**ANEXO FORMATO COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Determinación y Relación de Variables Ambientales en Agroecosistemas |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 270412034: Implementar programa de certificación según estándar ecológico y requisitos del mercado. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | Determinar variables ambientales de acuerdo con las características de los agroecosistemas. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 01 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Variables ambientales en agroecosistemas |
| BREVE DESCRIPCIÓN | En este componente formativo se abordan los aspectos clave de la producción agropecuaria ecológica, incluyendo los tipos de agroecosistemas y la clasificación de las variables ambientales en bióticas y abióticas. Estas variables deben priorizarse según las necesidades de los agroecosistemas y en función de las dimensiones ambiental, económica, sociocultural, espacial e institucional. |
| PALABRAS CLAVE | Agroecosistema, variable ambiental, producción agropecuaria ecológica |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | EXPLOTACIÓN PRIMARIA Y EXTRACTIVA |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS**

[1.Producción agropecuaria ecológica y agroecológica 2](#_Toc192254021)

[1.1 Problemáticas ambientales 4](#_Toc192254022)

[1.2 Marco Normativo Producción Agropecuaria Ecológica 5](#_Toc192254023)

[1.3 Sellos de alimentos ecológicos 10](#_Toc192254024)

[2. Tipos de agroecosistemas 12](#_Toc192254025)

[3. Dimensiones en los territorios 14](#_Toc192254026)

[4. Variables ambientales y biodiversidad 16](#_Toc192254027)

[4.1 Clasificación de las variables ambientales 17](#_Toc192254028)

[4.2 Biodiversidad 18](#_Toc192254030)

1. **INTRODUCCIÓN**

# **Introducción**

En el componente formativo **Variables ambientales en agroecosistemas**, se estudian los diferentes tipos de agroecosistemas y los impactos que pueden derivarse de las problemáticas ambientales globales. Se analizan factores como el cambio climático, la deforestación y la degradación del suelo, los cuales influyen en la estabilidad y productividad de estos sistemas. Además, se identifican las variables ambientales según su clasificación en medios abióticos, bióticos y socioeconómicos, evaluando su papel en el desarrollo y sostenibilidad del agroecosistema.

|  |  |
| --- | --- |
| Agricultura inteligente con agricultura IoT | La determinación de estas variables es fundamental para la toma de decisiones en la gestión agropecuaria. Al comprender su interacción con los sistemas productivos, es posible optimizar el uso de recursos, minimizar impactos negativos y fomentar prácticas sostenibles. Para ello, se emplea una matriz de priorización basada en criterios como magnitud, gravedad, capacidad de gestión y beneficio, lo que permite establecer qué variables requieren mayor atención según el tipo de agroecosistema analizado. |

Este enfoque facilita la implementación de estrategias de manejo ambiental adaptadas a cada contexto, fortaleciendo la resiliencia de los agroecosistemas. La identificación y gestión adecuada de las variables ambientales no solo promueve la sostenibilidad de la producción agropecuaria, sino que también contribuye a la conservación de la biodiversidad y la mejora de la calidad del suelo y el agua, garantizando sistemas agrícolas más equilibrados y productivos a largo plazo.

1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS**

# **Producción agropecuaria ecológica y agroecológica**

Surge como corriente o enfoque alternativo de producción, después de enfrentar las imposiciones de un modelo de “**Revolución verde”**, en el que predominaban los monocultivos, las semillas mejoradas, el uso de maquinaria agrícola, la aplicación de fertilizantes y productos agrotóxicos. Entre las consecuencias de este modelo, están:

|  |  |
| --- | --- |
| Salvar el concepto del planeta | * La dependencia económica de paquetes tecnológicos para poder producir. * Ecosistemas alterados debido a los monocultivos y a los sistemas de producción intensivos. * Aparición de enfermedades en los humanos, asociadas a la toxicidad de los plaguicidas. * Desplazamiento del conocimiento tradicional de los campesinos por paquetes comerciales de las multinacionales. * Endeudamiento de los agricultores por dependencia económica de insumos y paquetes tecnológicos. |

Otros desafíos ambientales que afectan su equilibrio y sostenibilidad:

Ante esta problemática, la agricultura ecológica, también conocida como biológica u orgánica según la normatividad colombiana expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, junto con la agroecología, ha cobrado gran relevancia en los últimos años. Esto se debe a los beneficios sociales, económicos y ambientales que aporta, así como a la producción de alimentos inocuos, cultivados sin el uso de plaguicidas, los cuales son altamente demandados por consumidores a nivel mundial.

|  |  |
| --- | --- |
| Vista de tierras de cultivo de alto ángulo | Según la encuesta de FiBL-IFOAM (2021), a nivel global existen 72,3 millones de hectáreas destinadas a la producción ecológica. Australia encabeza la lista con 35,7 millones de hectáreas, seguida por Argentina con 3,7 millones y España con 2,4 millones de hectáreas. |

## **1.1 Problemáticas ambientales**

Debido a las diversas actividades antrópicas que se desarrollan en diferentes regiones a nivel mundial, nacional y local, se están experimentando graves consecuencias relacionadas con problemáticas ambientales que afectan directamente a los agroecosistemas. Esto hace fundamental la implementación de medidas de manejo sostenible que contribuyan a la adecuada gestión de los recursos naturales. Entre las principales problemáticas ambientales se destacan las siguientes:

|  |
| --- |
| Pestañas  CF01\_1.1\_Problemáticas ambientales |

## **1.2 Marco Normativo Producción Agropecuaria Ecológica**

En Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura. (IFOAM) definen los conceptos de producción ecológica, biológica u orgánica, agricultura orgánica y agroecología de la siguiente manera:

|  |
| --- |
| SLIDE  CF01\_1.2\_Marco Normativo Producción Agropecuaria Ecológica |

Es importante diferenciar estos enfoques, ya que, aunque comparten objetivos comunes orientados hacia la sostenibilidad y la producción responsable, presentan diferencias en su implementación. Uno de estos enfoques se centra en el estudio de las interacciones ecológicas entre los distintos componentes del agroecosistema, analizando cómo influyen entre sí y cómo pueden optimizarse para mejorar la productividad y la resiliencia del sistema.

|  |  |
| --- | --- |
| La agricultura ecológica, biológica u orgánica se emplea para la producción certificada por una tercera parte u organismo de certificación. | La agroecología no está regulada, y tiene un  enfoque más holístico, aunque algunas veces  están certificadas por una tercera parte o por  un esquema alternativo. |

**Agrosistemas sostenibles**

|  |  |
| --- | --- |
| Son sistemas que pueden mantener el recurso base del cual se depende, aportando un mínimo de insumos artificiales externos, y cumpliendo con unas prácticas de sostenibilidad ambiental, social y económica que le permitan al sistema tener la capacidad de recuperarse (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014). | Árbol que crece en el suelo y el icono del factor de crecimiento vegetal en la mano del agricultor |

**Los 10 elementos de la agroecología** constituyen principios clave que orientan la transformación de los sistemas agrícolas hacia modelos más sostenibles y resilientes. Estos principios permiten fortalecer la seguridad alimentaria, reducir la dependencia de insumos externos y fomentar comunidades más equitativas e integradas con su entorno.

|  |
| --- |
| Slide  CF01\_1.2\_Los 10 elementos de la agroecología |

Nota. Tomado de documento propuesta de lineamientos de Política Pública en Agroecología para Colombia (2021, p 19 - 20)

Con el fin de proporcionar un marco normativo relacionada con los sellos de alimentos ecológicos, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural cuenta con las siguientes resoluciones:

|  |
| --- |
| Pestañas  CF01\_1.2\_Normatividad |

Con el propósito de ***“fomentar la agroecología y otras agriculturas para la vida hacia la construcción de sistemas alimentarios territoriales sustentables, resilientes y equitativos que contribuyan a la transformación productiva, la soberanía alimentaria, la conservación de la biodiversidad y el buen vivir de la sociedad colombiana”*** (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024), Colombia cuenta con la **Política Pública de Agroecología**, la cual establece los siguientes lineamientos y acciones estratégicas:

|  |
| --- |
| Acordeón  CF01\_1.2\_Lineamientos y acciones estratégicas |

## **1.3 Sellos de alimentos ecológicos**

Dependiendo de su origen, los alimentos se pueden clasificar como:

|  |
| --- |
| Slide  CF01\_1.3\_Sellos de alimentos ecológicos |

Para complementar la identificación de la procedencia de los alimentos, estos obtienen:

|  |
| --- |
| Pestañas  CF01\_1.3\_Sellos |

El **Sello de Alimento Nacional** fue creado con el propósito de fomentar la producción, comercialización y consumo de alimentos obtenidos a través de sistemas de producción ecológica. Además, busca proporcionar al consumidor información clara, confiable y suficiente para diferenciar los productos agropecuarios ecológicos de los convencionales.

|  |  |
| --- | --- |
| Sello de goma redondo verde. Concepto natural ecológico verde | Para obtener cada sello internacional, los países deben cumplir con un proceso de certificación. En el caso de Colombia, hasta la fecha, no cuenta con tratados de equivalencia comercial para la exportación de productos ecológicos con el **Sello de Alimento Ecológico**. |

## **Tipos de agroecosistemas**

Un Agroecosistema involucra actividades agrícolas que gestionan y modifican los medios biótico y abiótico (suelo, agua, aire, flora, fauna) con el fin de mejorar la producción de cultivos y/o de actividades pecuarias. Según (Hernández y Ávila, 2017), entre los principales de agroecosistemas en relación con la producción agrícola se encuentran:

|  |
| --- |
| Slide  CF01\_2\_Tipos de agroecosistemas |

# **Dimensiones en los territorios**

El estudio del territorio, junto con sus dimensiones, elementos y relaciones, permite identificar diversas variables que influyen en el desarrollo de un agroecosistema. Este análisis proporciona insumos clave para el diagnóstico y la planificación del sistema de producción, así como para la gestión integral del territorio. Dentro de este proceso, es posible identificar varias dimensiones fundamentales:

|  |
| --- |
| TARJETAS  CF01\_3\_Dimensiones en los territorios |

**Suelo**

Para comprender el suelo, es fundamental considerar ciertas premisas establecidas por Sánchez y Praguer (2012):

|  |  |
| --- | --- |
| Educación científica de la planta y su raíz. | * Es un sistema vivo, organizado y con una estructura propia. * En su interior ocurren procesos metabólicos y de ciclaje de nutrientes. * Posee resiliencia, lo que le permite adaptarse a condiciones extremas. * Su fertilidad y salud son esenciales para el desarrollo de los cultivos. |

El suelo es uno de los pilares fundamentales de la agricultura ecológica y agroecológica, sirviendo de base para el diseño de un agroecosistema sostenible. Aunque puede percibirse como un recurso estático e inerte, en realidad alberga una gran riqueza química y biológica que no es visible a simple vista.

|  |  |
| --- | --- |
| Otro aspecto fundamental para la salud del suelo es la **materia orgánica**, resultado de la descomposición biológica de residuos orgánicos en el mismo sitio. Su presencia influye directamente en las propiedades físicas y químicas del suelo, como la estructura, la porosidad, la infiltración, la retención de humedad, la biodiversidad y la fertilidad. Además, su impacto se extiende a la calidad nutricional de los alimentos producidos, fortaleciendo la sostenibilidad de los agroecosistemas. | Suelo franco fértil apto para plantar |

## **4.** **Variables ambientales y biodiversidad**

Las variables ambientales y la biodiversidad desempeñan un papel fundamental en el equilibrio de los agroecosistemas. Comprender cómo interactúan y afectan el entorno permite tomar decisiones informadas para una gestión sostenible. En este video, se explorarán las principales variables ambientales y meteorológicas, así como su impacto en la biodiversidad y en los procesos productivos.

|  |
| --- |
| Video  CF01\_4\_Variables ambientales y biodiversidad |

## **4.1 Clasificación de las variables ambientales**

Para mayor comprensión en el siguiente esquema encuentra la clasificación de las variables agroclimáticas y las variables ambientales que se aplican a los componentes aguas y suelos, los cuales tiene gran influencia en los agroecosistemas:

### **Variables agroclimáticas**

Las variables agroclimáticas son esenciales para comprender las condiciones ambientales que influyen en el desarrollo de los agroecosistemas. Su análisis debe basarse en fuentes de información confiables, como estaciones meteorológicas cercanas, microestaciones dentro del agroecosistema, equipos portátiles de medición *in situ* y estudios recientes de la zona. Algunas de las variables agroclimáticas más relevantes incluyen:

Además de estas variables, es fundamental analizar la distribución de la época de lluvias y los fenómenos asociados, como deslizamientos de tierra por exceso de precipitaciones, granizadas recientes o la contaminación de fuentes hídricas debido a la erosión del suelo. Estos eventos pueden generar impactos significativos en los agroecosistemas y en la disponibilidad de recursos naturales.

**Variables ambientales del agua y el suelo**

La calidad del agua se determina al comparar sus características físicas, químicas y microbiológicas con los estándares establecidos en la normativa vigente (IDEAM, 2018). Para un monitoreo adecuado, se recomienda evaluar los siguientes parámetros de calidad del agua, según el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2018):

**Figura 1.** *Variables ambientales relacionadas con agua y suelo*

## **4.2 Biodiversidad**

La biodiversidad comprende todas las formas de vida presentes en un agroecosistema, incluyendo animales, plantas y microorganismos en sus diversas variedades. Su estudio permite comprender la interacción entre los seres vivos y el entorno, así como evaluar el impacto de las actividades productivas en la estabilidad del ecosistema.

**Beneficios**

En un agroecosistema con manejo ecológico o agroecológico, incrementar la biodiversidad es una meta clave debido a los múltiples beneficios que aporta (FAO, 2018). Entre ellos se destacan:

|  |  |
| --- | --- |
| una persona sosteniendo una pequeña planta en sus manos |  |

**Clasificación de la biodiversidad**

Para analizar la biodiversidad en un agroecosistema, se pueden identificar tres aspectos clave:

1. **SÍNTESIS**

A continuación, se presenta una síntesis de la temática estudiada en el componente formativo:

1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS**

|  |  |
| --- | --- |
| **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD DIDÁCTICA** | |
| **Nombre de la Actividad** | Reconocimiento de aspectos de agroecosistemas y variables ambientales |
| **Objetivo de la actividad** | Fortalecer los conocimientos relacionados con agroecosistemas y variables ambientales. |
| **Tipo de actividad sugerida** | Cuestionario |
| **Archivo de la actividad**  **(Anexo donde se describe la actividad propuesta)** | Anexo actividad didáctica: Actividad apropiación de conceptos |

1. **MATERIAL COMPLEMENTARIO:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| Marco normativo de la Producción Agropecuaria Ecológica | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2006). Normatividad Sello Ecológico. | Página web | <https://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/Paginas/Normatividad-Sello-Ecologico.aspx> |
| Marco normativo de la Producción Agropecuaria Ecológica | Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). Política Pública de Agroecología. | Página web | <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Anexo%20T%C3%A9cnico%20-%20Lineamientos%20de%20Pol%C3%ADtica%20P%C3%BAblica.pdf> |
| Marco normativo de la Producción Agropecuaria Ecológica | FAO. (2021). Documento propuesta de lineamientos de política pública en agroecología para Colombia | Página web | <http://sembrandocapacidades.fao.org.co/wp-content/uploads/2021/11/V-FINAL-DOCUMENTO-POLITICA-PUBLICA-ESPAN%CC%83OL-V-WEB.pdf> |

1. **GLOSARIO:**

| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| --- | --- |
| Agricultura ecológica: | sistema holístico de gestión de la producción agropecuaria, acuícola y pesquera que promueve la conservación de la biodiversidad, los ciclos biológicos y la actividad biológica del ecosistema. Esta producción se basa en la reducción de insumos externos a la exclusión de insumos de síntesis química. |
| Agroecología: | es una disciplina científica, un conjunto de prácticas y un movimiento social. Como ciencia estudia las interacciones ecológicas de los diferentes componentes del agroecosistema; como conjunto de prácticas busca sistemas agroalimentarios sostenibles que optimicen y estabilicen la producción, y que se basen tanto en los conocimientos locales y tradicionales como en los de la ciencia moderna; y como movimiento social impulsa la multifuncionalidad de la agricultura, promueve la justicia social, nutre la identidad y la cultura, y refuerza la viabilidad económica de las zonas rurales. |
| Agroecosistema: | ecosistema modificado por el ser humano para fines de producción de alimentos y productos agropecuarios. |
| Calidad de agua: | resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua con el contenido de las normas que regulan la materia. |
| Calidad del suelo: | capacidad del suelo para funcionar dentro de los límites de un ecosistema natural o manejado, sostener la productividad de las plantas y los animales, mantener o mejorar la calidad del aire y del agua, y sostener la salud humana y el hábitat. |
| Variables ambientales: | representación cualitativa o cuantitativa asignada a un aspecto ambiental, que permite observar algún tipo de variación al realizar la medición. El propósito de la medición es conocer la afectación o impacto de las actividades productivas del agroecosistema sobre el medio ambiente y cómo estas variables pueden afectar a otras con las que están relacionadas. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

FiBL & IFOAM. (2021). *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2021*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) & International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM).

Grupo de Investigación en Agroecología, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira, Colombia. Agroecología (7), p. 19-34.

Hernández, A., & Ávila, J. (2017). Agroecosistemas y su clasificación: hacia una agricultura más sostenible. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM]. (2018). Protocolo de monitoreo del agua. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. [**https://corpouraba.gov.co/wp-content/uploads/2.-PROTOCOLO\_MONITOREO\_AGUA\_IDEAM.pdf**](https://corpouraba.gov.co/wp-content/uploads/2.-PROTOCOLO_MONITOREO_AGUA_IDEAM.pdf)

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). Política Pública de Agroecología. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Anexo%20T%C3%A9cnico%20-%20Lineamientos%20de%20Pol%C3%ADtica%20P%C3%BAblica.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). Negocios verdes como alternativa para las comunidades en los programas de reconversión y sustitución en ecosistemas estratégicos. <https://santurban.minambiente.gov.co/images/Autos_seguimiento/9---Anexo_9._Gui%CC%81a_de_Turismo.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). *Cambio climático en Colombia*.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO. (2021). Documento propuesto de lineamientos de política pública en agroecología para Colombia.<http://sembrandocapacidades.fao.org.co/wp-content/uploads/2021/11/V-FINAL-DOCUMENTO-POLITICA-PUBLICA-ESPAN%CC%83OL-V-WEB.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura FAO. (2018). Los 10 elementos de la agroecología. Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles. FAO

Sánchez, M. y Praguer, M. (2012). El suelo, su metabolismo, ciclaje de nutrientes y prácticas agroecológicas.

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia  *(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)* | Fecha |
| Autor (es) | Deya Maritza Cortes Enríquez | Experta Temática | Regional Huila – Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila. | Marzo de 2025 |
|  | Paola Alexandra Moya Peralta | Evaluadora instruccional | Regional Huila – Centro Agroempresarial y Desarrollo Pecuario del Huila. | Marzo de 2025 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
| Autor (es) |  |  |  |  |  |