los estudiantes, siempre y cuando se usen los elementos didácticos adecuados, bajo un proceso guiado de planificación. De esta manera, se pretende contribuir en esa meta institucional de alcanzar una educación integral y de calidad para todos y todas.

¿Qué es una secuencia didáctica?

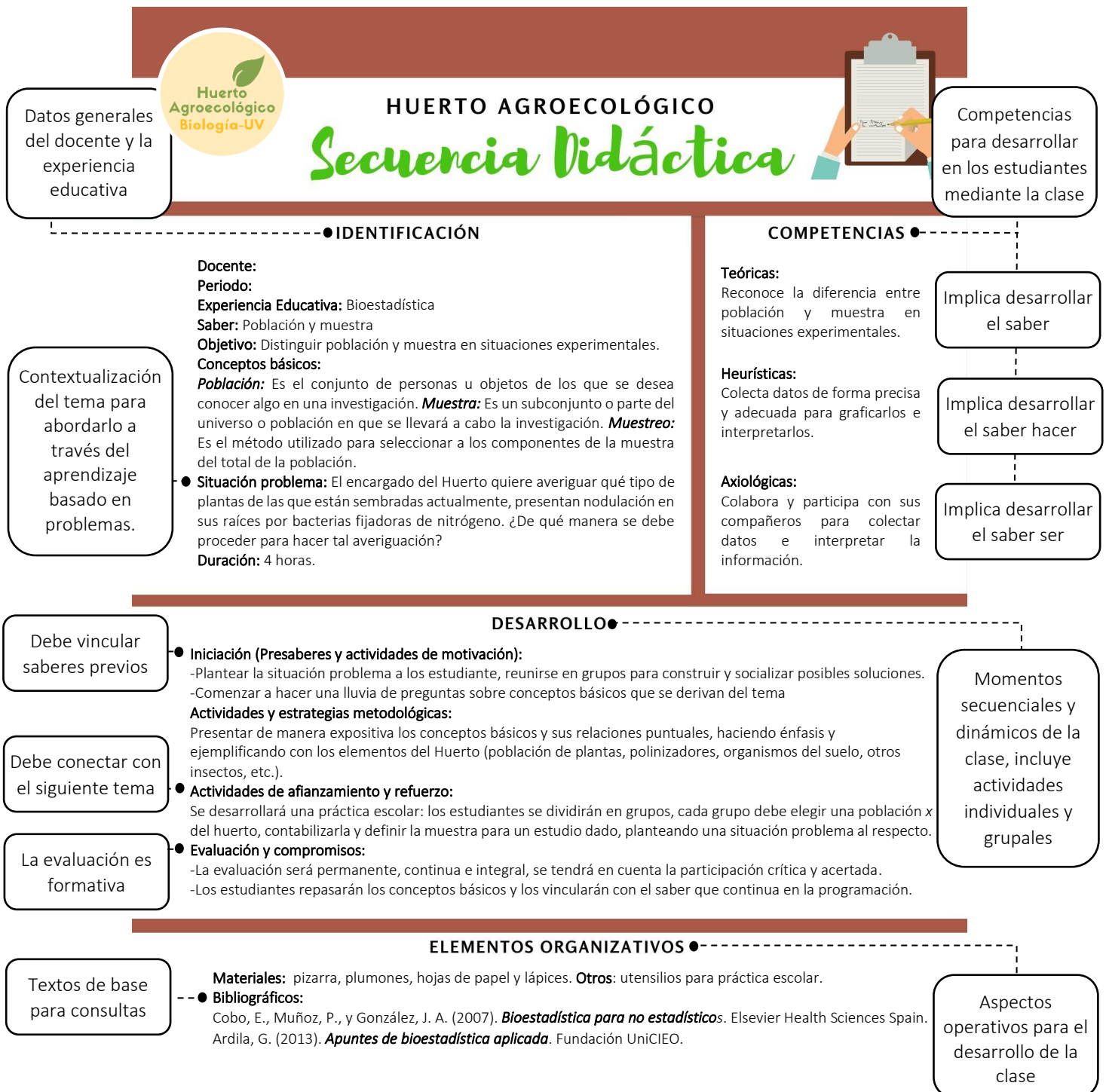
En el contexto de la enseñanza, una secuencia didáctica es el conjunto de actividades concatenadas y secuenciales que integran la planificación de una clase específica, para abordar un saber concreto y propiciar un ambiente de aprendizaje (Díaz-Barriga, 2013). Se caracteriza principalmente por conducir el aprendizaje de manera progresiva, interrelacionada, de tal manera que una actividad complementa y amplía la actividad anterior, siempre fundamentada en el desarrollo de competencias teóricas, heurísticas y axiológicas en los estudiantes (Prieto, 2011); lo que las hace idóneas para planificar la enseñanza de las ciencias (De la Cruz-Elizondo y Fontalvo-Buelvas, 2018).

La secuencia didáctica divide el tiempo de la clase en tres momentos cruciales: la apertura, el desarrollo y el cierre (Tobón *et al.*, 2011). En el primero, debe vincularse la temática con los conocimientos previos, por ello generalmente se parte de una situación problema para conducir a los estudiantes a la reflexión, al tiempo que sirve de diagnóstico. En el segundo, deben proporcionarse de forma dinámica todos los conceptos básicos, promoviendo la relación con otros temas de la programación, otras experiencias educativas del plan de estudio, incluso con ejemplos y analogías de la vida cotidiana, la intención es que los estudiantes asimilen los saberes y adquieran la motivación para seguir aprendiendo. Por último, deben afianzarse los conocimientos, una práctica escolar o un trabajo grupal permitirá aprender haciendo y poner a prueba destrezas y habilidades; en este sentido, todo cierre debe encadenar con la siguiente temática.

Este proceso de planificación permite también concebir la forma de evaluación, los compromisos que deben adquirir los estudiantes para continuar aprendiendo e integrando saberes, y los elementos organizativos necesarios para que la clase se pueda desarrollar eficientemente (Rodríguez-Reyes, 2014). Por lo anterior, la construcción de una secuencia didáctica representa un ejercicio mental de alto valor, pues implica crear condiciones para la adquisición de aprendizajes significativos. Por ende, como la planificación persigue un objetivo claro, esto aumenta las probabilidades de éxito en la enseñanza y el aprendizaje, lo que conduce a la formación integral y la calidad de los procesos educativos (De Eulate, 2006).

Estructura y elementos de la secuencia didáctica

A continuación, se presenta la estructura básica del formato de secuencia didáctica de este planeador de sesiones de docencia. Con sus cuatro secciones y algunas orientaciones útiles.



SESIONES DE DOCENCIA

ÁREA DE INICIACIÓN A LA DISCIPLINA



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Análisis Químico

Saber: Importancia de los elementos químicos en los sistemas biológicos y el medio ambiente.

Objetivo: Reconocer la importancia de los micronutrientes (B, Cl, Fe, Mn, Mo, Zn y Ni) en el suelo y las plantas del Huerto Agroecológico.

Conceptos básicos:

Micronutrientes: Elementos químicos esenciales que los seres vivos requieren en pequeñas cantidades a lo largo de la vida para realizar funciones metabólicas.

Importancia en plantas: Contribuyen en procesos estructurales de membrana, activación de enzimas, catálisis de reacciones, síntesis de biomoléculas, etc.

Situación problema: Debido a la situación de pérdida total o parcial de cultivos de hortalizas con métodos intensivos, familias campesinas del Totonacapan veracruzano están abandonando el campo y ponen en riesgo su seguridad alimentaria. ¿Qué tipos de análisis químicos deberían hacerse para tomar decisiones acertadas de manejo?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teóricas:

Reconoce la importancia de los micronutrientes en hortalizas y la salud humana.

Heurísticas:

Presenta los datos colectados como indicadores del grado de carencia o exceso de micronutrientes en tejidos y suelo.

Axiológicas:

Colabora y participa con sus compañeros para resolver problemática con propuestas reales.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para construir y socializar posibles soluciones. Comenzar a vincular los conceptos básicos con otras experiencias educativas (Fisiología vegetal, ecología, educación ambiental y desarrollo comunitario, Biomoléculas, etc.).

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

Guiar la aplicación de los conocimientos de la química general y el análisis químico en el huerto.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Los estudiantes se dividirán en grupos, para realizar una práctica escolar en la que se determinará el contenido de micronutrientes en suelo, agua y hortalizas del Huerto Agroecológico.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para plantear soluciones a la situación problema, desarrollo eficiente de la práctica escolar e interpretación correcta de los datos generados.

-Los estudiantes repasarán los conceptos básicos y los vincularán con el saber que continua en la programación.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel y lápices.

Bibliográficos:

Sierra, A., Simonne, E., y Treadwell, D. (2014). Principios y prácticas para el manejo de nutrientes en la producción de hortalizas. *IFAS Extensión*, 1-14.

Agrícolas, S. (2016). Nutrición agrícola Parte 1: Micronutrientes en las plantas. Disponible en: <http://bit.ly/2UY3rva>



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Bioestadística

Saber: Población y muestra

Objetivo: Distinguir población y muestra en situaciones experimentales.

Conceptos básicos:

Población: Es el conjunto de personas u objetos de los que se desea conocer algo en una investigación. **Muestra:** Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. **Muestreo:** Es el método utilizado para seleccionar a los componentes de la muestra del total de la población.

Representatividad: pequeña cantidad que refleja con precisión, a un grupo más grande o población.

Situación problema: El encargado del Huerto quiere averiguar qué tipo de plantas de las que están sembradas actualmente, presentan nodulación en sus raíces por bacterias fijadoras de nitrógeno. ¿De qué manera se debe proceder para hacer tal averiguación?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teóricas:

Reconoce la diferencia entre población y muestra en situaciones experimentales.

Heurísticas:

Colecta datos de forma precisa y adecuada para graficarlos.

Sintetiza la información de los datos colectados para interpretar mejor el comportamiento de las variables de interés.

Axiológicas:

Colabora y participa con sus compañeros para coleccionar datos e interpretar la información.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiante, reunirse en grupos para construir y socializar posibles soluciones. Comenzar a hacer una lluvia de preguntas sobre conceptos básicos que se derivan del tema (muestra, representatividad, proporcionalidad, etc.).

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

Presentar de manera expositiva los conceptos básicos y sus relaciones puntuales, haciendo énfasis y ejemplificando con los elementos del Huerto (población de plantas, polinizadores, organismos del suelo, otros insectos, etc.).

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Los estudiantes se dividirán en grupos, cada grupo debe elegir una población x del huerto, contabilizarla y definir la muestra para un estudio dado, planteando una situación problema al respecto.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para plantear soluciones a problemas.
-Los estudiantes repasarán los conceptos básicos y los vincularán con el saber que continua en la programación.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel y lápices.

Bibliográficos:

Cobo, E., Muñoz, P., y González, J. A. (2007). *Bioestadística para no estadísticos*. Elsevier Health Sciences Spain.
Ardila, G. (2013). *Apuntes de bioestadística aplicada*. Fundación UniCIEO.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Bioestadística

Saber: Variables: naturaleza y nivel de medición.

Objetivo: Reconocer variables experimentales y sus niveles de medición.

Conceptos básicos:

Variable: cualidad que es susceptible de ser modificada (de *variar*), de cambiar en función de algún motivo determinado o indeterminado.

Variable independiente: El valor que tenga la variable asignado no dependerá de otra variable.

Variable dependiente: El o los valores de una variable dependerán exclusivamente de los valores que obtengan otras variables.

Situación problema: El encargado del Huerto ha sembrado lechugas en dos camas de cultivo, pero sólo en la segunda a agregado composta al suelo. Ahora necesita tomar datos en las plantas para ver si la composta tiene algún efecto positivo. ¿Qué variables le recomiendas que considere?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teóricas:

Reconoce la naturaleza de las variables en un caso experimental.

Heurísticas:

Colecta sus datos en forma precisa y adecuada.

Sintetiza la información de los datos colectados para interpretar mejor el comportamiento de las variables de interés.

Axiológicas:

Colabora y participa con sus compañeros para coleccionar datos e interpretar la información.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
Plantear la situación problema, reunirse en grupos para construir diseños experimentales que consideren diferentes variables, socializar los resultados. Resaltar los conceptos básicos que surjan en la socialización y definirlos.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
Presentar de manera expositiva los conceptos básicos y sus relaciones puntuales, ejemplificando con otros cultivos (acelgas, chiles, frutales, etc.); también en áreas del Huerto como la composta y sus variables asociadas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
Los estudiantes se dividirán en grupos, cada grupo debe elegir una cama de cultivo del Huerto, establecer algunas variables, medirlas, organizar los datos, hacer gráficas e interpretar la información.
- **Evaluación y compromisos:**
-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para plantear soluciones.
-Los estudiantes propondrán diseños experimentales para estudios en ecosistemas rurales que incluyan diferentes variables y deben explicar la forma en que se medirán dichas variables.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: Pizarra, plumones, hojas de papel, lápices, cintas métricas.

Bibliográficos:

Blair, C., y Taylor, R. (2008). *Bioestadística*. Peason. Prentice Hall.

Kuehl, R. (2001). *Diseño de experimentos*. Segunda edición. Thomson Learning.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biomatemáticas

Saber: Números racionales

Objetivo: Aplicar la teoría matemática del número ϕ (Phi) en el diseño de camas de cultivo de un huerto.

Conceptos básicos:

Números racionales: Todos los números que pueden representarse como el cociente de dos números enteros. **Número ϕ :** Se trata de un número algebraico irracional (su representación decimal es infinita y no tiene periodo) que posee muchas propiedades interesantes que pueden ser aplicables a la cotidianidad.

Situación problema: Normalmente las dimensiones de las camas de cultivo de los huertos se estipulan de manera arbitraria. Esto hace que los diseños no sean visualmente atractivos. ¿De qué manera la utilización del número ϕ nos puede ayudar a obtener diseños de huertos más atractivos?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teóricas:

Explica el procedimiento matemático utilizado para obtener el valor del número ϕ .

Heurísticas:

Diseña y socializa modelos geométricos de camas de cultivo rectangulares áureas para construirlas en el Huerto.

Axiológicas:

Colabora con sus compañeros en la construcción colectiva de camas de cultivo áureas en el Huerto Agroecológico.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
Plantear la situación problema a los estudiante, reunirse en grupos para construir y socializar posibles soluciones.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - Lluvia de preguntas: ¿conoce los números ϕ , π y e ? ¿conoces su importancia en la biología? A partir de los saberes de los estudiantes se van construyendo los conceptos básicos en la pizarra.
 - Se presentarán de manera expositiva los conceptos básicos haciendo énfasis y ejemplificando con los elementos del Huerto (formas de las camas de cultivo, hojas y flores de las plantas, etc.).
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Los estudiantes se dividirán en grupos para diseñar y socializar modelos geométricos de camas de cultivo rectangulares áureas
 - Los estudiantes aplicarán y construirán los modelos de camas en el Huerto Agroecológico.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación se realizará a través de una rúbrica que tenga en cuenta las tres competencias.
 - Los estudiantes averiguarán otras aplicaciones de los números ϕ , π y e .

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, cañón, plumones, cuadernos, lápices y juegos de geometría.

Bibliográficos:

Corbalán, F. (2010). *La proporción áurea*. RBA Coleccionables S. A.

Ghyka, M. (1953). *Estética de las Proporciones en la Naturaleza y en las Artes*. Editorial Poseidón, Buenos Aires.

Video: Qué es el número áureo: <https://www.youtube.com/watch?v=2WZmUvamnPU>



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Bioquímica

Saber: Ciclos biogeoquímicos

Objetivo: Conocer los ciclos biogeoquímicos y su importancia para la producción de composta.

Conceptos básicos:

Ciclo del agua, nitrógeno, carbono y oxígeno, nutrientes, composta, abono, pH, materia orgánica, glúcidos, proteínas, aminoácidos, celulosa, humus, microorganismos, biotecnología, descomposición.

Situación problema: En la actualidad, los productores de papa del Cofre de Perote han tenido grandes pérdidas económicas derivadas de la infertilidad del suelo, causada por el abundante uso de agroquímicos. ¿De qué manera podemos ayudar a estos pequeños productores a recuperar la fertilidad del suelo? Establece un plan de intervención.

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teóricas:

Conoce, analiza e identifica los elementos básicos requeridos para la elaboración de composta.

Heurísticas:

Construye y organiza una composta en casa porque comprende los beneficios que esta proporciona al suelo.

Axiológicas:

Diseña, disfruta y comparte los beneficios que proporciona la composta para la recuperación del suelo del Huerto.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiante, reunirse en grupos para construir y socializar posibles soluciones.
 - Abordaje de presaberes y conceptos básicos a través de lluvia de preguntas.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - Árbol de ideas para identificar causas y efectos sobre suelos infértiles-abonos-suelo fértiles-restauración.
 - Práctica escolar sobre diagnóstico de suelo a través de análisis químico (nutrientes, pH, agua, etc.)
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Los estudiantes se dividirán en grupos para elaborar composta casera para restaurar jardines.
 - Los estudiantes sembrarán plantas aromáticas y medicinales.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación se realizará a través de la técnica de tiro al blanco (técnicas realizadas, participación, organización y resultados obtenidos).
 - Continuidad y vigilancia del proyecto, procurar buenas prácticas alimenticias y tener un pequeño huerto en casa.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, cañón, plumones, cuadernos, lápices. **Otros:** kit básico para análisis de químico del suelo.

Bibliográficos:

Lehninger, A.L. (2013). *Bioquímica básica*. McGrawHill.

Hernández, H.A. (2009). *La composta y su elaboración*. Trillas.

SESIONES DE DOCENCIA

ÁREA DISCIPLINARIA



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Virus y bacterias

Saber: Interacciones ecológicas de las bacterias: Rhizobacterias.

Objetivo: Reconocer las características básicas de las interacciones ecológicas entre bacterias y raíces.

Conceptos básicos:

Interacciones biológicas: son las relaciones entre los organismos de una comunidad biológica dentro de un ecosistema. Pueden ser interacciones positivas o negativas.

Rhizobacterias: bacterias que se desarrollan en el ecosistema rizosférico y que pueden estimular el crecimiento de las plantas. Esta es considerada una interacción positiva.

Situación problema: Un agricultor tradicional se ha dado cuenta hasta hace poco que las raíces de sus legumbres presentan pequeños engrosamientos en forma de “bolitas”, su primera impresión es que las raíces están “enfermas”. ¿Qué comentario le darías al agricultor?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Comprende los beneficios mutuos que resultan de las interacciones ecológicas entre bacterias y raíces.

Heurística:

Expresa los beneficios que trae para la agricultura la interacción ecológica de raíces y bacterias. Esquematiza y dibuja los nódulos radiculares de hortalizas.

Axiológica:

Se integra y participa durante las discusiones que surgen en los momentos pedagógicos.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer un comentario articulado de siete líneas sobre lo que se diría al agricultor tradicional. Un representante de cada grupo pasará al frente a socializar.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
Presentar de manera expositiva los conceptos básicos, haciendo énfasis y ejemplificando con algunas plantas que presentan raíces noduladas); también en áreas del Huerto como la composta y sus variables asociadas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
Los estudiantes se dividirán en grupos, cada grupo debe elegir una hortaliza del Huerto que tenga nódulos. Luego esquematizarla en papel bond, dibujando a detalle la nodulación y socializarlo al final.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad esquematizar la nodulación de plantas.
 - Los estudiantes deben consultar un artículo científico reciente sobre Rhizobacterias en un cultivo de interés alimenticio y explicar los posibles beneficios económicos, ambientales y sociales de esta interacción ecológica.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, papel bond.

Bibliográficos:

Angulo, V. C., Sanfuentes, E. A., Rodríguez, F., y Sossa, K. E. (2014). Caracterización de rizobacterias promotoras de crecimiento en plántulas de *Eucalyptus nitens*. *Revista argentina de microbiología*, 46(4), 338-347.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Protistas

Saber: Protozoarios

Objetivo: Reconocer la características generales de los protozoarios y sus principales funciones ecológicas en agroecosistemas.

Conceptos básicos:

Protozoarios: son organismos microscópicos, unicelulares; heterótrofos, fagótrofos, depredadores o detritívoros, a veces mixótrofos (parcialmente autótrofos); que viven en ambientes húmedos o directamente en medios acuáticos, y como parásitos de otros seres vivos.

Situación problema: Dos chicos voluntarios mantienen una conversación en el huerto. Uno le dice a otro: oye siempre apreciamos el aporte de los organismos macroscópicos en el Huerto, pero ¿qué organismos microscópicos también tienen roles importantes en este agroecosistema? ¿cómo podemos saber dónde se encuentran y cuáles son sus funciones ecológicas?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Define las características generales de los protozoarios y explica las principales funciones ecológicas en los cultivos.

Heurística:

Investiga los procedimientos para el aislamiento de protozoarios en cultivos.

Axiológica:

Asume una actitud positiva al momento de trabajar en equipo y resolver situaciones problemáticas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer un flujograma en papel bond para dar solución a las preguntas. Un representante de cada grupo pasará al frente a socializar el cartel.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

-Los estudiantes realizarán en grupos una lectura sobre la temática. Luego se realizará una mesa redonda, un estudiante hará una pregunta sobre la lectura y el de al lado deberá responderla y formular otra pregunta para el siguiente compañero. El docente será el moderador, realizará aportes para profundizar y ofrecerá ejemplos puntuales.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con el aislamiento de protozoarios asociados a los cultivos de hortalizas.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y la creatividad para responder las preguntas.
-Los estudiantes consultarán artículos nacionales e internacionales sobre protozoarios asociados a agroecosistemas.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, papel bond. **Otros:** material de laboratorio.

Bibliográficos:

Lubel, M. A. A., Santos, M. R., y Bautista, F. O. Diversidad de los protozoos ciliados. *Diversidad biológica e invertebrados*, 61-68.
Vargas, R. (1990). Avances en microbiología de suelos: los protozoarios y su importancia en la mineralización del nitrógeno. *Agronomía Costarricense*, 14(1), 121-134.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Invertebrados no artrópodos

Saber: Filo Nematoda

Objetivo: Reconocer las características generales del Filo Nematoda y sus principales interacciones en cultivos de hortalizas.

Conceptos básicos:

Nematodos: son un filo de vermes pseudocelomados esencialmente acuáticos, aunque proliferan también en ambientes terrestres.

Interacciones nematodos-cultivos: Se encuentran nemátodos fitoparásitos, saprófagos, fungívoros, bacteriófagos, depredadores, entomopatógenos, etc.

Situación problema: El encargado del Huerto está teniendo problema con nematodos que pudren sus papas. Recientemente, un amigo le recomendó que usará un nematicida; sin embargo, las prácticas agroecológicas no admiten plaguicidas por ser contaminantes del suelo y los alimentos. ¿Entonces qué recomendación le darías al encargado del Huerto?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Explica las características generales del Filo Nematoda y sus principales interacciones en cultivos de hortalizas.

Heurística:

Resuelve situaciones problemas conjuntando saberes previos de diferentes asignaturas.

Axiológica:

Participa con responsabilidad y es solidario con sus compañeros en el trabajo práctico.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer un esquema de procesos en papel bond para dar solución. Un representante de cada grupo pasará al frente a socializar.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
-Se realizará una lluvia de ideas sobre los contenidos a abordar.
-El docente profundizará en los contenidos mencionando temas claves y ofreciendo ejemplos puntuales.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
Se realizará una práctica escolar relacionada con el aislamiento de nematodos asociados a los cultivos de hortalizas.
- **Evaluación y compromisos:**
-La evaluación será permanente, continua e integral. Se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y la creatividad para plantear soluciones a la situación problema.
-Los estudiantes consultarán un artículo sobre nemátodos y agricultura, lo leerán y harán una infografía.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, papel bond.

Bibliográficos:

Valle, R. V. (2001). Nematodos agalladores afectando hortalizas y otros cultivos en el norte centro de México. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 19(1), 107-109.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Invertebrados no artrópodos

Saber: Filo Annelida

Objetivo: Reconocer la características generales del Filo Annelida y sus principales funciones ecológicas en el suelo.

Conceptos básicos:

Lombrices: Los lumbrícidos (Lumbricidae), son una familia de anélidos oligoquetos del orden Crassicitellata que viven en el suelo.

Funciones ecológicas: Constituyen la principal zoomasa del suelo.

Contribuyen a la formación del suelo y los ciclos del carbono y del nitrógeno.

Situación problema: Las secretarías de la Facultad estuvieron cosechando lechugas en el Huerto y se dieron cuenta que junto con el suelo de las raíces venían varias lombrices. Ellas se asustaron y dijeron: ¡Estos gusanos son una plaga que acabará con las lechugas! Hay que acabarlas pronto. ¿Qué le responderías a las secretarías?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue las características generales del Filo Annelida y sus principales funciones ecológicas en el suelo.

Heurística:

Efectúa procedimientos para el muestreo de lombrices en el suelo del Huerto Agroecológico

Axiológica:

Muestra empatía y solidaridad con sus compañeros durante el desarrollo de trabajo práctico.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer un discurso de 10 líneas.
 - Los grupos simularán actuando la escena de la situación problema, incluyendo el discurso elaborado.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - El docente profundizará en el tema mencionando las características de las lombrices y sus funciones ecológicas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Se realizará una práctica escolar relacionada con las caracterización morfológica y anatómica de lombrices.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para plantear soluciones.
 - Los estudiantes deben diseñar trípticos e infografías sobre las lombrices y sus beneficios, entregar a secretarías y pegar en las carteleras de la Facultad.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, papel, lapiceros, trípticos, carteles de infografías. **Otros:** material de laboratorio.

Bibliográficos:

Hickman, C. P., Ober, W. C. y Garrison, C. W., (2006). **Principios integrales de zoología**, 13 edición. McGraw-Hill-Interamericana.
Ríos, Y. (2005). **Importancia de las lombrices en la agricultura**. *Sistemas integrados de producción con no rumiantes*. 47-52.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Invertebrados no artrópodos

Saber: Filo Mollusca

Objetivo: Reconocer la características generales del Filo Mollusca y sus principales funciones ecológicas en el Huerto Agroecológico.

Conceptos básicos:

Moluscos: son un filo de invertebrados protóstomos celomados, triblásticos de simetría simetría bilateral (aunque algunos pueden tener una asimetría secundaria) no segmentados, de cuerpo blando, desnudo o protegido (concha).

Funciones ecológicas de los moluscos: Se encuentran en agroecosistemas moluscos detritívoros, herbívoros, carroñeros y depredadores.

Situación problema: El encargado del Huerto recientemente ha encontrado diferentes grupos de moluscos entre las plantas, debajo de masetas y troncos. ¿Qué tan normal es que haya moluscos en Huerto? ¿Qué función cumplen en el Huerto? ¿Debe evitarse su presencia en las camas de cultivo?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Describe las características generales del Filo Mollusca y sus principales funciones ecológicas en Huertos.

Heurística:

Investiga y organiza los moluscos del Huerto Agroecológico de acuerdo con sus funciones ecológicas.

Axiológica:

Asume una actitud positiva y colaborativa durante el desarrollo de actividades en el Huerto.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación a los estudiantes, reunirse en grupos para discutirla y ofrecer soluciones al planteamiento.
 - Las preguntas se escribirán en la pizarra y un representante al azar de cada grupo pasará al frente a escribir la respuesta.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - Los estudiantes se dividirán en nuevos grupos y se les asignarán lecturas sobre los conceptos básicos.
 - Los estudiantes expresarán el análisis de las lecturas, el docente profundizará y retroalimentará ofreciendo ejemplos.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Se realizará una práctica escolar relacionada con el diagnóstico de moluscos presentes en el Huerto Agroecológico.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y la creatividad para plantear soluciones a la situación problema.
 - Los estudiantes deberán consultar formas de control biológico para moluscos considerados plaga en los cultivos.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones. **Otros:** utensilios para trabajo en laboratorio.

Bibliográficos:

Barnes, R. D. (1984). *Zoología de los Invertebrados*. Cuarta Edición. Editorial Interamericana, S.A. México D.F.

Monge-Nájera, J., Bertsch-Hernández, F., y Bornemisza-Steiner, E. (1996). Moluscos del suelo como plagas agrícolas y cuarentenarias. Memoria, San José, CR, 8-12 Jul 1996, 1996-07-08.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Artrópodos

Saber: Generalidades de los artrópodos: diversidad biológica.

Objetivo: Reconocer la diversidad biológica de artrópodos en general y la asociada a los huertos urbanos.

Conceptos básicos:

Artrópodos: Es el filo más numeroso y diverso del reino animal (Animalia). El término incluye animales invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados; entre otros, insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

Artrópodos asociados a huertos: Polinizadores, herbívoros, formadores de suelo, depredadores, detritívoros, carroñeros, etc.

Situación problema: Después de un recorrido guiado a bachilleres en el Huerto, uno de los estudiantes comenta: Observé muchos artrópodos en este pequeño espacio ¿Cómo se llaman y qué funciones cumplen en el Huerto? ¿Son todos benéficos o hay algunos perjudiciales en el agroecosistema Huerto?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue los diferentes grupos de artrópodos y los agrupa de acuerdo con sus funciones ecológicas en el Huerto Agroecológico.

Heurística:

Expresa los beneficios que la gran diversidad de artrópodos otorga a cultivos del Huerto Agroecológico.

Axiológica:

Colabora y comparte sus conocimientos con otros compañeros para dar soluciones a situaciones problemas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

-Plantear la situación problema a los estudiantes, ellos deben reunirse en grupos para realizar un Check list de los artrópodos del Huerto. Luego deben hacer y socializar una tabla agrupándolos por sus funciones ecológicas.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

-El docente profundizará sobre la temática, ofreciendo ejemplos puntuales relacionados con los artrópodos del Huerto.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

-Los estudiantes realizarán una práctica escolar sobre artrópodos asociados a la composta del Huerto Agroecológico.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y la creatividad para plantear soluciones a la situación problema.

-Los estudiantes deben consultar métodos para promover los artrópodos benéficos y controlar biológicamente los artrópodos considerados perjudiciales para los cultivos.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Fortey, R.A. and Thomas, R.H. (1998). (eds.): *Arthropod Relationships*. Chapman & Hall, London.

Alejo, G. B., Zamar, M. I., y Contreras, E. F. (2019). Diversidad y grupos funcionales de artrópodos en el cultivo de *Chrysanthemum morifolium* Ramat. en invernadero en Jujuy, Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 78(1), 22-35.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Fisiología Animal

Saber: Digestión y nutrición

Objetivo: Comprender el proceso fisiológico de la digestión y nutrición, haciendo énfasis en las lombrices de tierra.

Conceptos básicos:

Digestión: es el proceso de transformación por hidrólisis de los alimentos en moléculas suficientemente pequeñas (nutrientes) para que atraviesen la membrana plasmática por vía mecánica o química. **Nutrición:** es el proceso biológico en el que los organismos asimilan los alimentos y los líquidos necesarios para el funcionamiento, el crecimiento y el mantenimiento de sus funciones.

Situación problema: Después de un recorrido guiado a niños en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿cómo se alimentan las lombrices? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al niño; cuando de repente se encuentra con otra interesante pregunta: ¿es lo mismo digestión y nutrición?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue las semejanzas y diferencias entre nutrición y digestión.

Heurística:

Dibuja el aparato digestivo de lombrices de tierra después realizar un proceso de disección.

Axiológica:

Valora el trabajo en equipo y se integra apropiadamente a diálogos y discusiones.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir, proponer una recreación del discurso del encargado y una respuesta a la pregunta final. Los grupos pasarán al frente para recrear actuando la situación planteada.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - La docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará ofreciendo ejemplos puntuales sobre el aparato digestivo de otros animales presentes en el huerto (insectos, aves, lagartijas, etc.).
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Se realizará una práctica escolar relacionada con el aparato digestivo de lombrices del Huerto Agroecológico.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral. Se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y la creatividad resolver problemas.
 - Los estudiantes realizarán infografías sobre la digestión de diferentes animales presentes en el Huerto Agroecológico.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones. **Otros:** utensilios para la práctica escolar.

Bibliográficos:

Ascencio-Peralta, C. (2012). *Fisiología de la nutrición*. McGraw-hill Interamericana Editores, S. A. De C. V.
Mejía, A.P (s/f). *Manual de lombricultura*. Agroflor. Disponible en: <http://bit.ly/2HPiPCr>





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Fisiología vegetal

Saber: Etapas de crecimiento y desarrollo

Objetivo: Distinguir y describir las etapas de crecimiento y desarrollo de las plantas.

Conceptos básicos:

Etapas de desarrollo: todas las plantas crecen en varias fases; en cada una de estas, las plantas muestran diferentes necesidades que satisfacer.

Desarrollo: es la progresión de estados vitales desde la fecundación hasta la senescencia. **Crecimiento:** aumento imperceptible y gradual del tamaño del organismo de un ser vivo hasta alcanzar la madurez.

Situación problema: Después de un recorrido guiado a niños en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿por qué las plantas crecen? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al niño; cuando de repente se encuentra con otra interesante pregunta: ¿es lo mismo crecimiento y desarrollo?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue y describe las etapas de crecimiento y desarrollo de las hortalizas del Huerto Agroecológico

Heurística:

Esquematiza las etapas de desarrollo de plantas comestibles, aromáticas y medicinales del Huerto Agroecológico.

Axiológica:

Colabora con entusiasmo y respeto durante el desarrollo de actividades dentro y fuera del aula.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir, proponer y socializar una recreación del discurso del encargado y una respuesta a la pregunta final.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará ofreciendo ejemplos puntuales sobre etapas de desarrollo y crecimiento de plantas de la milpa.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con el efecto de la intensidad lumínica en el crecimiento de plantas de frijol en el Huerto Agroecológico.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y recrear la situación problema.

-Cada estudiante debe elegir una planta del huerto y diseñar una infografía de sus etapas de desarrollo.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones. **Otros:** utensilios para la práctica escolar.

Bibliográficos:

Salisbury, F. B., y Ross, C. W. (1994). *Fisiología Vegetal* [Plant Physiology]. México: Grupo editorial Iberoamericana.

Taiz, L., y Zeiger, E. (2006). *Fisiología vegetal* (Vol. 10). Universitat Jaume I.

White, J. W. (1985). *Conceptos básicos de fisiología del frijol*. Programa de las Naciones Unidas (PNUD).



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biología Molecular

Saber: Identificación de microorganismos y sus interacciones con plantas.

Objetivo: Distinguir las herramientas que la biología molecular ofrece para identificar microorganismos asociados a las raíces de hortalizas del Huerto.

Conceptos básicos:

Hay un número significativo de técnicas moleculares, sensibles y selectivas para la detección, enumeración e identificación de microorganismos patógenos en alimentos, siendo la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) la plataforma más popular, mientras que la secuenciación es la técnica de más alto rendimiento.

Situación problema: Después de un recorrido guiado a niños en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿qué son esas bolitas en las raíces de las lechugas tatsoi? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al niño; cuando de repente se encuentra con otra interesante pregunta: ¿cómo podríamos poner esas bolitas a otras plantas del Huerto?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce los procesos de biología molecular que deben realizarse para identificar microorganismos asociados a raíces de plantas del Huerto.

Heurística:

Planifica procesos que permiten el aislamiento de bacterias asociadas a raíces de hortalizas del Huerto.

Axiológica:

Participa con entusiasmo y disfruta trabajar en equipo para solucionar problemas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir, proponer una recreación del discurso del encargado y una respuesta a la pregunta final en forma de flujograma. Los grupos pasarán al frente para la socialización.

Actividades y estrategias metodológicas:

-El docente asignará a los grupos diferentes lecturas sobre herramientas moleculares para la identificación de microorganismos. -Los grupos compartirán lo asimilado y el docente hará una retroalimentación.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con el aislamiento rizobacterias asociadas a los cultivos de hortalizas.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo durante la práctica y la creatividad resolver problemas. -Los estudiantes deben diseñar una infografía sobre la aplicación de una técnica molecular en el Huerto.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, lecturas. **Otros:** utensilios para la práctica escolar.

Bibliográficos:

Freifelder, D. (1981). *Técnicas de bioquímica y biología molecular* (Vol. 3). Reverté.

Luque-Cabrera, J., y Herráez-Sánchez, A. (2006). *Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud*. Elsevier.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biología Celular

Saber: Asociación entre medio ambiente y la expresión de genes.

Objetivo: Reconocer la influencia del medio ambiente en la expresión génica.

Conceptos básicos:

Expresión génica: La expresión génica es el proceso por medio del cual los organismos transforman la información codificada por los ácidos nucleicos en las proteínas necesarias para su desarrollo, funcionamiento y reproducción.

Situación problema: En el Huerto, un estudiante de agronomía le comenta a uno de biología: ¡Lo mejor son plantas modificadas genéticamente, tienen un mejor rendimiento! El biólogo responde: ¡Lo mejor es inducir una expresión génica a partir de las condiciones ambientales! De esa manera, tendremos cantidad y calidad. ¿Qué factores ambientales pueden conducir una expresión génica favorable en plantas?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce que el medio ambiente puede influir en la expresión génica de los seres vivos.

Heurística:

Investiga la forma en que la alimentación puede influir en la expresión génica.

Axiológica:

Aprueba trabajar en equipo con sus compañeros y contribuye significativamente en la solución de problemas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y resolver la pregunta problema a través de un esquema en papel bond. Un representante de cada grupo socializará y el docente complementará.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará ofreciendo ejemplos puntuales sobre cómo influye un suelo fértil y el sol en la expresión génica de hortalizas del Huerto Agroecológico.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Realización de práctica escolar: Observación de estadios de la germinación del maíz a nivel celular usando diferentes sustratos.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para plantear soluciones.

-Consultar: ¿Cómo influye la alimentación en la expresión génica?

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, papel bond. **Otros:** Utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Farnés, C. P., Aparicio, A., y Albaladejo, R. G. (2019). Una aproximación a la ecología epigenética en plantas. *Revista Ecosistemas*, 28(1), 69-74.

Studocu, A. (2019). **Efectos ambientales y expresión génica**. Recuperado de: <http://bit.ly/3a66Ool>





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Genética

Saber: Características fenotípicas

Objetivo: Comprender el concepto de fenotipo a partir de la interacción con plantas del Huerto Agroecológico.

Conceptos básicos:

Fenotipo: El término fenotipo significa literalmente “la forma que se muestra”, y puede definirse como el conjunto de características visibles de un organismo que son resultado de la expresión de sus genes y de su interacción con el ambiente.

Situación problema: Después de un recorrido guiado a niños en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿cómo es que tienen varias plantas de lechuga, pero todas son diferentes? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al niño; cuando de repente se encuentra con otras interesantes preguntas: ¿por qué una albaca huele a albahaca y otra huele a anís? ¿por qué la citronela y el zacate limón son plantas muy parecidas, pero huelen diferente?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce que las características fenotípicas son el resultado de la expresión genética y el medio ambiente.

Heurística:

Investiga enfermedades de las hortalizas y describe sus características fenotípicas.

Axiológica:

Participa con respeto para realizar aportes significativos durante el desarrollo de la clase.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir, proponer una recreación del discurso del encargado y una respuesta a la pregunta final. Los grupos pasarán recrearán la situación planteada.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá explicará oralmente los conceptos básicos relacionándolos con otros temas del curso. Se profundizará ofreciendo ejemplos puntuales de las características fenotípicas de las hortalizas del Huerto Agroecológico.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Los estudiantes deben elegir un organismo presente en el Huerto y describir sus características fenotípicas.

- **Evaluación y compromisos:**

- La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para resolver la situación problema.
- Los estudiantes deben consultar y exponer las principales características de las enfermedades de las hortalizas.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, hojas de papel.

Bibliográficos:

- Gardner, E.J., Simmons, M.J., Snustad, P.D., y Santana, C.A. (2000). *Principles of genetics. Principios de genética*. Limusa Wiley.
- Jiménez, J. Á. A., Castro, H., Serna, A., Nava, A. D., y Guadarrama, B. (2010). **Características fenotípicas y agronómicas de seis genotipos de papaya de Tuxpan, Guerrero**. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1(1), 035-046.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Poblaciones

Saber: Tablas de vida

Objetivo: Reconocer la importancia de las tablas de vida para diagnosticar poblaciones en agroecosistemas urbanos.

Conceptos básicos:

Tabla de vida: es una síntesis de las estadísticas de mortalidad, supervivencia y fecundidad por edad de una población determinada en un tiempo específico. Puede ser una herramienta para describir el estado actual de una población y predecir su crecimiento futuro.

Situación problema: Debido a la estructura vegetal y dadas las condiciones ambientales que los huertos propician, es frecuente que haya diferentes tipos de insectos que interactúan con estos agroecosistemas. Estableciendo interacciones mutualistas, antagonistas o neutrales con los cultivos. ¿Por qué se hace necesario realizar monitoreos de estas poblaciones?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Comprende la importancia de las tablas de vida para diagnosticar poblaciones en agroecosistemas.

Heurística:

Colecta datos en el Huerto Agroecológico para construir tablas de vida y realizar análisis poblacionales de insectos.

Axiológica:

Participa con entusiasmo y respeta el uso de la voz cuando los compañeros realizan aportes en las discusiones.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer soluciones a las preguntas. Un representante de cada grupo pasará al frente para socializar; el docente hará una retroalimentación.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará en ellos mencionando estudios sobre estudios realizados y su aplicabilidad en el Huerto Agroecológico.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con el diagnóstico de presencia de insectos en el Huerto Agroecológico.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo la creatividad para resolver las preguntas de la situación problema.

-Los estudiantes deben diseñar infografías creativas sobre los resultados de la práctica escolar, que sirvan como material didáctico para socializarlas con estudiantes de educación básica y bachillerato.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, lápices, libretas. **Otros:** Utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Begon, M., Harper, J. L., y Townsend, C. R. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Editorial Omega.

Ramírez-Segura, O., y Wallace, R. (2016). **Insectos polinizadores en ambientes urbanos: perspectivas de su estudio en México.** *Entomología mexicana*, 3(1), 183-190.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Comunidades y ecosistemas

Saber: Interacciones poblacionales

Objetivo: Distinguir las interacciones poblacionales a partir de la observación del agroecosistema Huerto.

Conceptos básicos:

Interacciones poblacionales: Las poblaciones establecen interacciones entre ellas, que pueden denominarse relaciones entre especies o relaciones interespecíficas. Estas pueden ser, desde el punto de vista ecológico: benéficas, antagonistas o neutras.

Situación problema: Un grupo de campesinos que vinieron al Huerto a una visita técnica manifestaron: No es bueno que haya bichos, el Huerto es para tener plantas no animales, esos siempre terminan arruinando los cultivos. ¿Qué respuesta le darías a los campesinos?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue las interacciones poblacionales a partir de la observación del agroecosistema Huerto.

Heurística:

Categoriza las interacciones poblacionales presentes en el Huerto en benéficas, antagonistas y neutras.

Axiológica:

Respeta el uso de la palabra durante las discusiones que se realizan en clase.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer una respuesta lógica de 10 líneas. Un representante de cada grupo pasará al frente a socializar y el docente retroalimentará.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

-El docente presentará de forma magistral los conceptos básicos a abordar, relacionándolos con otros temas del curso.
-Se profundizará ofreciendo ejemplos puntuales de otros ecosistemas diferentes al Huerto.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Los estudiantes realizarán recorridos en el Huerto para categorizar los tipos de interacciones poblacionales presentes.

- **Evaluación y compromisos:**

-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para solucionar la situación problema.
-Los estudiantes deben elaborar una red de interacciones del Huerto Agroecológico.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, hojas de papel.

Bibliográficos:

Altieri, M. A. (1992). *El rol ecológico de la biodiversidad en agroecosistemas*. *Agroecología y desarrollo*, 4, 1-17.

Begon, M., Harper, J. L., y Townsend, C. R. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Barcelona: Omega.

Gómez, J. M. (2002). Generalización en las interacciones entre plantas y polinizadores. *Revista chilena de historia natural*, 75(1), 105-115.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Comunidades y ecosistemas

Saber: Cadenas tróficas

Objetivo: Reconocer que la materia orgánica fluye y se transfiere a través de cadenas tróficas en los ecosistemas.

Conceptos básicos:

Se conoce como cadena trófica, cadena alimenticia o cadena alimentaria al mecanismo de transferencia de materia orgánica (nutrientes) y energía a través de las distintas especies de seres vivos que componen una comunidad biológica.

Situación problema: Después de un recorrido guiado a bachilleres en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿dónde inicia el flujo de nutrientes en el Huerto? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al estudiante; cuando de repente se encuentra con otra interesante pregunta: ¿cuántos eslabones tiene la cadena trófica del Huerto y qué sucedería si uno específico desapareciera?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce que la materia orgánica fluye y se transfiere a través de cadenas tróficas en los ecosistemas.

Heurística:

Categoriza los grupos tróficos y esquematiza la red alimenticia del Huerto Agroecológico.

Axiológica:

Muestra simpatía y entusiasmo para trabajar en equipo y resolver situaciones problemas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Un representante de cada grupo pasará al frente a socializar y el docente retroalimentará.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**

A cada grupo, se le proporcionará un artículo sobre cadenas tróficas; los estudiantes deben leerlo y plasmarlo en un papel bond para explicarlo. El docente profundizará mencionando temas claves y ofreciendo ejemplos puntuales.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con la determinación de los eslabones de la cadena trófica del Huerto.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para solucionar la situación problema.
 - Los estudiantes deben realizar una infografía sobre la red trófica del Huerto Agroecológico, las tres mejores se colgarán en cartelera y en la red social del Huerto.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, lápices, papel bond.

Bibliográficos:

Azzi, G. (1947). *Ecología Agrícola*. Editorial Elite Caracas.

Begon, M., Harper, J. L., y Townsend, C. R. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Barcelona: Omega.

Miller, K. (2004). *Biología*. Massachusetts: Prentice Hall.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Evolución

Saber: Evolución de las interacciones entre especies

Objetivo: Comprender que las interacciones entre especies tienen un trasfondo evolutivo.

Conceptos básicos:

Las interacciones biológicas son las relaciones entre los organismos de una comunidad biológica dentro de un ecosistema. Las relaciones entre las especies pueden ser muy diversas, y todas llevan una historia evolutiva.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado a bachilleres en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿qué especies del Huerto han evolucionado a la par? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al estudiante; cuando de repente se encuentra con otra interesante pregunta: ¿es lo mismo evolución que adaptación?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Comprende el trasfondo evolutivo de las interacciones entre las especies en un ecosistema determinado.

Heurística:

Observa meticulosamente las especies de un agroecosistema para apreciar sus interacción y deducir el trasfondo evolutivo.

Axiológica:

Estima la apreciación de otros compañeros y es capaz de criticar con fundamento cuando las posiciones son distintas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas a las preguntas. Las respuestas se escribirán en dos carteleras y el docente retroalimentará al final.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará en ellos ofreciendo ejemplos puntuales de evolución de las interacciones en otros ecosistemas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
A cada grupo, se le proporcionará un artículo sobre evolución de interacciones; los estudiantes deben leerlo y plasmarlo en un papel bond para explicarlo.
- **Evaluación y compromisos:**
-La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para solucionar problemas.
-Los estudiantes deben elegir dos especies que interactúan y describir su evolución mediante una infografía.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, papel bond.

Bibliográficos:

Bradshaw, A. D., y Pianka, E. R. (1984). **Evolutionary Ecology**. *The Journal of Applied Ecology*, 21(3): 1086.

Ollerton, J. (1999). **La evolución de las relaciones polinizador-planta en los artrópodos**. *B. S. Entomológica Aragonesa*, 26(1), 741-758..



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biología del suelo

Saber: Características físicas, químicas y biológicas del suelo.

Objetivo: Comprender las propiedades del suelo a partir de sus características físicas, químicas y biológica.

Conceptos básicos:

La proporción de los componentes del suelo determina una serie de características que se conocen como propiedades del suelo; estas pueden dividirse en físicas, químicas y biológicas. Su análisis permite evaluar la calidad y la salud de los suelos en los ecosistemas.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado a bachilleres en el Huerto, uno de ellos pregunta algo curioso: ¿cómo podemos saber si un suelo es saludable? El encargado ofrece todo un discurso para responderle al estudiante; cuando de repente otra interesante pregunta: ¿es igual calidad y salud del suelo?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue las principales características físicas, químicas y biológicas del suelo.

Heurística:

Interpreta los resultados de una caracterización de suelo y propone medidas de manejo integral.

Axiológica:

Coopera con entusiasmo y hace aportes significativos en las actividades grupales que se proponen en el aula.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Las respuestas se escribirán en dos carteleras, se compararán y el docente retroalimentará al final.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará en ellos sacando un monolito de suelo del Huerto y verificando algunas características físicas, químicas y biológicas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con la determinación de la calidad del suelo del Huerto Agroecológico.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo la creatividad para dar solución a la situación problema.
 - Los estudiantes deben organizarse para realizar un reporte en video sobre los resultados de la práctica escolar.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, lápices, papel bond. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

De la Cruz-Elizondo, Y., y Fontalvo-Buelvas, J.C. (2019). *Biología del Suelo*. Editorial Códice.

De la Cruz-Elizondo, Y., y Fontalvo-Buelvas, J. C. (2019). **Evaluación de la calidad del suelo de un huerto urbano en Xalapa, México.** *Suelos Ecuatoriales*, 49(1 y 2), 29-37.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Hidroclimatología

Saber: Evaporación/evapotranspiración

Objetivo: Comprender los fenómenos naturales de evaporación y evapotranspiración.

Conceptos básicos:

Evaporación: es un proceso físico que consiste en el paso lento y gradual de un estado líquido hacia un estado gaseoso, tras haber adquirido suficiente energía para vencer la tensión superficial. **Evapotranspiración:** es la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación.

Situación problema:

Después de regar con agua las camas de cultivo del Huerto los estudiantes se preguntan: ¿cómo podemos cuantificar el agua que se pierde por evaporación? ¿qué medidas tomarías para hacer un manejo eficiente del agua en el Huerto?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Distingue y relaciona los fenómenos naturales de evaporación y evapotranspiración.

Heurística:

Interpreta datos relacionados con la evaporación y evapotranspiración en camas de cultivo del Huerto Agroecológico.

Axiológica:

Coopera con entusiasmo y hace aportes significativos en las actividades grupales que se proponen.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Las respuestas se socializarán en formato de panel, con un representante de cada grupo, el docente moderará la sesión.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará en ellos ofreciendo ejemplos del beneficio del acolchado en las camas de cultivo para retener la humedad y favorecer otros procesos ecológicos.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará práctica escolar relacionada con la evapotranspiración e infiltración en camas de lechugas con cebollines.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a la situación problema.
 - Los grupos deben organizarse para realizar capsulas de video sobre la importancia del manejo integral del agua en los huertos.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, colores, lápices, papel bond. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Tosso, T.J. (1976). Determinaciones de evapotranspiración y coeficientes K para cultivos. *Agricultura Técnica*, 36(4), 151-155.

Domingo, F., Villagarcía, L., y Were, A. (2003). ¿Cómo se puede medir y estimar la evapotranspiración? Estado actual y evolución. *Revista Ecosistemas*, 12(1).



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biología y Ambiente

Saber: Homeostasis

Objetivo: Comprender el concepto de homeostasis en individuos y ecosistemas.

Conceptos básicos:

Homeostasis: es una propiedad de los organismos que consiste en su capacidad de mantener una condición interna estable compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior.

Homeostasis ecológica: es el equilibrio dinámico que se produce mediante las relaciones entre las comunidades naturales y su medio.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado en el Huerto a estudiantes bachilleres, algunos de ellos preguntan: ¿qué factores alteran la homeostasis del Huerto Agroecológico? ¿qué medidas deberían tomarse para mantener la homeostasis del Huerto y mejorar su resiliencia?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Explica el concepto de homeostasis a nivel de organismos y de agroecosistemas.

Heurística:

Diseña un plan de intervención para mantener la homeostasis del Huerto Agroecológico y favorecer su resiliencia.

Axiológica:

Contribuye en la construcción colectiva de estrategias, aportando saberes significativos.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Las respuestas se socializarán en formato de panel, con un representante de cada grupo, el docente moderará.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará en ellos ofreciendo ejemplos de homeostasis de otras áreas del Huerto como la composta y los factores a cuidar para mantenerla saludable.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se asignarán lecturas sobre homeostasis a los grupos de trabajo para debatirlas en forma de posters.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Los grupos deben evaluar los factores que alteran la homeostasis del Huerto de Siembra UV.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices.

Bibliográficos:

Begon, M., Harper, J. L., y Townsend, C. R. (1999). *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. Editorial Omega.
Mazparrote, S. (1976). *Homeostasis y el equilibrio de la naturaleza*. *Natura (Venezuela)*, 58(1), 7-9.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Toxicología

Saber: Biomonitorio

Objetivo: Comprender el concepto de biomonitorio y sus aplicaciones.

Conceptos básicos:

Biomonitorio: los monitoreos ambientales abarcan aspectos fisicoquímicos; sin embargo, el aspecto biológico ha ido adquiriendo cada vez mayor importancia, debido a que son los organismos que habitan el sistema los que se ven mayoritariamente afectados. El biomonitorio ofrece herramientas que permiten detectar compuestos tóxicos mediante el estudio de los organismos.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado en el Huerto a estudiantes bachilleres, algunos de ellos preguntan: ¿cómo podemos monitorear el crecimiento de plantas de ciclos cortos? ¿qué beneficios ofrece la herramienta del biomonitorio al Huerto?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce la importancia del biomonitorio como una herramienta que contribuye a buscar alternativas a problemas ambientales.

Heurística:

Planifica de forma lógica y ordenada conjuntos de pasos para monitorear plantas de ciclos cortos.

Axiológica:

Contribuye en la construcción colectiva de estrategias, aportando saberes significativos.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**

- Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
- Las respuestas se socializarán en formato de panel, con un representante de cada grupo, el docente moderará.

- **Actividades y estrategias metodológicas:**

El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos. Se profundizará en ellos ofreciendo ejemplos sobre los beneficios del biomonitorio de la composta y otros ecosistemas.

- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con el biomonitorio de plantas de ciclos cortos en el Huerto Agroecológico.

- **Evaluación y compromisos:**

- La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
- Los grupos deben presentar los resultados de la práctica escolar a través de una infografía.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Pohlan, J., Alfred, H., y Salazar Centeno, D. J. (2012). *Manual: Diagnóstico, monitoreo y auditoria de las buenas prácticas agrícolas en cafetales a través del sistema de semáforo*. Guía técnica. Universidad Nacional Agraria.

Segretin, M. E. (2014). *Biomonitorio ambiental y tratamiento de efluentes*. Argentina: ArgenBio.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Educación Ambiental y Desarrollo Comunitario

Saber: Herramientas de educación ambiental y desarrollo comunitario.

Objetivo: Asimilar los huertos como herramientas de educación ambiental y desarrollo comunitario.

Conceptos básicos:

Huertos y educación ambiental: los huertos son una plataforma de aprendizaje muy útil para mejorar la educación y la nutrición y, a la vez, fomentan la conservación del medio ambiente y el bienestar social de las comunidades.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado en el Huerto a estudiantes bachilleres, algunos de ellos preguntan: ¿qué atributos tienen el huerto para ser considerado una herramienta de educación ambiental y desarrollo comunitario? El encargado ofrece todo un discurso al respecto, mientras es sorprendido con otra pregunta: ¿qué necesidades debe atender un huerto urbano y un huerto rural?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce la importancia de los huertos como herramienta de educación ambiental y desarrollo comunitario

Heurística:

Adapta las características que deben tener los huertos de acuerdo con la comunidad en la que están insertados.

Axiológica:

Estima el trabajo en equipo y respeta el uso de la voz durante las discusiones en el aula.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Los estudiantes dramatizarán la escena de la situación problema respondiendo las preguntas.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - Los estudiantes realizarán un *análisis FODA* del Huerto Agroecológico con base en su concepción de herramienta de educación ambiental y desarrollo comunitario.
 - El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos, compartiendo otras experiencias de huertos.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con el diseño de un huerto escolar en una escuela primaria de Xalapa.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Se organizará un concurso de infografías sobre los atributos del huerto como herramienta de educación ambiental.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Morán-Alonso, N., y Fernández de Casadevante, J. L. (2014). **A desalambrar: Agricultura urbana, huertos comunitarios y regulación urbanística.** *Hábitat y sociedad*, 7(1), 31-53.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Etnobiología

Saber: La milpa (agrosistema tradicional).

Objetivo: Comprender el valor biocultural de la milpa como agrosistema tradicional.

Conceptos básicos:

La milpa es un agroecosistema mesoamericano cuyos principales componentes productivos son maíz, frijol y calabaza. Milpa es, entonces, tanto el espacio físico de tierra, la tierra, la "parcela", como las especies vegetales, la diversidad productiva que sobre ella crece. La milpa da los productos necesarios para satisfacer las necesidades básicas de la familia campesina.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado en el Huerto a estudiantes bachilleres, algunos de ellos preguntan: ¿qué atributos tiene la milpa para ser considerado un sistema agroecológico por excelencia? El encargado ofrece todo un discurso al respecto, mientras le preguntan: ¿por qué la milpa tiene un gran valor biocultural?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce que la milpa es un agroecosistema que funcional que ofrece alimentos saludables.

Heurística:

Diseña y construye una milpa integrando los principales componentes productivos que la componen.

Axiológica:

Participa con entusiasmo en la construcción de la milpa y se identifica con el valor biocultural.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Las respuestas se socializarán en formato de panel, con un representante de cada grupo, el docente moderará.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre los conceptos básicos, compartiendo generalidades de la milpa.
 - Se asignarán lecturas sobre la milpa a los grupos de trabajo para socializarlas en forma de debate en clase.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con la construcción de un agrosistema tradicional: la milpa en el huerto.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Los grupos deben organizarse para realizar capsulas de video sobre la milpa y temas derivados.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Bartra, A. (2008). **Hacer milpa**. *Ciencias*, 92(1), 42-45. Disponible en: <http://bit.ly/3c4Ll01>

Jácome, A. G., y Montes, L. R. (2014). **El conocimiento agrícola tradicional, la milpa y la alimentación: el caso del Valle de Ixtlahuaca, Estado de México**. *Revista de Geografía Agrícola*, 1(52-53), 21-42.

SESIONES DE DOCENCIA

ÁREA TERMINAL



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Acuicultura

Saber: Granjas de producción

Objetivo: Comprender la importancia de integrar huertos a las granjas de producción de peces.

Conceptos básicos:

Granjas agro-acuícolas: son un sistema productivo que integra cultivos agrícolas y de peces en granjas de producción. Es un sistema aplicable a las condiciones rurales, con beneficios económicos, alimentarios y ambientales, puede también ser una herramienta poderosa de inclusión social.

Situación problema:

Generalmente, los productores de trucha Arcoíris tienen problemas de abastecimiento de agua durante la temporada de sequía, aunado a esto y debido a la precariedad en que viven, requieren mejorar su calidad alimentaria. ¿Cómo pueden integrarse los huertos de hortalizas a las granjas de producción de peces? ¿Qué beneficios económicos, ambientales y sociales traería esto?

Duración: 10 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce que los cultivos de peces se pueden integrar a los cultivos agrícolas (huertos).

Heurística:

Plantea, diseña y adapta granjas de producción de peces integrando huertos de hortalizas y medicinales.

Axiológica:

Propone de manera conjunta la construcción de un estanque para el cultivo de peces en el que está integrado un huerto de hortalizas.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Los grupos pasarán al frente para socializar sus respuestas, el docente hará la retroalimentación.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - Visitar el cultivo de acuaponía la Facultad de Agronomía y el Huerto Agroecológico de Biología; luego, visitar las granjas de trucha arcoíris para conocer la situación actual de las granjas y la situación alimentaria de los productores.
 - Elaborar un documento diagnóstico y complementarlo con la aplicación de encuestas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Los estudiantes diseñarán y socializarán una granja agro-acuícola acorde a las necesidades de los productores.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Los grupos deben consultar dependencias que podrían financiar estos proyectos.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices, proyector.

Bibliográficos:

FAO (2017). **Granjas agro-acuícolas demostrativas: sistematización de un programa para fortalecer las capacidades de acuicultores de recursos limitados.** Disponible en: <http://bit.ly/2uzB4ZE>



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biotecnología Alimentaria

Saber: Alimentos probióticos, prebióticos y funcionales

Objetivo: Reconocer la importancia que tienen para la biotecnología alimentaria los alimentos funcionales, probióticos y prebióticos.

Conceptos básicos:

Alimentos funcionales: aquellos que poseen un efecto beneficioso y demostrable, más allá de su acción alimenticia, sobre una o varias funciones específicas del organismo. Incluye alimentos prebióticos y probióticos.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado en el Huerto a estudiantes bachilleres, algunos de ellos preguntan: ¿qué productos del huerto pueden considerarse alimentos funcionales? El encargado ofrece todo un discurso al respecto, mientras es sorprendido con otra pregunta: ¿cuál es la diferencia entre alimentos prebióticos y probióticos y qué importancia tienen dentro de la biotecnología alimentaria?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Reconoce la importancia que tienen para la biotecnología alimentaria los alimentos funcionales.

Heurística:

Caracteriza a través de procesos de laboratorio algunos metabolitos bioactivos de plantas del Huerto Agroecológico.

Axiológica:

Participa con entusiasmo y tolerancia para resolver situaciones problemas de forma grupal.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Las respuestas se socializarán en formato de panel, con un representante de cada grupo, el docente moderará.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - El docente dirigirá una lluvia de ideas sobre el tema central, compartiendo ejemplos de los alimentos funcionales.
 - Se asignarán lecturas grupales sobre alimentos funcionales y caracterización de metabolitos bioactivos para socializarlas en forma de debate en clase.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Se realizará una práctica escolar relacionada con la caracterización de metabolitos bioactivos de plantas del Huerto.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Los grupos deben diseñar infografías sobre alimentos funcionales del Huerto Agroecológico.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Olagnero, G., Abad, A., Bendersky, S., Genevois, C., Granzella, L., y Montonati, M. (2007). Alimentos funcionales: fibra, prebióticos, probióticos y simbióticos. *Dieta*, 25(121), 20-33.

Gómez-Romero, M. (2010). Desarrollo y evaluación de estrategias analíticas para la caracterización de compuestos bioactivos en alimentos funcionales. Universidad de Granada.





HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Biotecnología Ambiental

Saber: Biotecnologías de tratamiento biológico: composteo.

Objetivo: Comprender la importancia del composteo como una biotecnologías de tratamiento biológico.

Conceptos básicos:

Biotecnologías de tratamiento biológico: toda aplicación tecnológica que utiliza sistemas biológicos y organismos vivos o derivados, para la creación o modificación de productos o procesos para un uso específico.

Compostaje: es un proceso biológico aeróbico de transformación de la materia orgánica para obtener compost, un abono natural.

Situación problema:

Después de un recorrido guiado en el Huerto a estudiantes bachilleres, algunos de ellos preguntan: ¿cómo funciona la composta? El encargado ofrece todo un discurso al respecto de las materias primas, mientras es sorprendido con otra pregunta: ¿qué factores internos y externos son claves

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Comprende la importancia del composteo como una biotecnologías de tratamiento biológico.

Heurística:

Construye una composta casera, teniendo en cuenta los requerimientos técnicos adecuados.

Axiológica:

Valora la importancia ambiental que tiene compostear los residuos sólidos orgánicos en el contexto urbano.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Las respuestas se socializarán en formato de panel, con un representante de cada grupo, el docente moderará.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - El encargado del Huerto Agroecológico explicará a los estudiantes los aspectos técnicos del compostaje.
 - El docente dirigirá una mesa redonda, para retroalimentar saberes entorno al compostaje y su funcionamiento.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**

Se realizará una práctica escolar relacionada con la construcción de una composta de pila en un Huerto UV.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Los grupos deben diseñar videos relacionados con el compostaje: tipos, importancia, aspectos técnicos, etc.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Moreno-Casco, J., y Moral-Herrero, R. (2008). *Compostaje*. Ediciones Mundi-Prensa.

Capistrán, F., y Romero, J. C. (1999). *Manual de reciclaje, compostaje y lombricompostaje*. Instituto de Ecología.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Restauración Ambiental

Saber: Manejo de germoplasma

Objetivo: Analizar las condiciones ambientales que repercuten en la germinación de semillas.

Conceptos básicos:

Germoplasma forestal: es cualquier parte de las plantas de los bosques, selvas y semidesiertos que puede generar otra nueva planta para usarse en restauración.

Germinación: es el proceso mediante el cual un embrión se desarrolla hasta convertirse en una planta

Situación problema:

La tala indiscriminada en Veracruz es una problemática de gran envergadura. Más aún cuando no se tienen bancos de semillas en condiciones óptimas que garanticen la restauración ambiental. ¿En qué consiste un manejo eficiente de germoplasma? ¿Pueden los huertos urbanos contribuir en este sentido?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Analiza las características ambientales óptimas para la germinación de semillas con fines de restauración ambiental.

Heurística:

Planea estratégicamente ensayos de especies nativas contra las de viveros para ver su viabilidad.

Axiológica:

Diseña de forma grupal un experimento y/o proyecto y los aplica proponiendo métodos y técnicas para su manejo.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes, reunirse en grupos para discutir y proponer respuestas acertadas.
 - Abordaje de saberes previos a través de preguntas subsecuentes en mesa redonda.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - Lluvia de ideas, árbol de problemas y soluciones sobre los conceptos básicos.
 - Colecta de semillas y siembra de estas, explicando las condiciones ambientales adecuadas.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Se realizará una práctica escolar relacionada con la siembra, abonado, riego y medición de temperatura.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y la creatividad para dar solución a problemas.
 - Restaurar un sitio del Archipiélago de Bosques y Selvas de Xalapa con las plantas obtenidas.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices. **Otros:** utensilios para práctica escolar.

Bibliográficos:

Wang, B. S., Beardmore, T., Wang, B. S., y Beardmore, T. (1997). *Almacenamiento y manejo de germoplasma*. Manejo de recursos genéticos forestales.

Rao, N. K., Hanson, J., Dulloo, M. E., Ghosh, K., Nowell, D., y Larinde, M. (2007). *Manual para el manejo de semillas en bancos de germoplasma*. Bioversity International.



HUERTO AGROECOLÓGICO

Secuencia Didáctica



IDENTIFICACIÓN

Docente:

Periodo:

Experiencia Educativa: Uso Sustentable de Recursos Naturales

Saber: Uso y manejo sustentable del suelo

Objetivo: Que los estudiantes apliquen técnicas para formar suelo fértil en el Huerto

Conceptos básicos:

Origen y evolución del suelo, horizontes, estructura, textura, composición y tipos de suelo, Agentes formadores de suelo, técnicas formadoras de suelo (tipos de composta).

Situación problema:

El uso y manejo inadecuado del suelo en el país ha provocado su pérdida por el proceso de erosión en diferente nivel. Para que se forme suelo se requiere, cientos e incluso miles de años, dependiendo de los tipos de rocas y del tipo de clima en las diferentes regiones. Por esta razón, es pertinente desarrollar y aplicar técnicas apropiadas y apropiables en las comunidades. ¿De qué manera podemos formar suelo y contribuir a la restauración edáfica?

Duración: 6 horas.

COMPETENCIAS

Teórica:

Identifica las características principales de los diferentes tipos de suelo en el Huerto Agroecológico.

Heurística:

Selecciona y clasifica las diferentes técnicas para formar suelo y utilizarlo de manera sustentable.

Axiológica:

Colabora y comparte con sus compañeros el diseño de las mejores técnicas formadoras de suelo.

DESARROLLO

- **Iniciación (Presaberes y actividades de motivación):**
 - Plantear la situación problema a los estudiantes y realizar lluvia de ideas, árbol de problemas y exponerlo.
 - Los alumnos mencionarán lo que saben sobre los siguientes aspectos relacionados con el suelo; los suelos en México, uso y manejo actual, actividades que provocan la pérdida de suelo, biología del suelo.
- **Actividades y estrategias metodológicas:**
 - El encargado del Huerto Agroecológico explicará a los estudiantes el aspectos técnicos del compostaje.
 - El docente dirigirá una mesa redonda, para retroalimentar saberes entorno al compostaje y su funcionamiento.
- **Actividades de afianzamiento y refuerzo:**
 - Construir una composta con los residuos caseros supervisada cada semana durante el semestre.
- **Evaluación y compromisos:**
 - La evaluación será permanente, continua e integral, se tendrá en cuenta la participación crítica y acertada, la asimilación de saberes, la disposición para trabajar en equipo y el avance de la composta a través de una rúbrica.
 - Los grupos deben diseñar infografías sobre el compostaje.

ELEMENTOS ORGANIZATIVOS

Materiales: pizarra, plumones, hojas de papel, lápices, cañón. **Otros:** materiales para la composta.

Bibliográficos:

Alfonso-Linares, C. A., y Monedero-García, M. (2004). *Uso, manejo y conservación de suelos*. Instituto de Suelos.

Zaccagnini, M. E., Wilson, M., y Oszust, J. (2014). *Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.

Referencias bibliográficas

- De la Cruz-Elizondo, Y., y Fontalvo-Buelvas, J.F. (2018). La secuencia didáctica para la enseñanza de las ciencias biológicas en las Instituciones de Educación Superior. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, (Extraordinario), 1-6.
- De Eulate, C.Y.Á. (2006). Planificar la enseñanza universitaria para el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*, 24, 17-34.
- Díaz-Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México, consultada el, 10(04)*, 1-15.
- Prieto, J.H.P. (2011). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior. *Bordón. Revista de pedagogía*, 63(1), 77-92.
- Rodríguez-Reyes, V.M. (2014). La formación situada y los principios pedagógicos de la planificación: la secuencia didáctica. *Ra Ximhai*, 10(5), 445-456.
- Tobón, S.T., Prieto, J.H.P., y Fraile, J.A.G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación.

**"La educación se rehace constantemente en la praxis,
para ser, tiene que estar siendo".**

Paulo Freire