



REPÚBLICA DE NICARAGUA



Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
El Pueblo, Presidentes!

MINED
Un Ministerio en la Comunidad



UNIÓN EUROPEA

Programa de Apoyo al Sector de Educación en Nicaragua
PROSEN

Módulo Autoformativo ^{en} Convivencia y Desarrollo Rural

9^o

Grado



**FE,
FAMILIA
Y COMUNIDAD!**

2017
TIEMPOS DE *Por Gracia*
VICTORIAS! *de Dios!*

EDUCACIÓN SECUNDARIA A DISTANCIA EN EL CAMPO

Este Módulo es propiedad del Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.
Se prohíbe su venta y reproducción parcial o total

Coordinación General, Revisión y Asesoría Técnica

Profesora María Elsa Guillén
Profesor Julio César Canelo Castillo
Profesora Rosalía Ríos Rivas

Autora:

Profesora Digna Lidia Betanco Aguilar

Revisión Técnica General

Profesora Rosalía Ríos Rivas

Revisión y Asesoría Técnica Científica

Profesora Marta Maradiaga Moreno
Profesora Aracely Solórzano Pérez
Profesor Alvaro Vega Estrada

Diseño y Diagramación

Javier Antonio González Manzanarez

Fuente de Financiamiento

Recursos del Tesoro - PROSEN

Primera Edición 2017

© Todos los derechos son reservados al Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.

Este Módulo es propiedad del Ministerio de Educación (MINED), de la República de Nicaragua.
Se prohíbe su venta y reproducción total o parcial.

«La presente publicación ha sido reproducida con el apoyo de la Unión Europea a través del Programa de Apoyo al Sector Educación en Nicaragua (PROSEN). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva del MINED y en ningún caso debe considerarse que refleja los puntos de vista de la Unión Europea».



Presentación

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, a través del Ministerio de Educación (MINED), entrega a docentes y estudiantes de Educación Secundaria a Distancia en el Campo, el Módulo Autoformativo de Convivencia y Desarrollo Rural de 9° Grado el cual ha sido elaborado con el propósito de fortalecer los procesos centrados en el aprendizaje de las y los estudiantes y los valores de la cultura campesina.

El módulo es un instrumento de trabajo independiente para el estudiante, con actividades de iniciación, desarrollo y consolidación, que permitirán alcanzar los indicadores de logro en cada una de las asignaturas asignadas.

Las diversas actividades que se orientan en el módulo contribuyen a promover el autoestudio, el autocontrol, la autoevaluación y el “aprender a aprender, emprender, prosperar” en la que el estudiante aplique los conocimientos, habilidades, actitudes y valores adquiridos a través de su formación y que sea capaz de enfrentar los nuevos desafíos que se le presentan.

El módulo contiene información diversificada que propiciará en las y los educandos empoderarse y consolidar sus conocimientos, lo cual evidentemente servirá como instrumento didáctico muy valioso que le facilitará valorar, corregir y perfeccionar sus habilidades, respetando la cultura campesina de trabajar y estudiar, a fin de que se sienta miembro fundamental de su comunidad.

Este documento es propiedad social, por tanto debe cuidarse para que también le sea de provecho a otros estudiantes, razón por la que le sugerimos lo forre, evite mancharlo, ensuciarlo, romperlo o deshojarlo. Esa será su contribución desinteresada y solidaria con los próximos educandos que utilizarán este módulo.

Ministerio de Educación





Introducción

Nos complace poner a tu disposición este módulo que corresponde a noveno grado de la asignatura de Convivencia y Desarrollo Rural de la modalidad de Educación Secundaria a Distancia en el Campo. Consideramos importante este módulo para tu autoestudio, para la reflexión personal y colectiva, así como la preparación de los trabajos prácticos que realizaras como parte de tu formación.

A través de su lectura podrás apropiarte de los contenidos abordados porque se han desarrollado de forma sencilla, partiendo de la realidad que se vive en el campo. Aquí te proponemos el estudio básico de nuestra Carta Magna la Constitución Política de Nicaragua, abordamos el Código del Trabajo en particular el título 6, Trabajo de niños, niñas y adolescentes y te proponemos fortalecer valores morales estudiando el tema de maternidad y paternidad responsable.

En este módulo tratamos el cultivo de granos básicos y, la crianza de ganado bovino. Además planteamos hacer un recorrido por el mundo de la energía, sus manifestaciones y sus aplicaciones en correspondencia con la preservación del medio ambiente.

Esperamos que este módulo que ponemos en tus manos, cumpla con el propósito para el cual fue elaborado. El éxito de la educación en nuestro país depende de tu entusiasmo, dedicación, compromiso y responsabilidad con que asumas tu formación.

La autora



Índice

Unidad I

Página

Reconociendo mis derechos

• A. Constitución Política de la República de Nicaragua	2
• Contenido de la Constitución Política de Nicaragua	2
• Título I: Principios fundamentales	4
• Título II: Sobre el Estado	6
• Título III: La nacionalidad nicaragüense	8
• Título IV: Derechos, deberes y garantías del pueblo nicaragüense	10
- Capítulo I: Derechos individuales	10
- Capítulo II: Derechos políticos	12
- Capítulo III: Derechos sociales	13
- Capítulo IV: Derechos de la familia	14
- Capítulo V: Derechos laborales	16
• Título V: Educación y cultura	16
• Título VI: ¿Qué establece nuestra Constitución Política en relación a la educación?	17
• B. Código del trabajo	20
• Título VII: Del trabajo de las niñas, niños y adolescentes Gaceta No. 199 del 21 de octubre de 2003	2
• C. Sexo y sexualidad	24
• Conceptos básicos	24
- Diferencias entre sexo y género	24
- ¿Qué es la sexualidad?	25
- Paternidad	25
• Principios básicos de la maternidad y paternidad	25
- Embarazo en la adolescencia	26

Producción agrícola	30
• A. Granos básicos	30
• Contexto nacional	31
• Generalidades de los granos básicos	32
• Manejo agronómico de los granos básicos	32
• Preparación de suelo para granos básicos	32
• Protección de los cultivos	36
• B. Producción de maíz: “El maíz nuestra raíz”	46
• Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del maíz en Nicaragua	46
• Manejo agronómico del maíz	48
• Transformación y utilidad del maíz	57
• C. Producción del frijol ¡sin frijol no hay gallo pinto!	59
• Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de frijol	60
• Manejo agronómico del frijol	63
• Transformación y utilidad del frijol	68
• D. Producción de arroz (Oryza Sativa)	70
• Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de arroz	70
• Manejo agronómico del arroz	71
• E. Producción del sorgo, la alternativa ante el cambio climático	77
• Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de sorgo	78
• Manejo agronómico del sorgo	80
• Transformación y utilización del sorgo	84
Producción pecuaria	86
• F. Ganado Bovino	86
• Anatomía del ganado bovino	87
• Propósitos de las razas de ganado explotados en nuestro país	90
• G. Alimentación del ganado bovino	92
• H. Sanidad del ganado bovino (manejo preventivo y curativo de las enfermedades más comunes)	101
• Manejo reproductivo del ganado bovino	105
• I. Infraestructura básica para el ganado bovino	108



Apego y amor a la Madre Tierra

La energía y el medio ambiente	112
● A. Energía	112
• Propiedades de la energía	113
• Formas de energía	114
- Energía mecánica	114
- Energía térmica	115
- Energía eléctrica	115
- Energía luminosa	116
- Energía radiante	116
- Energía química	117
● B. Fuentes de energía	117
• El sol	117
• Aguas en movimiento	118
• Calor interno de la Tierra	119
• El viento	120
• Biomasa	120
• Los combustibles fósiles	120
● C. Clasificación de la fuentes de energía	122
La energía y el medio ambiente	124
● D. Tecnologías que protegen el medio ambiente	124
• Aplicación de energía solar en el hogar	125
• Tecnologías simples que utilizan la biomasa como fuente de energía	128
La energía y el medio ambiente	131
● E. Cosecha de agua	131
● F. Manejo seguro de la basura	134
• Recolección selectiva	136
• Utilización de la basura orgánica en la producción de compostaje	136
• Manejo seguro de los residuos líquidos	137
• Tratamiento de residuos líquidos	139



• G. Recuperación de la flora local	140
• Acciones para recuperar la flora	141
• Cortinas rompevientos	143
• Siembra de árboles dispersos	144
H. Ideas Innovadores para emprender el bienestar colectivo	147
• Generando ideas	147
• Idea de proyecto	149
• Breve descripción de la idea	149
Glosario	150
Bibliografía	151
Webgrafía	151

Desempeños de Aprendizaje

- Identifica la Constitución Política de Nicaragua, como instrumento de derechos, deberes y directriz de convivencia pacífica y progreso para todas y todos los nicaragüenses.
- Hace valer sus derechos, considerando los artículos establecidos en la Constitución Política de Nicaragua.
- Reconoce los derechos laborales de los adolescentes, establecidos en el Código del trabajo.
- Aplica técnicas generales para el cultivo de granos básicos, realizando un manejo que responde a procedimientos y medidas adecuadas.
- Maneja el ganado bovino de acuerdo a procesos técnicamente adecuados que permiten el mejoramiento de los niveles de producción del hato.
- Identifica las afectaciones que producen al medio ambiente los distintos tipos de fuentes durante el proceso de generación y utilización de la energía que contienen.
- Describe algunos tipos de aplicaciones tecnológicas que se utilizan para aprovechar la energía contenida en fuentes renovables eliminando o reduciendo sensiblemente las afectaciones al medio ambiente.

Unidad I

RECONOCIENDO MIS DERECHOS





Indicadores de Logro

- Analiza los artículos sobre los deberes, derechos y garantía de los nicaragüenses, reflejados en la Constitución Política de Nicaragua.
- Identifica los aspectos que contiene la estructura de la Constitución Política de Nicaragua.

Contenido

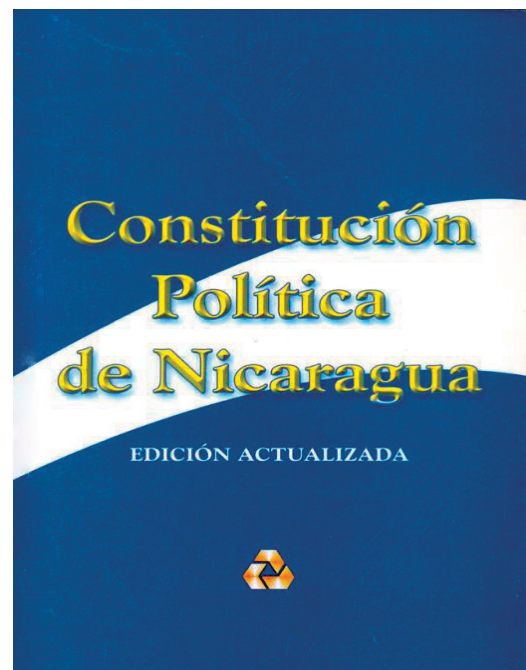
A. Constitución Política de la República de Nicaragua



La Constitución Política, llamada también Carta Magna, es la ley fundamental o norma suprema de un Estado de derecho soberano y determina las bases de todas las disposiciones relacionadas con las leyes. Una de sus características principales es que posee el más alto valor legal, es superior a todas las leyes.

En la Constitución se establece la organización del estado y se definen los poderes públicos, las relaciones entre ellos y las relaciones de estos con las y los ciudadanos, especifica las reglas fundamentales de cómo funciona el estado, la manera en que las instituciones deben utilizar el poder estatal en beneficio de las mayorías y dispone los límites de sus competencias, disponiendo así las bases para su gobierno.

La constitución contiene los fundamentos de la vida económica y social, se establecen en ella los derechos y garantías fundamentales de la persona y el ciudadano, garantizando la libertad política y civil del individuo.



Contenido de la Constitución Política de Nicaragua

La Constitución es la expresión de la voluntad popular, el pueblo es la fuente del poder y la soberanía y este poder se ejerce de acuerdo a las normas que se establecen en la Carta Magna.

La Constitución Política, tradicionalmente se divide en tres partes: La parte general constituida por el preámbulo de la misma, la parte dogmática y la parte orgánica o estructural.

En la **parte general** constituida por el Preámbulo se hace referencia a los principios filosóficos de la nación. En este se hace alusión y se recuerdan a héroes y mártires, así

como personalidades nacionales. En el Preámbulo también describe el contexto político e histórico en que se aprueba y discute la Constitución Política, por esa razón el Preámbulo de nuestra Constitución Política expone el contexto histórico de la Revolución vivida en los años ochenta.

La **parte dogmática** evidencia el respeto al ser humano y su dignidad, ya que señala los derechos y garantías que poseemos las personas. Se parte del derecho natural propio donde existen ciertos derechos anteriores al Estado y que por tal razón deben ser respetados.

En la **parte orgánica** se hace mención del Estado y la forma en que está organizado. Nicaragua es un Estado Social de Derecho y se organiza en 4 Poderes: Legislativo, Judicial, Ejecutivo y Electoral; en órganos de creación constitucional y en órganos propios de la Administración Pública.

Nuestra Constitución Política está estructurada en Títulos, Capítulos y Artículos.

Once Títulos (XI)

Veintiséis Capítulos (XXVI)

Doscientos dos Artículos (CCII)

🍂 Preámbulo

En el preámbulo de la Constitución Política de la República de Nicaragua, los diputados la promulgan en nombre del pueblo a quien representan, de sus organismos, gremios, grupos sociales y religiosos, evocando a nuestros antepasados indígenas, a los combatientes históricos en defensa de la patria como El General José Dolores Estrada, Andrés Castro, Enmanuel Mongalo y Benjamín Zeledón.

Al General de Hombres Libres, Augusto C. Sandino Padre de la Revolución Popular y Antiimperialista y, al prócer de la independencia cultural el poeta universal Rubén Darío.

Destacando la acción heroica de Rigoberto López Pérez, iniciador del principio del fin de la dictadura somocista, el ejemplo del más alto continuador de la herencia de Sandino, el fundador del Frente Sandinista comandante Carlos Fonseca Amador, del mártir de las libertades públicas Pedro Joaquín Chamorro Cardenal, del Cardenal de la Paz y Reconciliación Miguel Obando y Bravo y, de todas las generaciones de Héroes y Mártires que forjaron la independencia nacional por medio de la lucha armada y cívica.



General de Hombres Libres Augusto C. Sandino y el Poeta Universal, Príncipe de las Letras Castellanas Rubén Darío

🍌 Título I: Principios fundamentales

Capítulo único

Este título contiene un solo capítulo y cinco artículos, que establecen que la independencia, la soberanía y la autodeterminación son derechos de la nación nicaragüense y su pueblo no puede renunciar a ellos, por lo que no acepta ningún tipo de injerencia extranjera y estamos en contra de toda forma de dominación extranjera o colonialista.

El pueblo nicaragüense ejerce el poder de manera soberana por medio de sus representantes elegidos libremente, o de forma directa a través de referéndum, plebiscitos, consejos territoriales, asambleas territoriales y comunales de los pueblos originarios y afro descendientes u, otros procedimientos establecidos legalmente.

La persona, la familia y la comunidad son el objetivo del accionar del estado, organizado para alcanzar el bien común y promover el desarrollo de todas y todos, bajo los principios de libertad, justicia, respeto a la dignidad personal, a la propiedad individual y colectiva, al pluralismo y práctica política y religiosa, el reconocimiento de la existencia e identidad particular de los pueblos originarios y afro descendientes, como parte de un estado unido e indivisible.

Las relaciones internacionales de Nicaragua están asentadas sobre la base de la amistad, la complementariedad y la solidaridad entre los pueblos. Admite la solución pacífica de las controversias internacionales. Nuestro país se incorpora a los principios que conforman



el derecho internacional americano reconocido y ratificado libremente y aboga por la reconstrucción de la Gran Patria Centroamericana.



Actividad

Leamos los siguientes artículos pertenecientes al título I de nuestra Constitución política y respondamos en nuestros cuadernos las preguntas que a continuación se indican.

Artículo 3: *La lucha por la paz y por el establecimiento de un orden internacional justo, son compromisos irrenunciables de la nación nicaragüense. Por ello nos oponemos a todas las formas de dominación y explotación colonialista e imperialista y somos solidarios con todos los pueblos que luchan contra la opresión y la discriminación.*

Artículo 4: *El Estado nicaragüense reconoce a la persona, la familia y la comunidad como el origen y el fin de su actividad, y está organizado para asegurar el bien común, asumiendo la tarea de promover el desarrollo humano de todos y cada uno de los nicaragüenses, bajo la inspiración de valores cristianos, ideales socialistas y prácticas solidarias, democráticas y humanísticas, como valores universales y generales, así como los valores e ideales de la cultura e identidad nicaragüense.*

Artículo 5: *Son principios de la nación nicaragüense, la libertad, la justicia el respeto a la dignidad de la persona humana, el pluralismo político y social, el reconocimiento a los pueblos originarios y afrodescendientes de su propia identidad dentro de un Estado Unitario e indivisible, el reconocimiento a las distintas formas de propiedad, la libre cooperación internacional, el respeto a la libre autodeterminación de los pueblos, los valores cristianos los valores socialistas, las prácticas solidarias y los valores e ideales de la cultura e identidad nicaragüense.*

Los **valores cristianos** aseguran el amor al prójimo, la reconciliación entre hermanos de la familia nicaragüense, el respeto a la diversidad individual sin discriminación alguna, el respeto e igualdad de derecho de las personas con discapacidad y la opción preferencial por los pobres.

Los **ideales socialistas** promueven el bien común por encima del egoísmo individual buscando la construcción de una sociedad cada vez más inclusiva, justa y equitativa.

La **solidaridad** entre los nicaragüenses, debe ser un accionar común que conlleve a abolir prácticas excluyentes, y que favorezca a los más empobrecidos, desfavorecidos y marginados.

El Estado reconoce la existencia de los pueblos originarios y afrodescendientes, que gozan de los derechos, deberes y garantías consignadas en la Constitución y en especial, los de mantener y desarrollar su identidad y cultura, tener sus propias formas de organización social y administrar sus asuntos locales, así como mantener las formas comunales de propiedad de sus tierras y el goce, uso y disfrute, todo de conformidad con la Ley. Para las comunidades de la Costa Caribe se establece el régimen de autonomía en la presente Constitución.

Las diferentes formas de propiedad: pública, privada, asociativa, cooperativa, comunitaria, comunal, familiar y mixta deberán ser garantizadas y estimuladas sin discriminación para producir riquezas y todas ellas dentro de su libre funcionamiento deberán cumplir una función social.

Nicaragua fundamenta sus relaciones internacionales en la amistad, complementariedad y solidaridad entre los pueblos y la reciprocidad entre los Estados.

Nicaragua se adhiere a los principios que conforman el Derecho Internacional Americano reconocido y ratificado soberanamente.

- Enumeremos los principios por los que lucha el estado nicaragüense.
- ¿A qué acciones ofensivas se opone el estado nicaragüense?
- ¿Con que pueblos nos solidarizamos?
- ¿Quiénes constituyen el objeto central de la actividad del estado nicaragüense?
- ¿En qué elementos se inspira la actividad del estado nicaragüense?
- ¿Con qué programas cumple nuestro Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), con la opción preferencial por los pobres mandatada en la Constitución Política?
- ¿Cuáles son las conductas que aseguran los valores cristianos del pueblo nicaragüense?
- ¿Qué comportamientos promueven la práctica de ideales socialistas?
- ¿En qué acciones se manifiestan las prácticas solidarias entre los nicaragüenses?
- ¿Qué garantías reconoce la Constitución Política de Nicaragua a los pueblos afro descendientes relativas a su propia identidad?
- ¿En qué principios fundamenta Nicaragua, sus relaciones internacionales?

● **Título II: Sobre el Estado**

Capítulo Único

En este capítulo se apunta que Nicaragua es un estado independiente, libre, soberano, unitario e indivisible y es una república democrática. Esta democracia la ejerce el pueblo de manera directa y por medio de sus representantes.

Estos representantes están conformados en cuatro poderes: Poder Ejecutivo, Poder Legislativo, Poder Judicial y Poder Electoral. No debe confundirse el concepto de Estado con el de Gobierno. El Estado es la estructura y el Gobierno son las personas que hacen funcionar esa estructura.



Nicaragua defiende la Unidad Centroamericana y aspira a la unidad de los pueblos de América Latina y el Caribe, por lo cual participa en la creación de los organismos y condiciones que lleguen a conseguir esos fines.

El territorio nicaragüense está comprendido por el mar, el aire y la tierra que le conceden las leyes internacionales y tratados suscritos por Nicaragua, conforme a estos tiene límites con Honduras, Jamaica, Colombia, Panamá y Costa Rica. La capital de la República es la ciudad de Managua, también es la sede de los poderes del estado, en todo Nicaragua el idioma oficial es el español, el estado no tiene religión oficial.



Actividad

Leamos los siguientes artículos de la Constitución Política de Nicaragua y respondamos correctamente las preguntas.

Artículo 8: El pueblo de Nicaragua es de naturaleza multiétnica y parte integrante de la nación centroamericana.

Artículo 11: El español es el idioma oficial del Estado. Las lenguas de las comunidades de la Costa del Caribe de Nicaragua también tendrán uso oficial en los casos que establezca la ley.

Artículo 13: Los símbolos patrios son: El Himno Nacional, la Bandera y el Escudo establecidos por la ley que determina sus características.



Himno Nacional

Salve a ti, Nicaragua! En tu suelo
ya no ruge la voz del cañón,
ni se tiñe con sangre de hermanos
tu glorioso pendón bicolor.

Brille hermosa la paz en tu cielo,
nada empañe tu gloria inmortal,
¡que el trabajo es tu digno laurel
y el honor es tu enseña triunfal!



Artículo 16: Son nacionales:

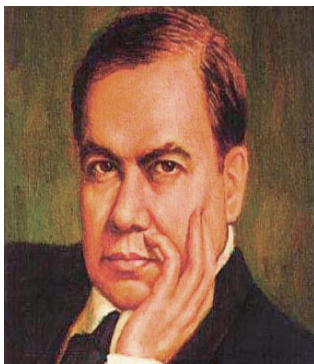
4. Los infantes de padres desconocidos encontrados en territorio nicaragüense, sin perjuicio de que, conocida su filiación, surtan los efectos que proceden.
5. Los hijos de padres extranjeros nacidos a bordo de aeronaves y embarcaciones nicaragüenses, siempre que ellos lo solicitaren.

Artículo 20: Ningún nacional puede ser privado de sus nacionalidad. La calidad de nacional nicaragüense no se pierde por el hecho de adquirir otra nacionalidad.



Actividades

- Enumeremos las categorías de nacionalidades nicaragüenses que podemos obtener las personas y, como se obtienen cada una de ellas.
- ¿Qué personas pueden obtener nacionalidad nicaragüense sin perder la nacionalidad de origen?
- Enumeremos otras formas de adquirir la nacionalidad nicaragüense.
- Observemos las siguientes imágenes y elaboremos un párrafo en nuestro cuaderno con el tema de “El orgullo de ser nicaragüense”:



Título IV: Derechos, deberes y garantías del pueblo nicaragüense

Capítulo Único

En el Título IV de la Constitución Política de Nicaragua se consagran los derechos, deberes y garantías del pueblo nicaragüense y también se declara que los derechos de una persona están limitados por los derechos de los demás.

Capítulo I: Derechos individuales

En nuestra carta magna los derechos de las personas, están clasificados en 5 capítulos. El capítulo I establece los Derechos Individuales, trata de aquellos que ostentamos como individuo, aquí se establece el derecho a la vida, a la libertad, a la seguridad y al reconocimiento de las capacidades personales, también tenemos derechos a que nuestro domicilio no sea invadido por otras personas o por autoridades tales como la policía, salvo en aquellas circunstancias que establece la misma constitución.



Todos tenemos derecho a la vida

En nuestra constitución se recoge el derecho a la igualdad de todas y todos, y que no habrá discriminación por ningún motivo. Aquí también se establecen los derechos de las personas privadas de libertad por haber cometido algún delito. Se garantiza el derecho a la propiedad privada, la cual solo puede ser expropiados por causa de utilidad pública en beneficio de las mayorías.



Actividad

- Leamos detenidamente e identifiquemos las ideas principales, busquemos las palabras desconocidas en el diccionario.

Artículo 23: El derecho a la vida es **inviolable e inherente** a la persona humana. En Nicaragua no hay pena de muerte.

Artículo 24: Toda persona tiene deberes para con la familia, la comunidad, la patria y la humanidad.

Los derechos de cada persona están limitados por los derechos de los demás, por la seguridad de todos y por las justas exigencias del bien común.

Artículo 25: Toda persona tiene derecho:

- 1) A la libertad individual.
- 2) A su seguridad.

3) Al reconocimiento de su personalidad y capacidad jurídica.

Artículo 26: Toda persona tiene derecho:

- 1) A su vida privada y a la de su familia.
- 2) Al respeto de su honra y reputación.
- 3) A conocer toda información que sobre ella se haya registrado en las entidades de naturaleza privada y pública, así como el derecho a saber de por qué y con qué finalidad se tiene esa información.
- 4) A la inviolabilidad de su domicilio, su correspondencia y sus comunidades de todo tipo.

El domicilio sólo puede ser **allanado** por orden escrita del juez competente, excepto:

- a) Si los que habitaren en una casa manifestaren que allí se está cometiendo un delito o de ella se pidiere auxilio.
- b) Si por incendio, inundación, catástrofe u otra causa semejante, se hallare amenazada la vida de los habitantes o de la propiedad.
- c) Cuando se denunciare que personas extrañas han sido vistas en una morada, con indicios manifiestos de ir a cometer un delito.
- d) En caso de persecución actual o inmediata de un delincuente.
- e) Para rescatar a la persona que sufra secuestro.

Artículo 27: Todas las personas son iguales ante la ley y tiene derechos a igual protección. No habrá discriminación por motivos de nacimiento, nacionalidad, credo político, raza, sexo, idioma, religión, opinión, origen, posición económica o condición social.

Los extranjeros tienen los mismos deberes y derechos que los nicaragüenses, con excepción de los derechos políticos y los que establezcan las leyes: no pueden intervenir en los asuntos políticos del país.

El Estado respeta y garantiza los derechos reconocidos en la presente Constitución a todas las personas que se encuentran en su territorio y estén sujetas a su jurisdicción.

- 🍌 ¿Para con quienes tenemos deberes las personas?
- 🍌 Enumeremos las circunstancias en que la policía en su calidad de guardianes del orden puede entrar a nuestro domicilio sin orden escrita del juez.
- 🍌 Enumeremos ejemplos que expliquen cómo se respetan los siguientes derechos individuales.

- Derecho a la vida.
- Derecho a la seguridad.
- Derecho a la igualdad ante las leyes.
- Derecho al reconocimiento de su personalidad.
- Derecho a su vida privada.

Capítulo II: Derechos políticos

El capítulo II, define los **Derechos Políticos**, estableciendo que una vez cumplidos los 16 años, somos considerados como ciudadanos, con derechos para organizarnos a fin de alcanzar nuestras aspiraciones, sociales, gremiales, económicas, políticas o cualquier otra índole. Como ciudadanos tenemos derecho a elegir y ser elegidos en cargos públicos, a denunciar anomalías y hacer críticas constructivas; también se nos reconoce el derecho a la reunión pacífica y a la organización y afiliación política según nuestras preferencias.

Artículo 47: Son ciudadanos los nicaragüenses que hubieren cumplido dieciséis años de edad.

Solo los ciudadanos gozan de los derechos políticos consignados en la Constitución y las leyes, sin más limitaciones que las que se establezcan por razones de edad.

Los derechos ciudadanos se suspenden por imposición de pena corporal grave o penas accesorias específicas y por sentencia ejecutoriada de interdicción civil.

Artículo 48: Se establece la igualdad incondicional de todos los nicaragüenses en el goce de sus derechos políticos; en el ejercicio de los mismos y en el cumplimiento de sus deberes y responsabilidades, existe igualdad absoluta entre el hombre y la mujer.

Es obligación del Estado eliminar los obstáculos que impidan de hecho la igualdad entre los nicaragüenses y su participación efectiva en la vida política, económica y social del país.

Artículo 49: En Nicaragua tienen derecho de constituir organizaciones los trabajadores de la ciudad y del campo, las mujeres, los jóvenes, los productores agropecuarios, intelectuales, los artistas, los religiosos, las comunidades de la Costa Caribe y los pobladores en general, sin discriminación alguna, con el fin de lograr la realización de sus aspiraciones según sus propios intereses y participar en la construcción de una nueva sociedad.

Artículo 50: Los ciudadanos tienen derecho de participar en igualdad de condiciones en los asuntos públicos y en la gestión estatal.

En la formulación, ejecución, evaluación, control y seguimiento de las políticas públicas y sociales, así como los servicios públicos, se garantizará la participación de la persona, la familia y la comunidad, la ley garantizará su participación efectiva, nacional y localmente.

Artículo 51: Los ciudadanos tienen derecho a elegir y ser elegidos en elecciones periódicas

y optar a cargos públicos, salvo las limitaciones contempladas en esta Constitución Política. Es deber del ciudadano desempeñar los cargos de jurado y otros de carácter concejil, salvo excusa calificada por la ley.

Artículo 52: Los ciudadanos tienen derecho de hacer peticiones, denunciar anomalías y hacer críticas constructivas, en forma individual o colectiva, a los Poderes del Estado o cualquier autoridad; de obtener una pronta resolución o repuesta y de que se les comunique lo resuelto en los plazos que la ley establezca.

- 🍌 Enumeremos aquellas acciones y actividades que por ser derechos políticos, no pueden realizar los extranjeros en Nicaragua.
- 🍌 Señalemos dos condiciones necesarias para poder ejercer los derechos políticos.

Capítulo III: Derechos sociales

Los **Derechos Sociales** son abordados en el capítulo III, estableciendo que tenemos derechos al trabajo, a la educación, a la cultura y a la salud. Los nicaragüenses también tenemos derecho a vivir en un ambiente saludable. Tenemos el deber de preservar, conservar, proteger y restaurar los ecosistemas y de utilizar racionalmente los recursos naturales. Considerando a nuestra Madre Tierra un sistema en el que estamos integrados todos los seres vivos y los materiales inanimados, este sistema es propicio para la vida, siempre y cuando lo conservemos sin dañarlo.



Artículo 56: El Estado prestará atención especial en todos sus programas a los **discapacitados** y los familiares de caídos y víctimas de guerra en general.

Artículo 57: Los nicaragüenses tienen el derecho al trabajo acorde con su naturaleza humana.

Artículo 58: Los nicaragüenses tienen derecho a la educación y a la cultura.

Artículo 59: Los nicaragüenses tienen derecho, por igual, a la salud. El Estado establecerá las condiciones básicas para su promoción, protección, recuperación y **rehabilitación**.

Corresponde al Estado dirigir y organizar los programas, servicios y acciones de salud y promover la participación popular en defensa de la misma.

Los ciudadanos tienen la obligación de acatar las medidas sanitarias que se determinen.

Artículo 60: Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable, así como la obligación de su preservación. El bien común supremo y universal, condición para todos los demás bienes, es la madre tierra; ésta debe ser amada, cuidada y regenerada. El

bien común de la Tierra y de la humanidad nos pide que entendamos la Tierra como viva y sujeta de dignidad. Pertenece comunitariamente a todos los que la habitan y al conjunto de los ecosistemas.

La Tierra forma con la humanidad una única identidad compleja; es viva y se comporta como un único sistema autorregulado formado por componentes físicos, químicos, biológicos y humanos, que la hacen propicia a la producción y reproducción de la vida y que, por eso, es nuestra madre tierra y nuestro hogar común.

Debemos proteger y restaurar la **integridad** de los **ecosistemas**, con especial preocupación por la diversidad biológica y por todos los procesos naturales que sustentan la vida.

La nación nicaragüense debe aportar patrones de producción y consumo que garanticen la vitalidad y la integridad de la madre tierra, la equidad social en la humanidad, el consumo responsable y solidario y el buen vivir comunitario.

El Estado de Nicaragua asume y hace suyo en esta Constitución Política el texto íntegro de la Declaración Universal del Bien Común de la Tierra y de la Humanidad.

Artículo 61: El Estado garantiza a los nicaragüenses el derecho a la seguridad social para su protección integral frente a las contingencias sociales de la vida y el trabajo, en la forma y condiciones que determine la ley.

Artículo 62: El Estado procurará establecer programas en beneficio de los discapacitados para su rehabilitación física, **sicosocial** y profesional y para su ubicación laboral.

Artículo 63: Es derecho de los nicaragüenses estar protegidos contra el hambre. El Estado promoverá programas que aseguren una adecuada disponibilidad de alimentos y una distribución equitativa de los mismos.

Artículo 64: Los nicaragüenses tienen derecho a una vivienda digna, cómoda y segura que garantice la privacidad familiar. El Estado promoverá la realización de este derecho.

Artículo 69: Todas las personas, individual o colectivamente, tienen derecho a manifestar sus creencias religiosas en privado o en público, mediante el culto, las prácticas y su enseñanza. Nadie puede eludir la observancia de las leyes, ni impedir a otros el ejercicio de sus derechos y el cumplimiento de sus deberes, invocando creencias o disposiciones religiosas.

Capítulo IV: Derechos de la familia

La familia es el núcleo fundamental de la sociedad, en **capítulo IV** de este título se recoge el derecho de las personas a ser parte de una de ellas y a obtener protección del estado. La familia, en conjunto con la persona y la comunidad son los elementos en que se centra el plan nacional de desarrollo humano. La niñez tiene protección especial y se reconoce constitucionalmente la validez en nuestro país de la Convención Internacional de los derechos del niño y la niña.

El estado protege la maternidad y paternidad responsable, las mujeres tendrán protección especial durante el embarazo, tendrá permiso con goce de salario de acuerdo a como lo

indiquen las leyes, todos los hijos tienen los mismos derechos. El estado creará programas especiales para la protección de los menores, los ancianos tienen derecho a la protección de la familia, la sociedad y el estado.

Artículo 70: La familia es el núcleo fundamental de la sociedad y tiene derecho a la protección de ésta y del Estado. La persona, la familia y la comunidad son elementos protagónicos del plan de desarrollo humano de la nación.

Artículo 71: Es derecho de los nicaragüenses constituir una familia. Se garantiza el patrimonio familiar que es inembargable y exento de toda carga pública. La ley regulará y protegerá estos derechos.

La niñez goza de protección especial y de todos los derechos que su condición requiere, por lo cual tiene plena vigencia la Convención internacional de los derechos del niño y la niña.

Artículo 72: El matrimonio y la unión de hecho estable están protegidos por el Estado; descansan en el acuerdo voluntario del hombre y la mujer y podrán disolverse por el mutuo consentimiento o por la voluntad de una de las partes. La ley regulará esta materia.

Artículo 73: Las relaciones familiares descansan en el respeto, solidaridad e igualdad absoluta de derechos y responsabilidades entre el hombre y la mujer.

Los padres deben atender el mantenimiento del hogar y la formación integral de los hijos mediante el esfuerzo común, con igual derechos y responsabilidades. Los hijos a su vez, están obligados a respetar y ayudar a sus padres. Estos deberes y derechos se cumplirán de acuerdo con la legislación de la materia.

Artículo 74: El Estado otorga protección especial al proceso de reproducción humana.

La mujer tendrá protección especial durante el embarazo y gozará de licencia con remuneración salarial y prestaciones adecuadas de seguridad social.

Nadie podrá negar empleo a las mujeres aduciendo razones de embarazo ni despedirlas durante éste o en el período postnatal; todo de conformidad con la ley.

Artículo 75: Todos los hijos tienen iguales derechos. No se utilizarán designaciones discriminatorias en materia de filiación. En la legislación común, no tienen ningún valor las disposiciones o clasificaciones que disminuyan o nieguen la igualdad de los hijos.

Artículo 76: El Estado creará programas y desarrollará centros especiales para velar por los menores; éstos tienen derecho a las medidas de prevención, protección y educación que su condición requiere, por parte de su familia, de la sociedad y el Estado.

Capítulo V: Derechos laborales

El **capítulo V**, contiene los **Derechos Laborales** de las y los ciudadanos. El trabajo es un derecho y una responsabilidad de las personas. Los trabajadores tienen derecho a recibir un salario digno, a no sufrir discriminación laboral por ningún motivo, a trabajar en condiciones que le garanticen la seguridad e integridad física y emocional. La jornada laboral es de ocho horas por día, los trabajadores tienen derecho al descanso semanal y vacaciones conforme a las leyes. Los días feriados nacionales serán remunerados aunque no se trabaje y tendrán derecho a recibir un décimo tercer mes de salario.

Se garantiza constitucionalmente la estabilidad laboral de las y los trabajadores conforme a las disposiciones legales, a tener oportunidades de formarse o fortalecer sus conocimientos culturales, científicos o técnicos, y a la promoción laboral. Las y los trabajadores tienen derecho a organizarse sindicalmente y a ser integrados a los programas de la seguridad social. Se prohíbe el trabajo de los menores de edad en labores que puedan perjudicar su desarrollo.

Los derechos de las comunidades de la Costa Caribe se recogen en el capítulo VI, en donde se reconoce que son parte indisolubles del pueblo nicaragüense. Tienen derecho a organizarse y administrar sus asuntos y a la posesión de la tierra conforme sus tradiciones, a expresarse y conservar sus lenguas, arte y cultura. El estado creará programas especiales para garantizar estos derechos.

🍂 Título VII: Educación y Cultura

Capítulo Único

La educación es el proceso de facilitar el aprendizaje, el cual implica la construcción del conocimiento, el desarrollo de habilidades, la práctica de valores, creencias y hábitos en las personas. La educación tiene como objetivo la formación plena e integral de nosotros los nicaragüenses, adquiriendo una conciencia crítica, científica y humanista.

La Constitución de Nicaragua, establece el derecho que tenemos todas y todos de estudiar y capacitarnos permitiéndonos asumir tareas de interés común que demanda el progreso de las personas, la familia, la comunidad y la nación nicaragüense.

Está indicado en la Carta Magna que la educación sea un proceso único, democrático, creativo y participativo que vincula la teoría con la práctica, el trabajo manual con el intelectual y la promoción de la investigación científica. La educación es una responsabilidad compartida, el estado, la comunidad, la familia y las personas debemos tomar conciencia de ello y asumir el compromiso que a cada uno corresponda para lograr el aprendizaje.

El estado es el responsable de planificar, dirigir y organizar el proceso educativo, por medio del Sistema Nacional de Educación el que funcionará de manera integrada.

El magisterio nacional aplicará de manera creadora los planes y políticas educativas. Los maestros tienen derecho a condiciones de trabajo dignas.

Los adultos gozarán de oportunidades para educarse y formarse con la aplicación de programas adecuados a ellos.

La enseñanza primaria y secundaria es gratuita y obligatoria en los centros del Estado, las madres y padres de familia pueden colaborar económicamente en el estudio de sus hijas e hijos de forma voluntaria.

Los centros privados tienen derecho a funcionar ajustados a las disposiciones legales correspondientes.

Las universidades y los centros de educación superior son autónomos, de forma que podrán organizarse educativa, orgánica y administrativamente de la forma que mejor se ajusten al cumplimiento de sus funciones, pero apegados a las disposiciones legales que les afecten.

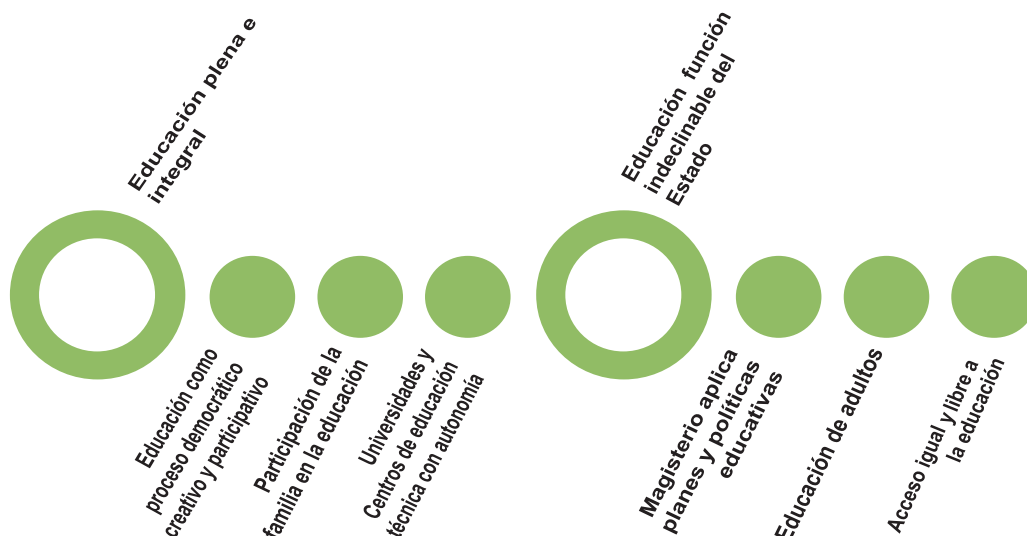
Por su parte la cultura puede definirse como el conjunto de formas y expresiones que caracterizarán en el tiempo a una sociedad determinada, incluyendo las costumbres, creencias, prácticas comunes, reglas, normas, códigos, vestimenta, religión, rituales y maneras de ser que predominan en el común de las personas que la integran.

La Constitución establece que el estado rescatará, desarrollará y fortalecerá las prácticas culturales nacionales con la participación del pueblo y protegerá el patrimonio nacional de cualquier índole (arqueológico, histórico, lingüístico, cultural o artístico).

¿Qué establece nuestra Constitución Política en relación a la educación?

Artículo 116: La educación tiene como objetivo la formación plena e integral del nicaragüense; dotarlo de una conciencia crítica, científica y humanística; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad y capacitarlo para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación; por consiguiente, la educación es factor fundamental para la transformación y el desarrollo del individuo y la sociedad.

Artículo 117: La educación es un proceso único, democrático, creativo y participativo que vincula la teoría con la práctica, el trabajo manual con el intelectual y promueve la investigación científica. Se fundamenta en nuestros valores nacionales, en el conocimiento de nuestra historia, de la realidad, de la cultura nacional y universal y en el desarrollo constante de la ciencia y de la técnica; cultiva los valores propios del nuevo nicaragüense, de acuerdo con los principios establecidos en la presente Constitución, cuyo estudio deberá ser promovido.



Artículo 118: El estado promueve la participación de la familia, la comunidad y del pueblo en la educación y garantiza el apoyo de los medios de comunicación social a la misma.

Artículo 119: La educación es función indeclinable del Estado. Corresponde a éste planificarla, dirigirla y organizarla. El sistema nacional de educación funciona de manera integrada y de acuerdo con planes nacionales. Su organización y funcionamiento son determinados por la ley.

Es deber del Estado formar y capacitar en todos los niveles y especialidades al personal técnico y profesional necesario para el desarrollo y transformación del país.

Artículo 120: Es papel fundamental del magisterio nacional la aplicación creadora de los planes y políticas educativas. Los maestros tienen derecho a condiciones de vida y trabajo acordes con su dignidad y con la importante función social que desempeñan; serán promovidos y estimulados de acuerdo con la ley.

Artículo 121: El acceso a la educación es libre e igual para todos los nicaragüenses. La enseñanza primaria es gratuita y obligatoria en los centros del Estado. La enseñanza secundaria es gratuita en los centros del Estado, sin perjuicio de las contribuciones voluntarias que puedan hacer los padres de familia. Nadie podrá ser excluido en ninguna forma de un centro estatal por razones económicas. Los pueblos indígenas y las comunidades étnicas de la Costa Caribe tienen derecho en su región a la educación intercultural en su lengua materna, de acuerdo con la ley.

Artículo 122: Los adultos gozarán de oportunidades para educarse y desarrollar habilidades por medio de programas de capacitación y formación. El Estado continuará sus programas educativos para suprimir el analfabetismo.

Artículo 123: Los centros privados dedicados a la enseñanza pueden funcionar en todos los niveles, sujetos a los preceptos establecidos en la presente Constitución.

Artículo 124: La educación en Nicaragua es laica. El Estado reconoce el derecho de los centros privados dedicados a la enseñanza y que sean de orientación religiosa, a impartir

religión como materia extracurricular.

Artículo 125: Las Universidades y Centros de Educación Técnica Superior gozan de autonomía académica, financiera orgánica y administrativa, de acuerdo con la ley.

Estarán exentos de toda clase de impuestos y contribuciones fiscales, regionales y municipales. Sus bienes y rentas no podrán ser objeto de intervención, expropiación ni embargo, excepto cuando la obligación que se haga valer tenga su origen en contratos civiles, mercantiles o laborales.

Los profesores, estudiantes y trabajadores administrativos participarán en la gestión universitaria.

Las Universidades y Centros de Educación Técnica Superior, según la ley deben ser financiados por el Estado, recibirán una aportación anual del 6% del Presupuesto General de la República, la cual se distribuirá de acuerdo con la ley. El Estado podrá otorgar aportaciones adicionales para gastos extraordinarios de dichas universidades y centros de educación técnica superior.

Se garantiza la libertad de cátedra. El Estado promueve y protege la libre creación, investigación y difusión de las ciencias, la tecnología, las artes y las letras, y garantiza y protege la propiedad intelectual.

Artículo 126: Es deber del Estado promover el rescate, desarrollo y fortalecimiento de la cultura nacional, sustentada en la participación creativa del pueblo.

El Estado apoyará la cultura nacional en todas sus expresiones, sean de carácter colectivo o de creadores individuales.

Artículo 127: La creación artística y cultural es libre e irrestricta. Los trabajadores de la cultura tienen plena libertad de elegir formas y modos de expresión. El Estado procurará facilitar los medios necesarios para crear y difundir sus obras y protege sus derechos de autor.

Artículo 128: El Estado protege el patrimonio arqueológico, histórico, lingüístico, cultural y artístico de la nación.



Actividades

1. Elaboremos un periódico mural retomando los conocimientos adquiridos y la implementación de programas educativos en su comunidad.
 - Recopilemos fotos, entrevistas con estudiantes, padres de familia y líderes comunitarios, docentes, para enriquecer el periódico mural.
 - Hagamos énfasis en el cumplimiento de la Constitución Política en el aspecto educativo en la comunidad.



Indicadores de Logro

- Indica los derechos de los niños, niñas y adolescentes trabajadores establecidos en el Código del Trabajo (MITRAB).

Contenido

B. Código del trabajo



El **Código del Trabajo** (Ley 185) es un instrumento jurídico de orden público mediante el cual el Estado regula las relaciones laborales. Se denomina Código a una recopilación de leyes de carácter laboral en un solo texto. Es un instrumento jurídico porque es una ley y, es de orden público porque lo establece el Estado de Nicaragua para su aplicación obligatoria a nivel nacional.

En Nicaragua se prohíbe el trabajo de los niños, sin embargo se permite y regula en este instrumento el trabajo de los adolescentes, los que pueden laborar remuneradamente después de los catorce años cumplidos, en el título siete: “Del trabajo de los niños, niñas y adolescentes”, constituyendo un nombre erróneo ya que en el título incluye a los niños, quienes no tienen autorización legal para trabajar.

- Título VI: Del trabajo de los y las adolescentes, (Gaceta No. 199 del 21 de octubre del 2003)**



Actividad

Leamos detenidamente, identifiquemos las ideas principales y busquemos las palabras desconocidas en el diccionario.

Artículo 130: *Se considerará adolescente trabajador a los y las comprendidas en edades de 14 a 18 años no cumplidos, que mediante remuneración económica realizan actividades productivas o prestan servicios de orden material, intelectual u otros, de manera permanente o temporal.*

Artículo 131: *La edad mínima para trabajar mediante remuneración laboral es de 14 años, en consecuencia se prohíbe el trabajo a menores de esa edad. A los y las adolescentes que trabajan se les reconocerá capacidad jurídica para la celebración de contratos de trabajo a partir de los dieciséis años de edad. Los y las adolescentes comprendidos entre las edades de 14 a 16 años no cumplidos, podrán celebrar contratos de trabajo con el permiso de sus padres o representante legal, bajo la supervisión del Ministerio del Trabajo.*

Corresponderá a la Inspectoría General del Trabajo, a solicitud de parte o de oficio, conocer y sancionar denuncias sobre la violación a esta disposición.

Artículo 132: Es obligación del Estado, empleadores, organizaciones sindicales y familias proteger a los y las adolescentes evitando que desempeñen cualquier actividad o trabajo que perjudique su salud física y psíquica, su educación y desarrollo integral.

Artículo 133: Se prohíbe el desempeño de los y las adolescentes en trabajos que por su naturaleza, o por las condiciones en que se realiza dañen su salud física, psíquica, condición moral y espiritual, les impida su educación, unidad familiar y desarrollo integral, tales como:

- a) Trabajos que se realizan en lugares insalubres, minas, subterráneos y basureros.
- b) Trabajos que implique manipulación de sustancias psicotrópicas o tóxicas.
- c) Trabajos en centros nocturnos de diversión y otros que por su naturaleza, vulneren la dignidad y los derechos humanos o se realicen en jornadas nocturnas en general y horarios prolongados.
- d) Situaciones en que los y las adolescentes quedan expuestos a abusos físicos, psicológicos o explotación sexual comercial.
- e) Trabajos que se realizan bajo tierra, bajo agua, en alturas peligrosas o en espacios cerrados, temperaturas muy altas o bajas y niveles de ruidos o vibraciones que lesionen su salud tanto física como psíquica.
- f) Trabajos que se realizan con maquinaria, equipos y herramientas peligrosas, o que conlleven la manipulación o el transporte manual de cargas pesadas.
- g) Cualquier otro trabajo que implique condiciones especialmente difíciles, que pongan en riesgo la vida, salud, educación, integridad física o psíquica de los y las adolescentes que trabajan.

Corresponderá al Ministerio de Trabajo, conjuntamente con la Comisión Nacional para la Erradicación Progresiva del Trabajo Infantil y del Adolescente Trabajador, definir, revisar y actualizar anualmente el listado de los trabajos peligrosos en consulta con las organizaciones de empleadores, sindicales y de la sociedad civil.

Al cesar la relación laboral como consecuencia de estas prohibiciones las mismas no podrán ser invocadas para negar las prestaciones a que tiene derecho el adolescente”.

Artículo 134: Son derechos de los y las adolescentes que trabajan:

- a) Realizar trabajos en condiciones de respeto y goce de sus derechos fundamentales;
- b) Salario igual, por trabajo realizado, igual al de otros trabajadores;
- c) Ser remunerados en moneda de curso legal, siendo prohibido el pago en especie;

- d) *Tener condiciones de trabajo que les garanticen seguridad física, salud física y mental, higiene y protección contra los riesgos laborales;*
- e) *Los y las adolescentes con alguna discapacidad deberán tener condiciones laborales físicas y ambientales adecuadas;*
- f) *Tener una jornada laboral que no exceda las 6 horas diarias y 30 semanales;*
- g) *Los beneficios de la seguridad social y de programas especiales de salud;*
- h) *Integrarse al trabajo en las modalidades y horarios compatibles como sus responsabilidades y disponibilidades de horario escolar;*
- i) *A la participación y organización sindical;*
- j) *Acceder a la capacitación mediante un sistema de aprendizaje apropiado a su edad, nivel escolar y otras condiciones que favorezcan su desarrollo;*
- k) *Los demás derechos que establece el presente Código, el Código de la Niñez y la Adolescencia, otras leyes, los convenios colectivos y convenciones internacionales ratificados por el Estado nicaragüense”.*

Artículo 135: *Las violaciones de los derechos laborales de los y las adolescentes que trabajan serán sancionadas con multas progresivas que oscilarán de cinco a quince salarios mínimos promedios, que aplicará hasta tres veces la Inspectoría Departamental del Trabajo correspondiente, sin perjuicio de acordar por la reincidencia, la suspensión o cierre temporal del establecimiento. El valor de estas multas se asignará a la Comisión Nacional para la Erradicación Progresiva del Trabajo Infantil y Protección del Adolescente Trabajador, sin perjuicio de las reclamaciones laborales que él o la adolescente o su representante legal puedan presentar antes los juzgados laborales respectivos.*

Artículo 136: *Los fines benéficos de particulares y de instituciones sociales dedicadas a la enseñanza o al cuidado y protección de los y las adolescentes que requieren protección especial, no justifican la explotación económica y el maltrato a que puedan ser sometidos. Cuando instituciones sociales o personas particulares formulen denuncias de alguna explotación de este tipo, el Ministerio del Trabajo, será competente para conocer tales denuncias, y de ser comprobada la denuncia hará valer los derechos de los y las adolescentes ante las autoridades competentes y los tribunales de justicia, en su caso.*

Artículo 137: *Los fines benéficos de particulares y de instituciones sociales dedicadas a la enseñanza o al cuidado de niñas y niños desvalidos, no justifican la explotación económica ni el maltrato de estos menores.*

Cuando instituciones sociales o personas particulares formulen denuncias de alguna explotación de este tipo, el Ministerio del Trabajo nombrará una comisión para investigar, y de ser comprobada la denuncia hará valer los derechos económicos y sociales de estos menores mediante las autoridades laborales y los tribunales judiciales en su caso.



Actividades

- Elaboremos un cuadro sinóptico sobre los derechos de los adolescentes que trabajan.
- Realicemos a vecinos adolescentes entre los 14 y 18 años que trabajen de la comunidad una entrevista. Preparamos antes una guía de entrevista dirigida, la que puede incluir aspectos como:
 - Tipo de trabajo que realiza.
 - Condiciones en que desempeña su trabajo (campo, en el mar, minas, otros).
 - Que derechos tiene como trabajador o trabajadora.
- Consolidemos la información recabada destacando los derechos que le son reconocidos a los niños y las niñas, adolescentes trabajadores para el próximo encuentro compartir los resultados con sus compañeros.
- Compartamos los resultados de las entrevistas con los compañeros y compañeras en plenario, tomar notas de las exposiciones de cada grupo.
- Comparemos los resultados utilizando el siguiente cuadro:

Derechos mencionados por los entrevistados	Derechos del Código Laboral

- Observemos las imágenes y comentamos que semejanzas tienen con los resultados de las entrevistas.





Indicadores de Logro

- Reconoce la importancia de asumir una maternidad y paternidad responsable.

Contenido

C. Sexo y sexualidad



- Compartamos y consensuemos nuestras ideas sobre los conceptos:
 - Sexo.
 - Sexualidad.
- Formulemos nuestras propias definiciones.
- Leamos detenidamente, subrayemos las ideas principales y busquemos en el diccionario las palabras desconocidas.

Conceptos básicos

“Habitualmente se entiende que el sexo corresponde al plano biológico, en tanto que el género es producto de la construcción sociocultural”. Por tanto, encontramos una contraposición u oposición entre el plano biológico y el cultural.

El concepto género hace referencia a:

Conjunto de personas o cosas que tienen características generales comunes. Ejemplo, “el género humano” o a la manera de ser una cosa que la hace distinta a otras de la misma clase.



Diferencias entre sexo y género

Sexo: hace referencia a las características físicas que diferencian al hombre y a la mujer. Ejemplo: las mujeres nacen con vulva y vagina; y los hombres con pene y testículos.

Género: es ser femenino o masculino, son las características de comportamiento, pensamiento, actitud e identidad que se les asignan a los hombres y a las mujeres según la sociedad donde vivan.

¿Qué es la sexualidad?

La sexualidad es un aspecto de la vida de todos los seres humanos y está relacionada con la capacidad de sentir placer, nace con nosotros y se muere con nosotros e involucra aspectos físicos, sentimentales y emocionales. Esto quiere decir, que la sexualidad está relacionada con nuestra forma de ser, de pensar, de sentir, de actuar y de relacionarnos con otras personas y con nosotros(as) mismos(as).



La sexualidad rodea todo lo que somos, es por esto que la sexualidad no es una “cosa” que aparece de pronto en las personas adolescentes, jóvenes o adultas. La crianza y la educación, así como la edad, la cultura, la región geográfica, la familia y la época histórica inciden directamente en la forma en que cada persona vive su sexualidad.

Sucede con frecuencia que el concepto de sexualidad se confunda con los conceptos de sexo o relaciones sexuales, lo cual limita la vivencia de la sexualidad únicamente al contacto genital, pero, además del placer, el sexo y las relaciones sexuales, la sexualidad comprende aspectos como el afecto y las relaciones humanas. Por ejemplo, el afecto que una persona siente por sí misma, también llamado autoestima, así como el afecto hacia otras personas hacen parte de la sexualidad.

Paternidad



El término hace referencia a la cualidad de padre o progenitor masculino o macho. La maternidad es la vivencia que tiene una mujer por el hecho biológico de ser madre.

“La maternidad y paternidad responsable tiene como objetivo fundamental reconocer legalmente al niño o niña cuando nace”.

La paternidad y maternidad responsable es “el vínculo permanente de sangre o relación, entre el padre y la madre con sus hijos e hijas, con reconocimiento social, que entraña sentimientos, derechos y obligaciones, ejercidos con responsabilidad para el desarrollo integral de la familia”.

Principios básicos de la maternidad y paternidad

Primero que nada, debemos tener claro el efecto que nuestras palabras hacen en nuestros hijos, para saber así como expresarnos mejor para lograr los efectos deseados. No debemos quedarnos cortos en afecto pensando que así malcriaremos a nuestros hijos: nunca sobra amor y cariño. En cambio, sí son las cosas materiales las que los hacen malcriados.

Ser padre es un trabajo a tiempo completo que lleva un montón de esfuerzo. Debemos estar para nuestros hijos física y mentalmente, y haremos de la crianza una serie de etapas que van creciendo con nuestro hijo.

Un punto clave es establecer, fijar y respetar las reglas. Siempre es más fácil manejar el comportamiento de nuestros hijos e hijas cuando son pequeños, y poner límites no nos hace malos padres. Las reglas deben ser consistentes y cumplirse siempre y sin excepciones.

Al tiempo, debemos fomentar su independencia dentro de esas normas para conseguir que sean personas exitosas en un futuro. Sin embargo, no debemos excedernos en la disciplina, los traumas físicos y emocionales que pueden quedar de una crianza muy dura no los harán mejores adultos en el futuro, sino más bien todo lo contrario. A veces es mucho más fácil explicar nuestras normas y decisiones con tranquilidad y respeto: nuestros hijos entienden, razonan y son seres humanos con dignidad.

Debemos elogiar a nuestros hijos, evitar compararlos con los demás y celebrar sus diferencias. El desarrollo de la autoestima y la personalidad es clave durante la niñez, y determinadas actitudes paternas pueden no permitir un correcto desarrollo. Si un niño se comporta mal, no debemos humillarlo ni hacerlo sentir inferior.

Expresar interés por lo que nuestros hijos tienen para contarnos es un punto clave en la comunicación. Ser un guía y un modelo a seguir en una etapa en que los niños son como esponjas que absorben todo, ayudará a que su hijo sea una mejor persona en el futuro.

No debemos sobreproteger a nuestros hijos, es necesario que se equivoquen y vean las consecuencias de sus actos. Su hijo necesita vivir su propia vida, usted es un guía, pero él debe tomar sus decisiones a medida que va creciendo.

Embarazo en la adolescencia

Es el que ocurre en una adolescente entre la pubertad, “comienzo de la edad fértil”, y el final de la adolescencia, hasta antes de cumplir los dieciocho años.

En Nicaragua es adolescente, según el Código de la niñez y la Adolescencia, la personas que se encuentran entre los trece y los dieciocho años de edad no cumplidos.

Desde el aspecto médico, embarazarse durante la adolescencia trae serias consecuencias:

- Un problema que se presenta en este tipo de embarazos es la falta de atención médica desde el inicio del embarazo, debido a que generalmente las jóvenes no avisan pronto a sus padres, tardan en decirles de su situación de 4 a 5 meses, los cuales pasan sin revisión alguna.
- Las mujeres de 16 años o menos corren el riesgo de preeclamsia y convulsión.
- El bajo peso al nacer de los lactantes hijos de adolescentes aumenta y probablemente se debe a causas orgánicas tales como anomalías placentarias, nutrición deficiente, tabaquismo y consumo de drogas.

- La mortalidad materna en ésta etapa, incluso en numerosas naciones en vías de desarrollo figura dentro de las causas más frecuentes de muerte en las adolescentes, la mayoría se deben a embolia, enfermedad hipertensiva, embarazos ectópicos.
- Algunas chicas optan por el aborto a veces clandestino que pone su vida en peligro debido a sepsis y hemorragias presentadas durante el proceso.

El entorno psicosocial de las adolescentes embarazadas se complica por tanto:

- Algunas jóvenes madres optan por dar en adopción a sus hijos, lo que les crea una gran culpa y arrepentimiento, sobre todo en etapas más maduras de su vida.
- Hay quienes deciden tener soltera al hijo, enfrentándose a grandes carencias y dificultades. Su proyecto de vida se ve frenado, sufren agresiones por parte de su familia y del entorno y tienen menos oportunidades de conseguir un empleo (cuando lo obtienen es mal remunerado), sin olvidar que deben educar a su hijo en medio de un ambiente desfavorable.
- Otras jóvenes madres deciden (si es que la pareja responde) casarse. Sin embargo existen altas probabilidades de que su matrimonio no resulte porque los chicos se enfrentan a un evento inesperado, sorpresivo; no son capaces en esos momentos de llevar una vida de pareja independiente económicamente, no están lo suficientemente maduros para que su relación perdure, ni están preparados para recibir un hijo y mucho menos cuidarlo.

La prevención del embarazo a temprana edad debe ser un esfuerzo conjunto.

Los padres, adolescentes y el colegio, son la fórmula clave en la reducción de los índices de embarazo en adolescentes.

Interrogantes que responder para reflexionar las respuestas:

¿Qué ha fallado?

¿Es falta de información?

¿Exceso de confianza entre los adolescentes?

¿Falta de comunicación con los padres?

¿Falta de educación sexual por el sistema educativo?, estos y muchas otras interrogantes hacen parte de la larga lista de posibilidades que existen para que la cifra de embarazo adolescente continúe apareciendo.



El embarazo en las adolescentes es un problema que preocupa a los médicos de todo el mundo, llegando a ser considerado como un problema de salud pública y social; en todas partes se ve un aumento en el número de estos embarazos, el incremento se ve en todos los niveles sociales aunque con predominio en las clases desamparadas, por su ignorancia, falta de educación sexual y algunas veces desconocimiento de los métodos de control de la natalidad.

Ante todo, se debe tener presente que la preparación para la vida sexual, de la pareja, familiar y reproductiva del ser humano y en particular, del adolescente, comienza con la vida, en las edades más tempranas, con los saberes, los valores, los modelos conductuales que la familia y los adultos en general les transmiten a diario en el proceso de socialización.

Actividades

- Elaboremos un listado de todos los compromisos que conlleva ser madre y padre responsable.
- Participemos en un conversatorio sobre el tema “Maternidad y paternidad responsable”.
- En parejas analicemos los siguientes planteamientos y argumentemos nuestras consideraciones.
 - ¿Qué consecuencias trae el embarazo en la adolescencia?
 - ¿Los adolescentes están plenamente preparados para asumir el rol de padre y madre?
- Expliquemos desde nuestra calidad de adolescentes y jóvenes la importancia de asumir una maternidad y paternidad responsable de manera individual.

Unidad II

FORTALECIENDO NUESTRA COMUNIDAD RURAL





Indicadores de Logro

- Explica la importancia de los granos básicos en la dieta alimenticia de los nicaraguenses.
- Describe las actividades más importantes que se realizan durante el manejo de los granos básicos

Contenido

Producción agrícola



A. Granos básicos

- ¿Qué entendemos por producción agrícola?
- ¿Qué producimos?, ¿Qué consumimos?
- ¿Qué granos básicos cultivamos en nuestra comunidad?
- Describamos algunas actividades que realizamos durante el cultivo de los granos básicos en la parcela.

Nicaragua es un país fundamentalmente agrícola, la mayor parte de la población vive de la tierra. Los rubros más importantes que se cultivan son el maíz, los frijoles y el arroz. También se cultiva caña de azúcar, ajonjolí y café, entre otros.

En la familia rural ocurre la convivencia social más profunda y frecuente porque desde temprana edad sus miembros se integran a las tareas del campo de acuerdo a sus habilidades.

Definición:

Los granos básicos son los considerados como alimentos básicos, de acuerdo a nuestra cultura culinaria. En otras culturas existen otros alimentos que se consideran básicos.

Los alimentos básicos son aquellos que proporcionan energía (calorías). En nuestro país les llamamos granos básicos al maíz, frijol, arroz y sorgo, considerados como alimentos imprescindibles, por el aporte de sus nutrientes en nuestra dieta.



Contexto nacional

En la producción de granos básicos participan la mayoría de los pequeños productores del país, lo que refleja el impacto social que tienen, además es una fuente importante de empleo en el campo. Esta actividad dinamiza la economía local porque involucra, además de los productores, a otros actores (proveedores de insumos y servicios los que comercializan la producción, entre otros).



Siembra de arroz



Siembra de maíz



Siembra de frijol

La producción de granos básicos ha experimentado mayor crecimiento en nuestro país, en los últimos años, principalmente el frijol rojo ha venido incursionando en las exportaciones del país, de cara a una demanda creciente de otros países del área centroamericana y fuera de la misma, lo que constituye una buena perspectiva para la producción y comercialización de este rubro, a la vez que se están abriendo otras oportunidades para otras variedades como el frijol negro.

La producción de estos granos se encuentra dispersa por todo el territorio nacional, con un rango muy amplio de productores que incluyen desde pequeños emprendedores que cultivan entre media y dos hectáreas hasta productores de más de 300 hectáreas. El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) con el propósito de contribuir al aumento de la producción, ha identificado las zonas con las mejores condiciones en calidad de suelo y clima para el cultivo de los granos básicos.

Esta información se registra en el estudio llamado “Mapas de adaptación agroecológica de granos básicos” (2013), donde también participaron otras instituciones como el INETER y el MAG.

En los mapas agroecológicos, se definen una serie de cualidades de la tierra, principalmente de los suelos como el tipo de textura predominante por zona productora, la pendiente indicando los rangos de inclinación del terreno expresada en porcentajes, la erosión de suelos y las limitantes que provoca en cuanto a la profundidad y fertilidad, la pedregosidad y el riesgo de inundación, entre otros.

La parte climática contiene información de la temperatura media anual, los cuales generalmente están asociados a la elevación con respecto al nivel medio del mar por zona productora, la precipitación media anual y también contienen información sobre la Canícula en función de los días de duración.

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), también apoya a los pequeños y medianos productores agrícolas, a través la entrega de semilla mejorada para aumentar los rendimientos, acceso al crédito y la implementación de programas de asistencia técnica y capacitación.

Generalidades de los granos básicos

El arroz, frijol y maíz son componentes principales de nuestra canasta básica, son una buena fuente de calorías, sin grasas ni proteínas en exceso. El arroz y los frijoles, se consumen comúnmente como grano entero cocido, del maíz se obtiene productos como la tortilla, pinol, nacatamal, entre otros.

Los granos básicos son fuente de carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales y fibra. Además, tienen un bajo contenido de grasa y por ser alimentos de origen vegetal, no tiene colesterol.



Manejo agronómico de los granos básicos

Preparación de suelo para granos básicos

La preparación de suelo consiste en crear las condiciones apropiadas para depositar la semilla. El tipo de preparación de suelos que se realice, obedece a los sistemas de siembras utilizados y a las condiciones del terreno, entre otras.

En algunas áreas del país, por el excesivo laboreo del suelo y en otras por la presencia de pendientes que favorecen la erosión hídrica, se viene produciendo un deterioro acelerado del suelo tales como sellado, encostramiento superficial, compactación y otros, que limita y disminuye la potencialidad de la tierra.

Con el propósito de superar los problemas señalados se ha venido utilizando la labranza conservacionista como labranza cero y labranza mínima, estas tecnologías son reconocidas como el medio más económico y efectivo para controlar la erosión.

Es importante mencionar que además de la labranza conservacionista, también existe la labranza convencional, que causa deterioro en el suelo porque lo expone a la erosión hídrica y eólica.

Labranza conservacionista:

La **labranza cero** o siembra directa, es la que se realiza sin arar la tierra, el terreno se limpia de los obstáculos que en el existen como malezas, piedras y basura.

La **labranza mínima** implica el laboreo del terreno a poca profundidad antes de la siembra, removiendo el suelo de manera superficial solamente en el hilo de siembra. Esto se puede conseguir con el uso de implementos agrícolas accionados por tracción mecánica o animal.

Labranza convencional o tradicional:

Consiste en remover y voltear la tierra a una profundidad promedio de 15 cm, utilizando implementos agrícolas accionados con tracción mecánica o animal (bueyes, caballos, entre otros). La labranza convencional implica más de una operación de corte y afinado del suelo aflojándolo, aireándolo y mezclándolo, facilitando el ingreso de agua, la mineralización de nutrientes y la reducción de plagas y malezas en la superficie. Pero también se reduce rápidamente la cobertura del suelo, se aceleran los procesos de degradación de la materia orgánica y aumentan los riesgos de erosión.

Recordemos que para el productor uno de los recursos más valioso es el suelo, cuya estabilidad también se ve afectada por los efectos del cambio climático que produce el aumento de la temperatura ambiental y variaciones de las épocas y cantidad de lluvia, por lo tanto, debe conservarlo aplicando tecnologías amigables con el ambiente como **la labranza conservacionista, la no quema, el manejo de coberturas sobre el suelo, uso de semillas que se adapten las condiciones edafoclimáticas de una zona, rotación y asociación de cultivos, curvas a nivel en contra de la pendiente del terreno y diques de contención para retener agua y tierra (evitar escorrentías).**

La labranza conservacionista, se basa en la integración de principios como el mínimo disturbio del suelo, la cobertura permanente del suelo y la rotación de cultivos. Lo cual contribuye significativamente en reducir la erosión y la degradación del suelo.

Un sistema planificado de rotación de cultivos, consiste en alternar en la misma época durante años consecutivos, diferentes cultivos para evitar el desgaste del suelo. Usando especies leguminosas en la rotación con gramíneas mejoramos la fertilidad a través de la fijación de Nitrógeno.

Con la siembra de los cultivos bajo la mínima movilización del suelo, con el uso de implementos agrícolas adecuados, livianos y ágiles, sobre coberturas vivas (abonos verdes) o muerta (rastros) para la cama de siembra, obtenemos muchos beneficios, dentro de los cuales están los siguientes:

- Aportamos materia orgánica fresca que sirve como fuente de energía para las formas de vida en el suelo, especialmente a los microorganismos, estimulando así su funcionamiento biológico y su nivel poblacional.
- Mejoramos el control de malezas por efecto supresor alelopático y/o físico de las coberturas/abonos verdes.
- Reducimos la pérdida de agua que se da por la escorrentía superficial, aumentando la infiltración y reteniendo más humedad.
- Disminuimos la evaporación del suelo, por la protección de los rayos solares que le da la cobertura al suelo.

- Mejoramos la porosidad del suelo (el equilibrio entre macro y microporos), porque con la rotación de cultivos, alternamos diferentes sistemas de raíces. Por consecuencia mejoramos la aeración e infiltración del agua en el suelo.
- Mejoramos la biodiversidad.
- Interrumpimos los ciclos de las plagas y las enfermedades.
- Evitamos la formación de una costra superficial que afecta la germinación de semillas y la tasa de infiltración del agua.
- Protegemos a las lombrices y otros moradores del suelo, que han mantenido la biodiversidad del mismo.
- Reducimos el esfuerzo del trabajo humano.

El objetivo de la preparación del suelo es garantizar las condiciones para favorecer una mejor germinación de las semillas, mejor desarrollo del sistema radicular y retardar el crecimiento de maleza. En el país, por lo general se utilizan tres métodos de preparación de suelos, para los granos básicos.

Labranza cero, en este tipo de labranza encontramos variantes, según el cultivo, por ejemplo el frijol tapado es muy representativo de este tipo de labranza, consiste en distribuir las semillas sobre las malezas, las que luego se cortan para que sirvan como cobertura seca y protejan el suelo de la radiación solar, favorezcan la infiltración de agua, reduzcan las pérdidas de agua por evaporación y eviten el crecimiento de malezas. Como variante se puede utilizar herbicidas de contacto, uno o dos días antes de la chapoda, para controlar mejor la maleza.



Otra variante de la labranza cero es la siembra al **espeque**, utilizada en los cuatro granos básicos, se le llama también labranza manual con espeque, es la siembra más antigua que realizan los productores y consiste en un palo con una punta que permite hacer el hoyo para depositar la semilla, utilizado generalmente en zonas de laderas, en donde los agricultores siembran con espeque sobre cobertura vegetal de rastrojos que se forma después de la chapoda. En nuestro país el INTA, ha desarrollado un espeque mejorado conocido como matraca, que permite sembrar y fertilizar a la vez.

Labranza mínima, esta basada en el uso de coberturas muertas de malezas o restos de cultivos, que previamente fueron cortados, arrancados o tratados con herbicidas en el caso de las malezas para facilitar su secado y descomposición. Esta cobertura crea un colchón que es la cama de siembra de nuestro cultivo. Este tipo de labranza tiene dos variantes:



Labranza mínima con bueyes, consiste en realizar una raya de siembra para causar un mínimo disturbio al suelo mediante el pase de un arado de punta angosta, por lo general se utilizan bueyes, con el cual se hace la raya fina sobre el suelo, para la siembra. Se recomienda para suelos donde la textura sea franca, franco arcilloso o franco arenoso con pendientes que no superan el 15%.

Labranza mínima con maquinaria, para esta labor se puede utilizar una maquina sembradora y fertilizadora con tracción motriz o tracción animal. Un importante beneficio de esta tecnología es la reducción de las enfermedades que se diseminan por salpique del suelo ocasionado por las gotas de lluvias del suelo hacia la planta, contaminándola de patógenos que están en el suelo.



La principal limitante de estos sistemas de siembra es que se requiere el uso de herbicidas para el control de las malezas en post emergencia del cultivo para un mejor control de las malezas y de insecticidas para plagas como los moluscos (babosas) que habitan en los rastrojos.

Labranza convencional, consiste en la utilización de maquinaria agrícola para efectuar la preparación de suelo, este sistema es utilizado por productores que siembran a mediana y gran escala con el objetivo de sembrar mayor área en menos tiempo. Los productores de pequeña escala utilizan este sistema combinado con arado de bueyes para efectuar la raya de siembra.

En este sistema de siembra se utiliza el arado, cuando proliferan malezas leñosas perennes con raíces profundas que son difíciles de controlar por otros medios. Las araduras se realizan entre 20 a 30 cm de profundidad, también se utiliza la grada para mullir el suelo, lo que favorece el desarrollo radicular de la planta, ambos implementos aumentan la aireación y la infiltración temporal de agua en el suelo.

Una variante de la labranza convencional es **Labranza con tracción animal**, el arado con bueyes, consiste en roturar el suelo, volteándolo e incorporando los residuos de los rastrojos y malezas eliminados por la chapoda o el herbicida. Ayuda a la eliminación de plagas de suelo ya que al ser expuestas a la superficie, sufren los efectos del medio ambiente y los depredadores (pájaros). Cuando se ara hay que seguir los contornos del terreno o curvas a nivel de las terrazas, para evitar riesgos de erosión hídrica.

Otra variante es la **Labranza con tracción motriz**, cuando se practica en suelos francos el número de pases de los implementos agrícolas, es de un pase de arado y dos pases de grada, mientras que en suelos arcillosos el número de pases de grada dependerá del tamaño de los terrones. Con este tipo de labranza se facilita el trabajo, cuando la siembra también es mecanizada con sembradoras para que depositen la semilla y el fertilizante en forma precisa de profundidad y distancias.

La chapoda para control de malezas, se realiza con tractor, machete o herbicidas para destruir los rastrojos verdes y malezas existentes; debe efectuarse con suficiente anticipación a la

fecha de siembra para que se puedan descomponer e incorporarse al suelo con el arado (labor posterior), mejorando sus características físicas y químicas.

El gradeo del suelo permite mejor contacto de la semilla con el suelo, favorece el desarrollo radicular de la planta, aumenta la aireación y la infiltración del agua. En suelos muy arcillosos, pedregosos o pegajosos es recomendable el uso de gradas pesadas. El banqueo con tractor o bueyes es la última etapa de la preparación de suelo, se efectúa con el último gradeo antes de la siembra, lo cual proporcionará nivelación del terreno permitiendo una mayor emergencia de plántulas.

En el cultivo de arroz, bajo la modalidad de **riego**, la preparación de suelos tiene dos variantes:

Preparación mecanizada en seco, para lo cual se rotura el suelo en seco con arado y grada, posteriormente se inunda el lote, para facilitar la descomposición de la materia orgánica y desintegrar los terrones mediante dos o tres pases de gradas, contribuyendo a la nivelación del terreno para manejar una lámina de agua uniforme, quedando listo para la siembra aproximadamente quince días después, cuando el agua se ha consumido y los rastrojos se han descompuesto.

Preparación mecanizada con fanguero, se inunda el lote y se realizan dos o más pases con gradas, accionado por un tractor con ruedas fangueadoras, posteriormente se nivela el lote por medio de un tronco de madera o un riel de acero halado por el tractor, a este procedimiento se le conoce como la labor de banqueo. La grada, las ruedas fangueadoras y el banqueo, destruyen los rastrojos y las malezas que estaban en el lote al momento de la inundación, mullen el suelo, lo compactan y lo nivelan facilitando el manejo de la lámina de agua. Aproximadamente quince días después de preparado el terreno se procede a la siembra, ya que para este tiempo el agua se ha consumido y los rastrojos se han descompuesto.

🌱 Protección de los cultivos

Control de malezas

Una maleza es cualquier planta que constituye un peligro, molestia o causa daños al hombre, animales y a los cultivos.

La invasión de malezas constituye una seria amenaza para el buen desarrollo de los cultivos ya que compiten con estos por nutrientes, luz, espacio y humedad, además en ella pueden hospedarse diferentes plagas que luego atacan al cultivo, haciendo más difícil su control.

Las malezas representan un obstáculo para realizar ciertas prácticas culturales, como el aporque, el abonado, entre otras y, también dificultan la recolección de la cosecha, sea manual o mecanizada, lo cual aumenta los costos de producción.

En los granos básicos el periodo crítico de competencia con las malezas, generalmente va desde los 30 a 40 días después de la siembra, ya que en ese periodo el crecimiento de los cultivos es lento y la maleza toma ventaja sobre ellos. Posterior a este periodo, las malezas no afectan mucho a los cultivos, porque éstos por el crecimiento de sus hojas y tallos ejercen

control sobre las malezas por efecto de sombra y cobertura, entonces decimos que “El cultivo cierra calles, evitando el crecimiento de las malezas”.

Si los cultivos son atacados severamente por las malezas durante el periodo crítico, el rendimiento de los granos se reduce significativamente. El manejo y control de las malezas puede ser efectivo y económico si integramos métodos de control cultural, control mecánico y control químico.

Control cultural, consiste en destruir o poner en condiciones desfavorables las malezas del campo. Entre las principales labores culturales se mencionan, el uso de semilla limpia, es decir libre de impurezas, buena y oportuna preparación del suelo, una adecuada fertilización, la rotación y la asociación de cultivos, una buena limpieza general del terreno, incluyendo rondas y caminos y, la siembra de cantidades adecuadas de semillas que permitan alcanzar la densidad correcta de plantas, lo cual permitirá que el cultivo cierre calle adecuadamente y evite la proliferación de malezas.

La rotación de cultivos, al sembrar dos cultivos diferentes durante la estación lluviosa (ejemplo maíz en primera y frijol en postrera o apante), los cuales son atacados por diferentes malezas, lo que contribuye al cambio del tipo y cantidad de malezas que existe en el mismo terreno facilitando el control.

La asociación de cultivos de diferentes especies como maíz y frijol, sorgo y frijol, frijol y yuca, sorgo y ajonjolí, sorgo y soya, entre otros, contribuyen al control de las malezas, ya que los cultivos de porte alto sobresalen ejerciendo efecto de sombreo y el frijol que es de porte bajo da cobertura al suelo, reduciendo el crecimiento de las malezas.

Control mecánico, consiste en la eliminación de las malezas de forma manual mediante chapodas y desyerbas con machete y el aporque con azadón o, por medios mecánicos empleando cultivadoras haladas y/o accionadas por bueyes, bestias o tractores. Este método tiene la desventaja que se pueden dañar las raíces de los cultivos y sólo eliminan la maleza que se encuentra en la calle entre hileras o surcos, pero no las que crecen dentro de la hilera.

No se recomienda realizar labores de limpieza mecánica en el período de floración de los cultivos, porque puede ocasionar caída de las flores, daños al cultivo y diseminación de enfermedades, las plantas pueden contagiarse a través de heridas causadas con las herramientas e implementos.

Control químico, es considerado el más eficaz para controlar las malezas, pero más perjudicial al medio ambiente. Para obtener mejores resultados con el control químico, se debe tomar en consideración los siguientes aspectos:

- La selección del herbicida adecuado.
- La definición correcta de la dosis y época de aplicación.
- Realizar una buena limpieza y un buen cálculo del equipo de aspersión.
- Observar las recomendaciones técnicas y de seguridad que se indica en el prospecto del

producto, contribuyendo también a reducir el riesgo de intoxicaciones.

También hay que considerar el cultivo que se desee sembrar en relevo (en la rotación), ya que los herbicidas pueden tener algún efecto residual negativo sobre el segundo cultivo; por ejemplo, si pretendemos sembrar frijol como segundo cultivo luego de una primera siembra de maíz, no podemos utilizar el herbicida 2,4 D porque afecta al frijol.

Las dosis que debemos aplicar estarán determinadas por.

- La edad de las malezas.
- El tipo de suelo.
- Las condiciones climáticas del lugar (lluvias, temperatura, viento y otras).

En el mercado podemos encontrar herbicidas de diferentes tipos, entre los cuales tenemos los **de contacto** que afectan a todo tipo de hierbas sean estas malezas o cultivos y, los herbicidas selectivos que no atacan a nuestro cultivo por lo que no le causan daño, pero destruyen la maleza, en este caso tenemos herbicidas específicos para malezas de hoja ancha y específicos para malezas de hoja angosta.

También podemos clasificarlos en herbicidas de pre y post emergencia; Los herbicidas preemergentes, tienen efecto sobre las semillas de las malezas afectando su germinación y los postemergentes tienen efecto sobre las malezas en crecimiento.

Para el control químico solamente se deben usar productos autorizados por la regulación de agroquímicos de nuestro país. Tomando en cuenta que los herbicidas afectan la salud y el ambiente.

Control de plagas en los granos básicos.

Plaga, es una población de organismos que al crecer en forma descontrolada, causa daños económicos o transmite enfermedades a las plantas, a los animales o a las personas. Son ejemplos de plagas agrícolas, el gusano barrenador, el gusano cogollero, la mosca blanca y los roedores, entre otros.

Se habla de plaga cuando un organismo afecta en grado significativo los intereses de las especies vivientes, en especial aquellos que tienen que ver con las necesidades básicas de alimentación, salud y abrigo. En la mayoría de los casos, la magnitud de los daños está asociada tanto a la biología propia del organismo como al crecimiento desmedido de su población.

Enfermedad, es cualquier alteración ocasionada por un patógeno (hongo, bacteria, virus) o un factor del medio ambiente que afecta la fisiología, traslocación, utilización de los nutrientes minerales y el agua en las plantas, por lo que cambia de apariencia y tiene una producción menor que una planta sana.

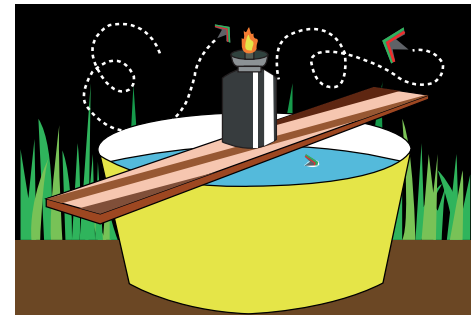
La detección y el control temprano de plagas promueven un ambiente más saludable para el crecimiento de las plantas. La prevención del ataque debe ser el objetivo principal para la protección de nuestro cultivo. Un excelente sistema de protección de cultivos es el Manejo Integrado de Plagas (MIP), que hace uso del control natural, el control mecánico, el control físico, el control cultural y el control legal.

Control Natural, se da de manera espontánea en la naturaleza, como resultado de factores ambientales como: precipitación, temperatura, energía solar, viento, como por ejemplo, en época de invierno con el incremento de la humedad relativa, disminuyen las poblaciones de insectos.

El control natural se da también por medio del control biológico que ejercen los enemigos naturales, también llamados depredadores de las plagas, llegando a reducir o incluso combatir por completo a parásitos que afecten a una plantación determinada. Se les conoce también como insectos benéficos, como por ejemplo las avispas que se alimentan de larvas de lepidópteros (mariposas).

Control Mecánico, procedimiento que se realiza por medio manual (directo) o por medio de trampeo (indirecto). Ejemplo, destrucción directa de la babosa el cultivo del frijol, atrapándola y matándola y el uso de trampas que capturan insectos adultos, interrumpiendo su ciclo biológico se logra la disminución de sus poblaciones y además sirven para hacer muestreos de insectos. Se recomienda colocar entre 6 a 12 trampas bien distribuidas por hectárea, entre éstas están:

Las trampas de luz, atraen a insectos voladores nocturnos como mariposas, escarabajos y moscas, se preparan con un recipiente de dos galones, agua con detergente, una regla de madera y un candil. Con el recipiente lleno de agua, por la noche se enciende el candil que hemos colocado sobre la regla, la luz atrae a estos insectos, que son de hábitos nocturnos, caen al agua y mueren por ahogamiento.



Trampas a base de colores (amarillas y azules) y pegantes (sustancia adhesiva), atrapan insectos pequeños, tales como mosquitas y Thrips. El color amarillo atrae mosquitas, mientras que el color azul atrae a los thrips. Como pegante se puede utilizar aceite de comer, manteca de chanco diluida o un pegante sintético. Estas se preparan usando dos estacas de madera, 90 cm de plástico amarillo o azul y pegamento.

Debemos dar mantenimiento a las trampas al menos una vez por semana limpiándolas y colocando nuevamente el pegante, esto porque a las trampas además de insectos se adhiere polvo, basura, entre otros, dejando de ser atractivas para los insectos.

Control Físico, se refiere a las modificaciones del medio ambiente que rodea al insecto, su objetivo es inhibir su desarrollo como ejemplo tenemos limpieza y solarización, entre otros.

Control Cultural, consiste en el uso de ciertas prácticas culturales con el objeto de cambiar el hábitat de una plaga, empeorando las condiciones para su reproducción y supervivencia. Ejemplo, la rotación de cultivos como maíz y frijol, se rompe el ciclo de vida del cogollero,

cultivos trampas, como la siembra de hileras de frijol en áreas de semilleros de tomate para el manejo de la mosca blanca *Bemisia tabaci* como vector y reducir la incidencia de virosis, uso de barreras vivas, por ejemplo hileras de maíz en contorno protegiendo a otro cultivo, la roturación de suelos para el manejo de la gallina ciega y la diversificación de cultivos, entre otros.

Control Legal, se basa en la prevención de infecciones tanto de plaga como de enfermedades mediante el uso de normas o leyes que generalmente se aplican en puertos marítimos, fronteras y aeropuertos, como por ejemplo cuando se importa plantas de nuevas variedades de otros países, deben permanecer en cuarentena para observación e identificación de plagas y/o enfermedades.

Con el MIP se pretende contrarrestar la nocividad de las plagas y no erradicarlas. En vez de suprimir las plagas se intenta mantenerlas por debajo del nivel de daño económico, utilizando prácticas apropiadas, como por ejemplo la liberación de enemigos naturales y aplicación cuidadosa de insecticidas orgánicos, entre otros.

En todo cultivo es muy importante conocer los niveles y umbrales de daños económicos de las plagas, porque esto nos permite tomar las decisiones adecuadas en el momento oportuno. Nivel de daño económico (NDE), es la densidad poblacional de las plagas, donde el valor del rendimiento salvado cubre exactamente los gastos del control; si la densidad de la plaga es menor, no es rentable implementar el control.

Umbral económico (UE), es la densidad poblacional de la plaga donde el productor debe iniciar la acción del control para evitar que la población sobrepase el nivel de daño económico en el futuro. Esto es difícil de estimar, porque depende de la dinámica poblacional de la plaga. El nivel de daño económico sirve para evitar la disminución de las ganancias del cultivo y el umbral económico para evitar que se llegue al nivel de daño económico (preventivo). Antes de iniciar un control de plagas es recomendable realizar un muestreo para determinar los umbrales de daño. Por ejemplo para la plaga del cogollero en el maíz, el muestreo se puede efectuar de la siguiente manera:

En un área aproximada de 1 manzana donde este sembrado nuestro cultivo, se tomarán 5 puntos al azar (estaciones) y se revisarán 20 plantas en cada estación, anotando el número de cogollos dañados, considerando daño reciente o nuevo y gusano presente. El número total de plantas revisadas debe ser 100. Si encuentra más de 30 plantas dañadas, apliquemos una medida de control, para lograr que la infestación del cogollero disminuya abajo del nivel crítico (menos del 30%), se pueden hacer controles naturales, biológicos y mecánicos. Cuando la plaga sobrepasa este porcentaje el control natural no es efectivo, teniendo como última opción control químico. Los recuentos o muestreos se pueden hacer una vez por semana.

Por lo general el número de plagas que afectan a los granos básicos es alto, sin embargo estas deben identificarse y evaluar cuáles de ellas representan peligro para la cosecha (niveles críticos), partiendo del hecho que existen etapas en los cultivos que son más susceptibles al daño por determinado tipo de plagas. Las afectaciones pueden ser de forma directa al succionar la sabia y consumir el tejido vegetal o de forma indirecta mediante la transmisión de enfermedades.

Los principales insectos que afectan a los granos básicos en Nicaragua se agrupan, según la parte de la planta que afectan, por eso encontramos a los insectos de la raíz, también llamados plagas de suelo, a los insectos del follaje, a los insectos del tallo y a los que atacan en la etapa reproductiva afectando las flores y al grano.

Las plagas de suelo, causan daño desde la siembra hasta el estado de plántula, dañan las raíces y los tallos ya que se alimentan de estas partes de las plantas, haciendo galerías y dejando orificios que permiten la entrada de microorganismos causantes de pudriciones. Los adultos cortan y dañan los tallos jóvenes provocando marchites, desarrollo retardado y hasta la muerte, cuando quiebran la planta. Los daños se observan como parches bien definidos de plantas muertas, el estado de mayor fragilidad del cultivo a las plagas de suelo es en estado de plántula. Entre las principales plagas del suelo encontramos a la gallina ciega, el gusano alambre, el coralillo, el Grillotopo de la raíz, el picudo del agua en el arroz y la Babosas en el frijol, entre otras.



Insectos plagas del follaje, causan daño directo cuando se comen las hojas haciendo agujeros irregulares y pueden llegar a defoliar las plantas, afectando el proceso de fotosíntesis o cuando succionan los nutrientes contenidos en la sabia de las hojas. Causan daño indirecto por la transmisión de enfermedades como los virus y hongos entre otros.



Gusano cogollero

Se presentan en todo el ciclo del los cultivo desde el estado de plántula hasta la etapa de cosecha. A este grupo pertenecen la Mosca blanca, la Diabrotica, el Gusano cogollero, la Chicharrita del achaparramiento del maíz, el Lorito verde o salta hoja del frijol, el Tagosodes orizicola o sogata y el ácaro del vaneo del arroz, entre otros.



Insectos barrenadores del tallo, constituyen un grupo de insectos que pueden causar pérdidas en la producción perforando el tallo, alimentándose de los tejidos y formando galerías en los entrenudos debilitando a la planta y causándole la muerte, entre estos encontramos al Barrenador menor del maíz, el Taladrador mayor del tallo y el Barrenador de la caña, entre otros.



Mosca blanca

Plagas del fruto, atacan en la etapa reproductiva afectando las flores y al grano, alimentándose y destruyendo los granos en desarrollo de la vaina induciendo a la deshidratación y la muerte del tejido. Además, se alimenta de los granos en formación extrayendo su contenido, impidiendo su llenado, lo que es conocido como vaneo y el daño indirecto es cuando durante su alimentación inyecta sustancias tóxicas que provocan deformaciones en el tejido vegetal y transmitiendo enfermedades provocando que el grano se manche afectando su calidad.

Cuando atacan en la etapa de floración, el adulto pone los huevos en las flores y cuando eclosionan las larvas se alimentan del ovario por lo cual no hay formación de grano produciéndose por tanto espigas vanas. Entre estas encontramos al **Picudo del frijol, al Chinche de la espiga en el cultivo de arroz, al ácaro del vaneo del arroz, a la Mosquita del sorgo o mosca del ovario y al Chinche pata de hoja**, entre otros.

Estas plagas se manejan con medidas preventivas como la rotación y asociación de cultivos, limpieza de malezas en los bordes del cultivo, eliminación de rastrojos, uso de semilla libre de insectos, con la preparación de suelo el arado las saca a la superficie y mueren disecadas por el sol o las aves se las comen, también se pueden recolectar y eliminar manualmente.

Las plagas tienen enemigos naturales que las controlan, por ejemplo el gusano cogollero tiene como controlador natural a la *Celatoria diabrotica*, que es un parásito del adulto y *Solenopsis geminata*, depredador del huevo de la plaga.

Se recomienda hacer el muestreo de plagas dos veces a la semana para determinar el nivel crítico de daño, para seleccionar el producto a aplicar, el cual se debe aplicar en las horas frescas de la mañana o de la tarde. Colocar trampas amarillas y trampas de luz para atraparlos y para muestreo, si se encuentran en nivel crítico hay que aplicar el agroquímico correcto para su control.

Insectos de granos almacenados, Gorgojos del grano, para prevenir y/o controlar esta plaga, se recomienda cosechar tan pronto como el cultivo alcanza la madurez, secar bien el grano antes de su almacenamiento y almacenar con cal, sal o ceniza, u hojas de nim, si no se va a fumigar, en caso contrario hay que aplicar pastillas Phostoxín en silos o barriles totalmente sellados, que no tengan agujeros o en sacos, pero cubriéndolos con plástico o un toldo sin agujeros para un control eficaz. No se deben hacer las fumigaciones ni guardar el Phostoxín dentro de la casa.

Otra plaga dañina, son los **Roedores** como las ratas y los ratones, causan graves daños en los granos básicos y en ocasiones los destruyen completamente. Afectan a las plantas en todas las etapas de crecimiento, las consecuencias más severas se presentan en la primera etapa de crecimiento y en la formación del grano.

Para su **control**, se recomienda hacer buena preparación del suelo para evitar dejar terrones y destruir las madrigueras, así mismo, realizar limpieza general del cultivo y sus alrededores, además cosechar al momento de madurez fisiológica de forma rápida. Como control químico se recomienda el uso de cebos envenenados a base de maíz y cemento, se preparan mezclando 2 onzas de cemento por cada libra de maíz tostado y molido (payaneado) y también se emplean anticoagulantes en lugar de venenos agudos; por ejemplo el Cumatetralyl o Racumin, que se utiliza en la proporción de 19 a 1, o sea 19 libras de puntilla de arroz, una libra de Cumatetralyl y agregar aceite vegetal en cantidad suficiente para que se adhiera a la puntilla.

Plaga de Pájaros, las aves causan pérdidas porque se alimentan de la semilla sembrada y de los granos en estado lechoso y maduro. Existen dos clases de aves que afectan los cultivos, las locales y las migratorias. En siembras de secano durante los meses de septiembre y octubre, fechas en las cuales pasan por Nicaragua diversidad de pájaros, especialmente en

la cuenca de los lagos.

La forma de control más común, es el uso de pajareros, los cuales expulsan a las aves de diferentes maneras, ahuyentándolas con piedras, cohetes y ruido, entre otros.

Enfermedades en los granos básicos:

Los granos básicos son afectados por muchos patógenos cuya incidencia esta sujeta a las condiciones ambientales, a la susceptibilidad del huésped y a la virulencia del patógeno. Las enfermedades son causadas por hongos, bacterias y virus, entre otros, diseminados por el aire, el suelo, semilla contaminada, el agua, las herramientas de trabajo y por insectos vectores, entre otros.

En los granos básicos muchas variedades mejoradas, tienen resistencia genética a diferentes enfermedades, por lo cual se recomienda el uso de semilla certificada, acompañado con otras prácticas de manejo que reduce los riesgos de contaminación y diseminación de las enfermedades.

Enfermedades causadas por hongos:

En el cultivo del maíz, las enfermedades ocasionadas por hongos, manifiestan como síntomas la aparición de manchas acuosas que se producen en las hojas, las cuales posteriormente se vuelven necróticas y pueden llegar a fusionarse, provocando la quemadura completa del follaje. La infección también se puede producir en las flores y en los frutos deformándolos. Si las condiciones son favorables como alta humedad relativa en el ambiente, las enfermedades fungosas pueden ocasionar daños económicos considerables en nuestros cultivos. Las más importantes son, el **Tizón foliar**, la **Cabeza loca**, el **Mildiú (Cenicilla)**, el **Complejo mancha de asfalto** y la **Pudrición de mazorca**.

En el cultivo de frijol las enfermedades causadas por hongos, más importantes son la **Mustia hilachosa**, **Mancha angular**, **Antracnosis** y **La roya**. Las cuales son favorecidas por climas lluviosos, temperaturas moderadas a altas (promedio de 25 a 26 grados centígrados) y alta humedad relativa. Las principales fuentes de inóculo del hongo son las partes reproductoras del hongo, presentes en el suelo o en residuos de cosecha contaminados, dispersados por la acción por el viento y por el salpique del suelo a la planta por efecto de las gotas de lluvia y en semilla infectada.

Generalmente los síntomas de las enfermedades fungosas son pequeñas lesiones acuosas circulares, que a medida que se desarrolla la infección las manchas se vuelven necróticas, causando una defoliación severa. En las vainas las lesiones se unen causando daños severos y la muerte.

En el cultivo del arroz, las enfermedades fungosas más importantes son la *Pyricularia* y la *Helminthosporium*, que se pueden manejar con el uso de variedades tolerantes, apoyado con fungicidas.

En el cultivo de sorgo encontramos al **Tizón de la panoja**, la **roya del sorgo** y la **Mancha zonada**, estas enfermedades se presentan con altas precipitaciones y alta humedad relativa. El hongo invade los tejidos de las hojas deteriorando el follaje y de la inflorescencia

destruyendo la espiga. Estos hongos pueden secretar enzimas que degradan el endosperma y el tejido germinal, reduciendo el valor nutritivo y la viabilidad de germinar del grano, algunos producen micotoxinas que son sustancias tóxicas para el consumo humano y animal.

Enfermedades causadas por bacterias:

Las enfermedades causadas por bacterias producen manchas acuosas irregulares en el envés de las hojas, también afecta las vainas con manchas pequeñas y húmedas que provoca decoloración de la semilla y se convierte en transmisora del patógeno. En las áreas afectadas los tejidos se vuelven necróticos. En el cultivo del frijol, la principal enfermedad causada por bacterias es la bacteriosis común, llamada Tizón Común o requema amarilla.

Enfermedades causadas por virus:

Los principales síntomas de las enfermedades causadas por virus, son hojas distorsionadas debido a su arrugamiento y/o enrollamiento y coloración amarillo intenso o verde claro (conocido como mosaico), además del enanismo o achaparramiento de la planta, debido al acortamiento de los entrenudos, ramificación excesiva de las raíces y proliferación de flores estériles lo que reduce la producción y en casos severos, la planta muere. Son transmitidas principalmente por insectos áfidos y por semillas infestadas. Las mas comunes son el **Achaparramiento del maíz**, el **Mosaico común** y el **Virus del mosaico dorado amarillo** en frijol.

El manejo mas adecuado de las enfermedades consiste en el uso de variedades resistentes, uso de semilla limpia libre del patógeno obtenida de lotes libres de enfermedades, la incorporación al suelo de los residuos de la cosecha anterior, la rotación con cultivos no hospederos, uso de cobertura del suelo (cascarilla de arroz, hojas de caña de azúcar o de maíz, o malezas muertas, entre otras) para reducir los efectos por salpique causados por las lluvias y eliminación de malezas hospederas de los vectores que transmiten las enfermedades.

El control químico se puede hacer con fungicidas sistémicos aplicados a las plantas y para el tratamiento químico a la semilla de siembra, se puede hacer con metalaxil (Ridomil 25 PS), a razón de 3 onzas por 25 libras de semilla. También hay que eliminar las plantas enfermas y enterrarlas.



Actividades

- ¿Qué importancia económica tiene la producción de granos básicos para nuestro país?
- Realicemos entrevista a 3 productores/as de granos básicos en la comunidad, apoyándonos con las siguientes preguntas:
 - a) ¿Qué tipos de granos básicos cultiva?
 - b) ¿Qué área destina para el cultivo de cada grano básico?
 - c) ¿Cómo obtiene la semilla para siembra?
 - d) ¿Qué destino tiene su producción?
 - e) ¿Cuáles son los principales problemas que enfrenta como productor de granos básicos?
 - f) Redactemos un resumen con los resultados de las entrevistas para compartirlo con los compañeros de clase.
- ¿Qué se entiende por nivel de daños económicos?
- ¿Qué es umbral económico?
- ¿Cuál es la diferencia entre nivel de daño económico y umbral económico?



Indicadores de Logro

- Describe las condiciones necesarias tanto ambientales como de manejo, para la producción sostenible del maíz.

Contenido

B. Producción de maíz, “El maíz nuestra raíz”



- ¿Qué actividades realizamos para la siembra del maíz en nuestra comunidad?
- Mencionemos los productos que se elaboran a base del maíz en nuestra comunidad.

Requerimientos edafoclimáticos del cultivo del maíz en Nicaragua

El **maíz (*Zea mays*)** es una especie de gramínea anual originario y domesticado por los pueblos indígenas en el centro de México desde hace unos 10 000 años, e introducido en Europa en el siglo XVII. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz.

Es el cultivo de mayor adaptabilidad ambiental, se adapta desde los 50° de latitud Norte, hasta alrededor de 40° de latitud Sur. Esta es una amplia franja que abarca múltiples regiones agrícolas del mundo, se siembra maíz desde Canadá en América del Norte y Dinamarca en Europa, hasta La Argentina en América del Sur.

Los países donde se da la mayor producción de maíz a nivel mundial son, Estados Unidos, China, Brasil, Argentina, México, India, Ucrania, Indonesia, Francia, Sudáfrica y Venezuela.

Las condiciones de suelos y clima

El maíz se adapta a una amplia variedad de suelos donde puede producir buenas cosechas empleando variedades de semillas adecuadas y aplicando técnicas de cultivo apropiadas al tipo de suelo y al clima. En general los suelos más idóneos para el cultivo de maíz son los de textura media (francos), fértiles, bien drenados, profundos y con elevada capacidad de retención de agua. Otros suelos en que el maíz se produce, aunque con menores rendimientos son los franco – arenosos y los franco – arcilloso.

El clima en relación con las características del suelo, es también fundamental para evaluar las posibilidades de hacer un cultivo rentable. En regiones de clima fresco y con regulares precipitaciones, los suelos relativamente livianos (arenosos) son preferibles por su facilidad para drenar. En lugares de escasas precipitaciones, los suelos de textura relativamente

pesada (arcillosos) dotados de alta capacidad relativa para retener el agua, son los más convenientes.

La demanda de agua en el cultivo de maíz es de 500 a 800 mm de lluvia anualmente, bien distribuidos para un crecimiento normal. Y se desarrolla en terrenos con rangos de alturas entre 0 y 1 800 metros sobre el nivel del mar.

La temperatura requerida está entre 24°C a 30°C y son ideales las noches frescas, los días soleados y las temperaturas moderadas. Con este rango de temperaturas, el desarrollo de las hojas es más veloz, ya que las plantas producen su alimento en el proceso de la fotosíntesis utilizando la radiación solar.

En el territorio comprendido entre el Sur de los Estados Unidos y el norte de Argentina y Chile (los 0° y 30° de latitud norte y sur) respectivamente, el fotoperiodo (tiempo en el que las plantas reciben la luz) varía entre un mínimo y un máximo de 11,6 a 14,4 horas a través del año.

Estas variaciones pueden determinar cambios en las funciones biológicas como la reproducción, germinación y desarrollo de la planta de maíz. La planta reconoce las ondas de luz duración del día, por medio de receptores que les envían señales para que comience la producción de las flores. El maíz una especie de días cortos, por tanto como respuesta al fotoperiodo florece en días cortos acelerando la producción de flores en estos días (con menos de 12 horas de luz).

De acuerdo a datos técnicos suministrados por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA 2001), una óptima adaptabilidad del cultivo se consigue a temperaturas que oscilan entre 19 a 24 grados centígrados, precipitaciones de 700 a 850 milímetros por ciclo, alturas de 200 a 800 metros sobre el nivel del mar, y suelos con pendientes inferiores al 15%. Por encima o por debajo de estos parámetros los rendimientos disminuyen.



Actividades

- ¿A qué temperatura se produce mejor el maíz?
- ¿Qué tipos de suelo se requieren para obtener una buena producción del cultivo del maíz?

Manejo agronómico del maíz

- Describamos las actividades más importantes para el establecimiento del cultivo del maíz.

El maíz es una planta gramínea anual, robusta, de crecimiento determinado, de 1 a 5 m de altura, un solo tallo dominante, puede producir hijos fértiles, sus hojas alternas son pubescentes en la parte superior y glabra en la parte inferior.

El maíz, produce flores masculinas y femeninas en distintos órganos de la planta (monoica), de las flores femeninas surgen las mazorcas luego de que son fecundadas por el polen de las flores masculinas, ubicadas en la espiga, el cual se desprende por acción del viento, insectos y otros. A esta polinización, se le llama libre y cruzada, porque ocurre de manera natural y actúa sobre la misma planta y las plantas vecinas.



Épocas de siembra

El maíz se puede sembrar durante todo el año en cinco épocas, la **primera** se realiza en los meses de abril y mayo, la segunda o **postrerón en el mes de julio, la tercera o postrera** en agosto, la cuarta o siembra de apante en noviembre y la siembra en seco o de riego en el mes de febrero. La primera época presenta mayores riesgos, ya que las precipitaciones son menos abundantes y más erráticas, por efectos del cambio climático que afecta el país.

Siembra

La siembra consiste en depositar la semilla en el suelo para que germine, se desarrolle y produzca. Se conocen tres tipos de siembra:

La **siembra manual**, es la que realiza el hombre, depositando las semillas en la raya de siembra o en el hoyo realizado por el espeque, tapándolas luego con el pie.

Tracción animal, en esta modalidad se utilizan yunta de bueyes o caballos que tiran de sembradoras sencillas que se ajustan a las densidades y profundidades de siembra recomendadas.

Tracción motriz, se utilizan sembradoras tiradas por tractores, la densidad y profundidad de siembra son calibradas y adecuadas con facilidad.

Las siembras con tracción animal o motriz, se puede utilizar en terrenos planos o con pendientes muy reducidas. La siembra manual se realiza en cualquier tipo de terrenos, incluyendo aquellos con pendientes pronunciadas. En este tipo de terreno se utiliza la siembra al espeque.

En terrenos con pendientes pronunciadas, se depositan dos semillas aproximadamente cada 40 cm en el hueco realizado por espeque, con una distancia entre surco de 80 cm, para obtener una densidad de 31 000 plantas por hectárea (20 000 plantas/mz).

En las siembras con implementos agrícolas en terrenos preparados convencionalmente, la sembradora se regula para que deposite dos semillas cada 25 cm, con una distancia entre surco de 80 cm. Para una densidad poblacional de 50 000 plantas por hectárea (32 000 plantas/mz).

En siembras al espeque, se requieren un promedio de 22 libras por manzana y en siembras mecanizadas unas 30 libras por manzana. A los quince días de emergidas las plantas se hace un raleo, dejando una planta por golpe (la más vigorosa).

Variedades de semilla de maíz para siembra:

En nuestro país se cuenta con diferentes tipos de semilla de maíz para siembra, agrupadas en las siguientes categorías:

Las **semillas criollas**, son producto de la conservación de variedades locales por parte de los pequeños productores, esta práctica se realiza desde tiempos ancestrales, producto de los conocimientos heredados de nuestros ancestros; que además de contribuir a la sostenibilidad productiva, contribuye a crear autonomía en las comunidades campesinas e indígenas, garantizando el autoabastecimiento y contribuyendo a la seguridad y soberanía alimentaria.

Las **semillas criollas**, están adaptadas a las condiciones ambientales locales. Dentro de estas encontramos las conocidas como Olotillo Tuza Blanca, Olotillo Olote Rojo, Pujagua, Cuarenteño y Sábana Grande, entre otros.

Las **semillas mejoradas**, (que las produce el INTA), donde podemos encontrar maíces precoces de 90 días, intermedios de 110 días y tardíos hasta de 120 días. Entre ellas tenemos:

La **NB - S**, es una variedad precoz de 100 días para madurez fisiológica. Apta para las siembras de primera, lo más temprano posible (15 al 25 de mayo), en lugares donde se piensa sembrar frijol de postrera, esta variedad rinde un promedio de 40 a 50 quintales por manzana (qq/mz). La variedad se recomienda para zonas secas en los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia, Estelí, Madríz, Masaya, León y Chinandega.

La **NB - 6**, es una variedad intermedia de 110 días. Apta para las siembras de primera y postrera, por su buen potencial de rendimiento un promedio de 60 a 70 qq/mz y resiste el achaparamiento, se recomienda para toda la zona del Pacífico y en ambientes húmedos e intermedios de los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Nueva Segovia, Estelí, Masaya, León y Chinandega.



La **NB - 9043**, variedad de ciclo intermedio entre los 110 a 115 días, apta para la siembra de primera y apante, alto potencial de rendimiento un promedio de 60 a 75 qq/mz y características agronómicas deseables.

Nutrinta amarillo, variedad intermedia de 110 a 115 días. Apta para la siembra de primera y apante. Contiene alta calidad de proteína, buen potencial de rendimiento (de 45 a 60 qq/mz). Se recomienda para los departamentos de Matagalpa, Jinotega, Estelí, Nueva Segovia, Chontales, León, Carazo.

Esta variedad, es buena alternativa para la alimentación de aves y cerdos, porque contiene alta calidad de proteína lo que contribuyendo a aumentar su peso.

NUTRADER, es una variedad intermedia de 110 a 115 días. Recomendada para la siembra de primera y apante, alta calidad de proteína, potencial de rendimiento promedio de 70 a 78 qq/mz.

Es una variedad mejorada, de color blanco con alta calidad de proteína, tolerante a efectos de sequía, pero también puede utilizarse en zonas húmedas, e intermedias.

Aportes de las variedades mejoradas de maíz a la nutrición:

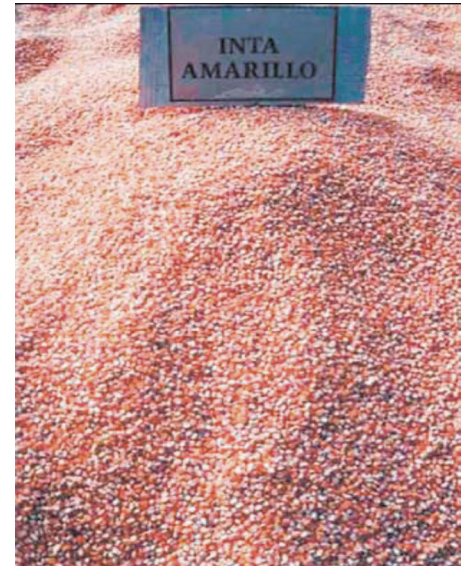
Las variedades mejoradas de maíz son una buena alternativa para combatir las deficiencias nutricionales más comunes, sobre todo la desnutrición proteica calórica de los grupos más vulnerables de la población (niños, mujeres embarazadas, lactantes y ancianos) a padecer estas deficiencias.

Las variedades de maíz de alta calidad proteica (ACP) aportan el doble de cantidad de lisina y triptófano del maíz tradicional, sin cambiar los otros valores nutricionales. El consumo de estas variedades de maíz, mejora la calidad nutricional de las personas cuando incorporan este cereal en su dieta.

Dentro de la semilla de maíz Híbridos disponibles en el mercado, entre otros, están los siguientes:

H - INTA 991, es un híbrido de ciclo intermedio de 110 a 115 días de madurez fisiológica. Recomendado para la siembra de primera, postrera y apante en zonas húmedas. Produce un rendimiento promedio de 80 a 90 qq/mz.

Híbrido mazorca de oro, es de grano blanco de alta calidad de proteína desarrollada para beneficiar a familias que habitan en zonas húmedas, secas e intermedias, donde el 90% poseen animales de patio y carecen de alimentación balanceada de proteínas. Produce un rendimiento promedio de 80 a 85 qq/mz.



Oración:

"Dios mío, que mi maíz no desaparezca. Padre Paxil (el Dueño del Maíz), que haya aguaceros para tus pies y que envíes tiempo seco para tus manos (lluvia para las raíces y, posteriormente, tiempo seco para las mazorcas). No envíes lluvias ni vendavales que arruinen tu milpa. Perdóname Padre! Que no haya malaventura en este paraje (la milpa). Que no haya culebras en los campos mientras trabajamos este día [...] (Wagley, 1957)".

Fertilización en el cultivo de maíz

El maíz es una planta con capacidad de crecimiento rápido y alta producción que requiere cantidades considerables de nutrientes. Es muy exigente en elementos nutritivos, comparado con otros cultivos, por lo que en un plan de fertilización se debe tomar en cuenta los resultados del análisis químico del suelo y sus recomendaciones, esto le garantiza suplir de los elementos nutritivos necesarios a la planta.

Los elementos más demandados por este cultivo, reciben el nombre de macro-nutrientes y son:

El Nitrógeno (N), es el encargado de la elaboración de la hormona del crecimiento de la planta, y se acumula en las hojas, proviene de la materia orgánica del suelo, por eso es muy importante proteger el suelo con coberturas vegetales que le aportan este elemento.



El déficit de N se ve reflejado principalmente en órganos fotosintéticos como las hojas, que aparecen con coloraciones amarillentas sobre los ápices y se van extendiendo a lo largo de todo el nervio y las mazorcas no tienen granos en las puntas.

En suelos con pH ácido se debe aplicar fertilizantes nitrogenados como el nitrato de amonio, la urea, nitrato de calcio y las formulas completas de NPK. En suelos con pH básico o alcalino se puede utilizar fertilizantes como sulfato de amonio.

El Fósforo (P), da vigor a las raíces, su déficit afecta a la fecundación y el grano no se desarrolla bien. Los Fertilizantes fosfatados lo encontramos en las fórmulas completas de NPK.

La deficiencia de Fósforo casi siempre se manifiesta mientras las plantas no llegan a los 60 cm, ya que las plantas jóvenes necesitan más fósforo y el sistema radical está en desarrollo. la deficiencia de este mineral hace que las plantas presenten hojas verde oscuros con punta y bordes violáceos.

El Potasio (K), es esencial para el metabolismo celular (crecimiento celular, producción de azúcares, almidones y proteínas) e influye en la absorción de algunos otros elementos. La planta lo absorbe desde su nacimiento, alcanzando su máxima demanda de K desde los 20 días antes del surgimiento de los estilos (flores femeninas) hasta los 18 días posteriores al surgimiento de éstos. El 25 o 30% del potasio se encuentra en los granos.



La deficiencia de potasio hace a la planta muy sensible a ataques de hongos y su porte es débil, ya que la raíz se ve muy afectada y las mazorcas no granan en las puntas. Los fertilizantes a base de Potasio se encuentran en el mercado en las formulas completas de NPK, sulfato de potasio y nitrato de potasio, entre otros.

Otros elementos importantes para el cultivo de maíz son el Boro (B), el Magnesio (Mg), el Azufre (S), el Molibdeno (Mo) y el Cinc (Zn).

Debemos tomar en cuenta al momento de la fertilización, el tipo de semilla que sembramos, ya que sus necesidades de nutrientes varían. Otro aspecto importante es la densidad de siembra y el control oportuno de malezas.

El método de aplicación del fertilizante más recomendable es por postura e incorporado; aunque existen otros, tales como postura superficial y en banda. Es importante tomar en cuenta que para que un fertilizante ejerza su acción, es indispensable que exista buena humedad en el suelo.

Las aplicaciones al “voleo” se pueden realizar incorporando el fertilizante con el último pase del arado, pero al quedar disperso y con poca humedad el terreno, se le dificulta a la planta alcanzar los elementos y si no se realiza un control satisfactorio de malezas, ésta se verá desfavorecida.

De no contar con el análisis de suelo, se puede tomar como recomendaciones generales, las siguientes aplicaciones:

Al momento de la siembra se puede fertilizar con la fórmula de completo 12-30-10 (2 qq/mz). El fertilizante tiene que ser depositado al fondo del surco. De los 35 a 40 días después de la siembra se debe efectuar una fertilización nitrogenada con urea 46% de forma fraccionada de 2 qq/mz.

En siembras al espeque, la fertilización se realiza con 2 quintales de fertilizante completo al momento de la siembra y un quintal de urea 46% treinta días después de la siembra.

Manejo de la cosecha

Esta actividad se debe realizar cuando el maíz alcanza la madurez fisiológica ya que el grano comienza a perder humedad. Un buen indicador de esta fase es la presencia de la capa negra del grano en el punto de inserción del grano en el olote.



La humedad del grano requerida para la cosecha es de 18 a 20%, si no se cosecha el maíz a tiempo, y se deja en el campo, queda expuesto al daño de roedores y pájaros, a las lluvias que inducen a pudriciones de la mazorca y la germinación de la semilla.

En nuestro país, los agricultores doblan la planta de maíz para acelerar el secado de las mazorcas y protegerlas de la lluvia y pájaros u otros animales, el periodo de doblado no debe ser mayor de 10 días.



Debemos reducir el tiempo de exposición de la semilla a condiciones de almacenamiento en el campo. Una vez que cosechamos, separamos las mazorcas buenas, de las mazorcas malas, para evitar que se dañen y continuar el secado de las mazorcas para poder desgranar.

La cosecha se debe realizar lo más pronto posible después de la madurez fisiológica, para evitar pérdidas por pudrición, causadas por hongos; infestación por plagas (gorgojos, termitas, etc.) o cualquier otro factor que perjudique la producción. Esta se puede realizar de dos maneras:

La cosecha manual, antes de cosechar hay que limpiar bien el lugar donde se va a guardar. Debe tenerse lista la mano de obra suficiente, los sacos y el transporte y estar seguro de que el maíz tiene el grado de humedad adecuado para cosecharse.

La tapisca, es la recolección manual de las mazorcas, las que se recogen en media tusa para transportar menos basura al almacén o lugar donde va a guardarse para favorecer el secado. Se puede hacer directa en sacos o hacer montones para recolecta a granel. En las zonas húmedas es conveniente el uso de trojas mejoradas.

La cosecha mecanizada, esta forma de recolección del maíz, es realizada por los productores que siembran en terrenos planos. Los cuidados que se deben tener son, que el grano haya alcanzado la madurez fisiológica, que tenga el 20% de humedad o menos, plantío limpio de malezas y ambiente seco a fin de que la tusa se separe fácil y no transmita humedad al grano.



Manejo poscosecha

La humedad adecuada para almacenar el grano es al 12%, por lo tanto, debe pasar un proceso de secado desde la cosecha hasta el momento del almacenamiento.

El manejo del grano de maíz después de la cosecha es muy importante para mantener la buena calidad, tanto para el consumo de las familias como para la comercialización. Las pérdidas son ocasionadas por varios factores como el ataque de diferentes plagas (insectos, hongos, roedores) y por la humedad excesiva, las impurezas y altas temperaturas.

La limpieza del grano, es importante para eliminar impurezas, tales como restos de olotes, tusas, hojas y tallos, ya que pueden ser portadores de hongos e insectos que al encontrar condiciones apropiadas pueden incrementarse y ocasionar descomposición y calentamiento del grano.

Luego de la cosecha, el maíz se puede secar en mazorca antes del desgrane; o si la mazorca tiene porcentaje de humedad que permita el desgrane sin dañarlo, se puede desgranar y luego secar solo el grano. Esto se realiza sobre patios de concreto, toldos, plásticos negros, entre. Existen también secadoras artificiales. No es conveniente secarlo sobre el suelo, ya que puede humedecerse fácilmente.

Secado en trojas, la producción de pequeñas áreas se puede secar en trojas, para lo que se debe utilizar una troja mejorada, parecida a la troja tradicional, pero el rectángulo es más largo y de menos altura. Además los barrotes permiten la circulación del aire para favorecer el secado. Se depositan sólo las mazorcas sanas y destusadas, labor que permite la selección de las mejores mazorcas.



Secado en carpas, puede hacerse en mazorcas a granel o desgranado. Lo importante es bajar la humedad del grano hasta un porcentaje que permita el almacenamiento. El uso de la carpa facilita la protección de la cosecha en caso de lluvias inesperadas.

Secado en patios de cemento, puede hacerse tanto en mazorcas como en maíz desgranado. Estas estructuras de concreto, permiten aprovechar mejor el calor que proviene del sol y en pocos días el maíz baja su porcentaje de humedad hasta en un 12%. Así se almacena sin mayores riesgos.

Almacenamiento de grano, en las zonas occidental y norte, las mazorcas deshojadas, sin deshojar, o el maíz ya desgranado se guarda en cajones de madera. En estos casos, se utilizan productos químicos para evitar que los insectos dañen los granos almacenados, y

también se utilizan alternativas orgánicas como cal, ceniza, chile seco y molido y flor de muerto (*Tagetes erecta* L.) como repelente para el gorgojo del grano.

Las construcciones adecuadas para el almacenamiento, son necesarias para que el agricultor tenga a salvo su cosecha. Un mal almacenamiento del grano provoca pérdida en el peso, calidad y dinero.

Existen diversas formas para almacenar el grano, tanto para la subsistencia (autoconsumo), como para venderlo después de un tiempo.

Troja tradicional, son lugares o depósitos donde el agricultor guarda las mazorcas de maíz, tiradas o prensadas; pueden estar ubicadas dentro de la casa, en el corredor o fuera de ella, pero bajo techo y se pueden hacer de diferentes formas.

En general, las paredes de las trojas están construidas en forma cuadrangular con madera rolliza, de desecho o tablas de orilla y el piso de tierra. El manejo de las trojas debe realizarse en base a los siguientes pasos:

- Limpieza por dentro y por fuera así como sus alrededores.
- Sacar los residuos de la cosecha anterior para prevenir el ataque de insectos.
- Aplicar insecticida de contacto sobre paredes, techo y piso con el fin de proteger la madera y eliminar insectos plagas existentes.
- Colocar palos, madera o tablas de orilla en el piso, de manera que la mazorca no absorba la humedad del suelo.

Silos metálicos, son recipientes cilíndricos fabricados con lámina de zinc liso soldada con estaño. Tanto la parte superior como inferior son planos.

La parte superior tiene una abertura con tapadera que sirve para llenarlo, en su parte inferior tiene una salida con tapadera donde salen los granos. El manejo del silo debe efectuarse de la siguiente forma:

- Limpiar el interior del silo con un trapo seco, revisar bien el silo.
- Si hay daños por el uso, como agujeros, rotura de soldadura y corrosión de la lámina; hay que repararlos.
- Colocar el recipiente sobre tarimas o plataformas planas de madera, para evitar la oxidación debido al contacto con el suelo y por consecuencia, la condensación o sudación en el interior, esa sudación genera agua y esta provoca daño en el grano. Hay que colocarlos bajo techo.



Silos

Control de plagas durante el almacenamiento

Es importante que las plagas del almacén estén bien controladas para evitar daño, pérdidas de peso y calidad del grano. El maíz almacenado debe protegerse del daño que ocasionan los gorgojos. Se utilizan las siguientes prácticas alternativas para el control de plagas:

- Secado del maíz al sol.
- El grano debe estar limpio y seco con menos del 13% de humedad.
- Limpiar con frecuencia los locales que se utilizan para almacenar los granos (trojas y silos metálicos).
- La troja debe ser tratada por dentro y fuera con productos naturales o químicos (Diazinon o Cipermetrina) en dosis de 10cc por galón de agua.
- Eliminar todo derrame, residuos y demás sustancias que ofrezcan condiciones favorables para la proliferación de las plagas.
- Utilizar al mínimo sustancias químicas, ya que su aplicación puede afectar la salud humana y contaminación del medio ambiente.



Actividades

Contestemos las siguientes preguntas, en el cuaderno:

- Comparemos las condiciones edafoclimáticas que demanda el cultivo de maíz, con las condiciones de clima y suelo de nuestra comunidad.
- Elaboremos un cuadro sinóptico con las diferentes actividades de manejo agronómico que requiere el cultivo del maíz.
- Hagamos un recorrido de campo por un cultivo de maíz y haciendo un muestreo de plagas, de plagas al azar, busquemos larvas de *Agrotis* spp. (cortador), *Diatraea lineolata*, (Barrenador), *Spodoptera frugiperda* (cogollero), *Elasmopalpus lignosellus* y otros insectos en sus diferentes estados que podamos encontrar, llevemoslos al aula de clases y compartamos con nuestros compañeros, también mencionemos el nombre con el que estos insectos son conocidos en nuestra comunidad.
- ¿Qué daños hemos observado?, ordenemos el daño que cada plaga encontrada causa en el cultivo de maíz que visitamos.
- ¿Cómo se almacena el maíz en nuestra comunidad?

Transformación y utilidad del maíz

- Investiguemos sobre una canción o hagamos un poema o un pensamiento, para que la cantemos o declamemos en el aula de clases, sobre las diferentes formas en que consumimos maíz en la comunidad.



Para la alimentación humana, el maíz se consume en dos estados, el inmaduro conocido como chilote y utilizado como verdura para sopas y guisos y elaboración de encurtidos a base de vinagre y/o salmuera y el elote tierno para comer cocido o asado y procesado en yoltamales, güirilas, ornados, atol agrio y también en sopas. Y en estado maduro, cuando el grano está seco y se ha sacado de la mazorca mediante el desgrane.

En el mercado nacional, el maíz tiene mayor demanda en el sector doméstico y en la micro y pequeña industria, como grano seco para elaborar productos tradicionales, se procesa y se consume en forma de tortilla, pinol, pinolillo, rosquillas, pozol, cereales combinados (tostado y pulverizado), albóndigas, tamal pisque, que tiene la ventaja de poder conservarse varios días, en masa cocida como nacatamal, como bebida indígena conocida como chicha, elaborada con maíz fermentado y en licor artesanal como la cususa.



En Nicaragua las mujeres asumen esta diversificación en la oferta, cuya venta, a nivel comunitario, forma parte de su hábito comercial. La demanda también se da sobre el grano seco, por parte de empresas que fabrican concentrado para alimentación animal, y por otros consumidores que destinan el maíz como grano entero para la alimentación de aves de corral o cerdos.

Pero la base más amplia para su uso necesita, como primer requisito, convertir el grano en la masa. Es el maíz nesquizado con ceniza o cal, lavado y molido, convirtiéndose en la masa de donde nace la reina del maíz la tortilla y otros productos de consumo regular en nuestra población.



Del maíz también se puede obtener almidón, ya sea artesanalmente o de manera industrializada. La modificación (ya sea por tratamientos químicos o por mejoramiento genético) para alterar sus propiedades funcionales amplían aún más el campo de aplicación desde un pegamento conocido como engrudo hasta un producto más industrializado como el aceite, componente menor del grano de maíz, siendo su concentración de alrededor del 5%.

La producción de etanol es un ejemplo de cómo la ciencia, la tecnología, la agricultura y la industria deben trabajar en armonía para transformar un producto agropecuario en un combustible. El proceso de producción de etanol, esta en constantes estudios y sus resultados varían según cada uno de los tres usos principales del etanol: bebidas, uso industrial y combustible.



Actividades

- Responder correctamente las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo contribuye a la economía de nuestra comunidad, la producción de maíz?
 - ¿Cómo es el proceso de elaboración de rosquillas, chicha o atol a base de maíz? Seleccionemos un producto y describamos su elaboración.



Indicadores de Logro

- Describe las condiciones necesarias tanto ambientales como de manejo, para la producción sostenible del frijol.

Contenido

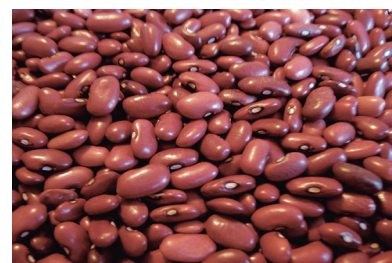
C. Producción de Frijol ¡Sin frijol no hay gallo pinto!



- ¿Cuáles son los granos básicos con los que hacemos el típico gallo pinto?
- ¿Qué importancia tiene el cultivo de frijol para la economía familiar?

El frijol común es una planta anual, herbácea, pertenece a la familia de las fabáceas se cultiva desde zonas cálidas (tropical) hasta zonas medianamente frías (templadas).

Se considera que el frijol es originario de la región comprendida entre el centro de México y Centroamérica (región Mesoamericana) y la comprendida entre la cordillera de los andes y el océano pacífico en América del Sur (región Andina) El frijol Mesoamericano se caracteriza por tener variedades de grano pequeño de color rojo o negro, adaptados a diferentes zonas. Pero también existen muchas variedades adaptadas a diferentes condiciones climáticas, con semillas de diversos colores, formas y tamaños.



El frijol se consume en su mayoría como grano seco, pero también como grano tierno o en vainas, como fuente alimenticia tiene alto contenido de proteína, carbohidratos, vitaminas y minerales. En nuestro país el consumo aproximado por persona se estima en 67 libras o 30,45 kg al año (cálculo propio a partir de datos oficiales del MAG) lo que corresponde a 82 g/día. En lo relacionado a la salud, su consumo ayuda a reducir los riesgos de cáncer del colon, próstata y senos, así como en la reducción de la diabetes y el colesterol.

El cultivo genera ingresos importantes al país porque se exporta a otros países de Centroamérica. En el 2008 alcanzó en ingresos unos 65 millones de dólares, por la venta de este producto.

El 95% de la siembra la realizan pequeños y medianos productores en áreas de 0,5 a 3 manzanas, el 5% restante es explotado por grandes productores en suelos planos a ondulados que permiten la mecanización.

Entre los granos básicos, el frijol ocupa el segundo lugar después del maíz, tanto por la superficie sembrada, como por la cantidad que consume la población.

Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de frijol



En Nicaragua, la producción de frijol se efectúa durante el invierno, en todas las regiones del país en alturas que varían entre 50 a 800 msnm y bajo condiciones variables de temperaturas y precipitación. La mayor intensidad de siembra se realiza en la época de postrera y apante, por coincidir la cosecha con la época seca.

El frijol se cultiva en suelos francos, franco arcilloso y franco arenoso con buen drenaje y fertilidad, este tipo de suelo permite la aireación, importante para la formación de nódulos (pelotitas) en las raíces de la planta de frijol, que absorben aire de la atmósfera del que captan el nitrógeno libre por medio de unas bacterias del género de *Rhizobium* y lo incorporan a la plantas, favoreciendo un incremento en la producción del área sembrada.

Los climas favorables para este cultivo, son los que presentan lluvias moderadas y con una buena distribución. El cultivo de frijol no tolera las inundaciones en terrenos planos y con mal drenaje que se encharcan con facilidad, es atacado por enfermedades producidas por hongos (fungosas) y la planta puede bajar su producción o hasta morir.

Los requerimientos de agua del frijol son de 3,4 mm de agua por día, desde la siembra hasta la etapa de prefloración, 6 mm de agua por día, durante la floración y 5 mm de agua por día de la formación de vainas al llenado de grano. Las etapas críticas por la falta de agua, son 15 días antes de la floración y 18 a 22 días en la fase de maduración de las primeras vainas. En cuanto a temperatura, los rangos que requiere el frijol para un desarrollo óptimo oscilan entre los 18 a 22° C durante el día y de los 15 a 18 ° C durante la noche, siendo esta la temperatura ideal, pero puede soportar hasta los 35 ° C.

El frijol se siembra en todos los departamentos del país, entre los que destacan Matagalpa, Jinotega y Regiones de la Costa Caribe, con una participación aproximada del 60% del área total sembrada en el país. Matagalpa y Jinotega dedican una superficie de más de cien mil manzanas a la producción de este rubro, que constituye más del 30% del total del área sembrada en el país y se produce durante todo el año.

Se identifican tres zonas agroclimáticas de cultivo de frijol diferenciada por las épocas de siembra:

La **zona seca o cálida y áreas secas del norte**, con canículas severas para siembra de primera, incluye las zonas de Estelí, Condega, Limay, Pueblo Nuevo (Estelí), Somoto, San Lucas (Madriz), Ocotal (Nueva Segovia), Teustepe (Boaco), Esquipulas, Ciudad Darío, Terrabona, Sébaco, San Isidro (Matagalpa), La Concordia (Jinotega). En estas zonas la producción tiene muchos riesgos y los rendimientos son inestables.

La **zona semi húmeda** (pacífico e interior central) con presencia de canícula benigna, las siembras más seguras son las de postrera. Esta incluye las siguientes zonas como de mayor importancia, Las Sierras de Managua, Carazo, Masaya, Matagalpa, San Dionisio (Matagalpa), Estelí (comarca Santa Cruz), Ciudad Antigua, El Jícaro, Jalapa, San Fernando (Nueva Segovia), Jinotega y partes altas de Rivas. Proveen áreas con alta producción y mercados accesibles.

La **zona húmeda**, para siembra de apante, sin presencia de período canicular, son de alto riesgo debido que la cosecha puede coincidir con altas precipitaciones, entre las más importantes están, Nueva Guinea (RACCS), San Carlos (Río San Juan), Cárdenas (Rivas), zonas montañosas de Matagalpa y Jinotega y muchas áreas en las riberas de los grandes ríos de las Regiones de la Costa Caribe.

Fechas de siembra:

La época de siembra más adecuada para frijol es aquella en que además de ofrecer las condiciones climáticas para un buen desarrollo del cultivo, permite recolectar el grano en el período de baja o ninguna precipitación.

- Siembra de primera varía entre zonas, pero la mayoría de productores siembran en el período comprendido entre el 15 de mayo al 5 de junio. Estas siembras representan aproximadamente el 20 - 30% de la siembra. Se da en el pacífico y zonas secas del norte del país.
- Siembra de postrera, representa aproximadamente entre el 70 - 80% del área total sembrada por año agrícola en el país y se realiza del 15 al 30 de agosto en las zonas secas del norte y del primero de septiembre al 10 de octubre, en las zonas altas de Managua, Carazo, Masaya y zonas bajas del pacífico. En esta siembra donde se obtiene mejor calidad de semilla y grano debido a que el frijol se cosecha en tiempo seco y soleado.
- Siembra de apante, se realiza en las zonas húmedas del Norte, en la Costa Caribe y Cárdenas. Comprende periodos del 15 de noviembre al 10 de diciembre. En estas zonas predomina la siembra al espeque

Variedades de frijol para cultivar en Nicaragua por regiones

Las variedades recomendadas para sembrarse en Nicaragua son de acuerdo a su adaptación por zona y a su demanda del mercado de acuerdo al color rojo claro y rojo oscuro. También deben ser resistentes a enfermedades propias de este cultivo.

Las tonalidades y lustres del grano de las variedades existentes en el mercado nacional, son de amplia aceptación por los consumidores nacionales y extranjeros, además de llenar otros requisitos exigidos para el consumo como tiempo de cocción, sabor del grano y espesor del caldo (sopa), entre otros.



El instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) desarrolla genotipos (variedades) mejorados de frijol con tolerancia a sequía para ser utilizado por los productores y productoras de las zonas donde las lluvias son escasas.

También desarrolla variedades con mayor contenido de Hierro (Fe) y Zinc (Zn) lo cual contribuirá a reducir los riesgos de anemia y los problemas de desnutrición en mujeres y niños en el campo.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las variedades que ha desarrollado el INTA con algunas características como color del grano, ciclo de vida, reacción a enfermedades y las regiones donde se recomienda sembrarlas.

Variedad	Regiones	Color	Cosecha (días)	Reacciones a enfermedades					
				MC	MD	M	B	A	MA
INTA - Rojo	Todo el país	Rojo claro	75 - 77	R	R	S	S	S	T
INTA - Masatepe	Todo el país	Rojo claro	74 - 76	R	R	S	S	S	T
DOR - 364	Todo el país	Rojo oscuro	80 - 85	R	T	S	T	S	S
INTA - Cárdenas	Pacífico, Centro Norte y Sur	Negro opaco	77 - 79	R	T	S	S	S	T

MC: Mosaico Común **MD:** Mosaico Dorado **M:** Mustia
B: Bacteriosis común **A:** Antracnosis **MA:** Mancha Angula
R: Resistente **S:** Sensibles **T:** Tolerantes



Actividades

- Elaboremos un esquema con las características edafoclimáticas que requiere el cultivo del frijol.
- ¿Por qué es importante tomar en cuenta las condiciones de suelo y de lluvia para la siembra del cultivo de frijol?
- ¿Qué fechas de siembra utilizamos en nuestra comunidad para el cultivo de frijol?
- Enumeremos las variedades de frijol que se producen en nuestro país.
- Identifiquemos las variedades de frijol que se sembramos en la comunidad.

Manejo agronómico del frijol

- Mencionemos las actividades que se realizan en la huerta familiar desde el inicio hasta la cosecha del frijol.
- ¿En cuáles de estas actividades participamos?

El manejo agronómico da inicio con la selección y la preparación del terreno. Escogiendo la mejor tierra donde no tengamos problemas de malezas y de encharcamiento, entre otros y nos basamos en las fechas de siembra tomando en cuenta todos estos factores, vamos a obtener los resultados deseados.

Métodos de siembra:

- **Al voleo**, se le llama también **frijol tapado** y se realiza en la época de apante. Este método consiste en regar el frijol entre la maleza, la que después de la siembra se corta con un machete. Esta forma de siembra previene la erosión y es adecuado para sembrar en terrenos con pendientes, sin embargo se deben utilizar hasta 155 libras de semilla por manzana, porque hay mucha pérdida de plantas durante el desarrollo del cultivo, principalmente por el ataque de plagas.
- **Al espeque**, se siembra la semilla utilizando una vara o bordón con una punta en el extremo o una coba que facilita la rotura del suelo, con el que se hacen hoyos, sobre los cuales se depositaran de 3 a 4 semillas. La distancia más recomendada para este método es de 60 a 70 centímetros entre surco y unos 5 centímetros entre planta.
- **Siembra de labranza mínima con bueyes**, consiste en distribuir de forma manual las semillas y el fertilizante sobre la raya de siembra realizada en la labranza mínima del suelo mediante el pase de un arado de punta angosta, luego se tapan para evitar daños por insolación y por insectos. Se recomienda para suelos con pendiente media no mayor del 15%.

- **Siembra con labranza mínima con maquinaria,** utilizando una máquina sembradora y fertilizadora especializada con tracción motriz o animal o bien, mediante el uso de un espeque mejorado llamado matraca consistente en un implemento manual que deposita las semillas y el fertilizante en la abertura que realiza en el suelo.



- **Siembra convencional con tracción animal,** utilizando un arado halado por bueyes para la raya de siembra se deposita la semilla al chorrillo de forma manual, se recomienda una distancia entre surco de 60 a 70 centímetros.
- **Siembra convencional con maquinaria,** se realiza con sembradora graduada para depositar de 13 a 15 semillas por metro lineal, con una distancia entre surco de 60 centímetros.

Sistemas de siembra

El frijol se puede sembrar en monocultivo, o sea solo el cultivo de frijol y en asocio con otros cultivos, principalmente con maíz y con sorgo, entre otros.

- **El frijol en asocio con maíz,** es el más común en nuestro país, sembrando por cada 10 surcos de frijol uno de maíz, 10 días después del frijol, ya que la planta de maíz se utiliza para tendear el frijol.

La siembra de cultivos en asocio, como el maíz y el frijol asociados son una buena práctica, el maíz da efecto de sombreado y el frijol da cobertura controlando las malezas, además de obtener dos cosechas al mismo tiempo y en el mismo terreno.



- **Frijol en asocio con sorgo,** también se le llama en relevo, porque se ubica el sorgo a una vara en cuadro cuando el frijol está rameando. Una vez cosechado el frijol queda el sorgo para cosecharse en diciembre.
- **Frijol intercalado,** consiste en sembrar frijol en un terreno donde hay maíz que ha llegado a su madurez fisiológica (preparado para cosecharse), intercalando el frijol entre los surcos de maíz, el distanciamiento entre plantas es 10 a 20 cm, colocando una o dos semillas.

Densidad de siembra:



Para garantizar una población de plantas entre 210 mil a 270 mil plantas por hectárea (150 mil a 190 mil plantas/mz) se recomienda sembrar de 51 a 64 kg/ha de semilla certificada (80 a 100 lb/mz), esto se logra con distancias entre hileras de 45 a 60 centímetros y una población entre 12 y 15 semillas por metro lineal, tapando bien la semilla para evitar daños de insectos como los zompopos y miriápodos como el gusano rosquilla. La germinación de la semilla debe ser superior al 80%.

De 10 a 15 días después de la siembra se debe realizar la comprobación de densidad de población a fin de cuantificar las pérdidas en la reducción en las poblaciones de plantas por efectos de la germinación, daños de insectos, pudriciones radiculares, arrastre de semillas y/o plántulas por escorrentías.

Fertilización en el cultivo de frijol:

Cuando los suelos son pobres o están “agotados”, una fertilización adecuada proporciona los nutrientes necesarios para el buen crecimiento, desarrollo y productividad del cultivo. Incorporar los residuos de las cosechas anteriores y de las malezas secas, es muy beneficioso, ya que esta materia orgánica mejora la calidad del suelo y reduce la cantidad de fertilizante a aplicar al cultivo.

Resultará más efectivo fertilizar siguiendo las recomendaciones de un análisis de suelo, pero de no contar con este se pueden aplicar los abonos en función de la experiencia en el cultivo de frijol y en base al conocimiento que se tiene de las parcelas a cultivar.

La fertilización en el cultivo de frijol se puede realizar de diferentes maneras, la más económica y amigable con el medio ambiente es la fertilización a base de productos naturales, como el compost, lombrihumus e inoculantes, entre otros. También está la fertilización con productos formulados químicamente. A continuación abordaremos las más importantes.

Uso de inoculantes en frijol:



Este procedimiento consiste en impregnar la semilla que será utilizada para la siembra con un inoculante, mezclando 400 g del producto (inoculante en polvo) con 80 lb de frijoles, que es la dosis de siembra para una manzana de frijol, para que este producto se adhiera a la semilla se le agrega aceite, la mezcla puede realizarse usando un saco en donde se depositan los elementos, para luego agitarlo manualmente con ambos extremos cerrados.

El uso de inoculantes puede proveer nitrógeno de forma rápida y asimilable aumentando los rendimientos de frijol, reduciendo el uso de fertilizantes químicos, los costos, y contribuyendo a la reducción

de la contaminación ambiental. Los inoculantes son fertilizantes naturales elaborados a través de un proceso industrial, a partir de la mezcla de un suelo rico en nutrientes mayores al 60% de materia orgánica con millones de bacterias del género *Rhizobium*, estos productos se pueden adquirir en los comercios que venden productos agrícolas.

La fertilización química:

Las recomendaciones para la fertilización química del frijol se basan en el principio de que esta especie de planta, responde a las aplicaciones de fertilizantes con alto contenido de fósforo.

Estudios recientes demuestran que existe diferentes repuestas, según las variedades a las aplicaciones de fertilizante fosforado. En las variedades mejoradas INTA-Rojo, INTA-Masatepe, INTA-Cárdenas y DOR-364, se recomienda aplicar fertilizante de cualquiera de las fórmulas, 18-46-00; 12-30-10; 10-30-10 en dosis que varían de 64-92 kg/ha o sea de 1- 3 qq/mz. Los cultivares criollos responden poco o nada a la fertilización y por consiguiente no deben ser fertilizados porque independiente que se haga o no, los resultados son similares.



Actividades

- ¿Qué métodos de siembra se utilizan en el cultivo de frijol?
- ¿Cuál es la importancia de los inoculantes para el cultivo de frijol?
- ¿Cuál es el periodo crítico de crecimiento del cultivo de frijol y por se le llama de esa manera?

Cosecha

En nuestro país las variedades mejoradas de frijol, maduran entre los 75 a 80 días, dependiendo de la época de siembra, la altitud, la región, las temperaturas y la luminosidad presentes en la zona.

Los síntomas para determinar que un cultivo de frijol común llegó a su fase de madurez se manifiesta por el cambio de color del follaje, que pasa de verde a amarillo y cambio de color de epidermis de las vainas, de verde a rojo, morado o blanco, según la variedad. Todos estos signos, establecen la madurez del grano y es el momento óptimo para efectuar el arranque de las plantas.



Arranca y tendido:



En este cultivo la cosecha se realiza en forma manual. Este es un proceso, mediante el cual se arrancan las plantas de frijol formando manojos no muy densos, (cuatro a cinco matas) luego se ubican en hileras o carriles en la parte más alta del terreno, con las raíces hacia arriba para favorecer el secado de las plantas. La disposición de las raíces hacia arriba, permite el escurrimiento del agua en las plantas si se presentan períodos lluviosos y facilitan el transporte de las plantas al lugar del aporreo sin provocar el desgrane. Es aconsejable que estas actividades se realicen por la mañana.

Presecado:

La actividad de presecado tiene mucho riesgo de pérdida de cosecha por ocurrencia de lluvias cuando las plantas están en contacto con el suelo.

Cuando se presenta amenaza de lluvia o en zonas muy húmedas, para la labor de presecado de las plantas, se pueden juntar los manojos y taparlos con plástico grueso o carpas impermeables para evitar que las vainas se humedezcan y se pierda la calidad del grano cosechado por pregerminación o por manchado del grano.

Para colocar el plástico, se clavan estacas de madera a ambos lados del montículo de frijol, para amarrarlo con un cordel enlazado a las estacas, lo que facilita descubrir el plástico cuando no está lloviendo.

Aporreo:

Si el tiempo es soleado a los 3 ó 4 días, las plantas toman un color pajizo (amarillo claro) y las vainas se secan poniéndose quebradizas y comienzan a abrirse, lo que significa que ya están listas para el aporreo. Colocando sacos o carpas, que se extiende sobre el suelo, o sobre toriles, las plantas de frijol se apilan en ellos y con una varilla de madera rolliza y/o hierro se golpean, hasta lograr que las vainas se abran y los granos se desprendan.



El aporreo, se puede efectuar también de forma mecanizada usando aporreadoras estacionarias accionadas por un tractor. Posterior es necesario continuar el secado del grano para reducir la humedad para su almacenamiento y comercialización.

Secado del grano:

El secado puede hacerse colocando los granos de frijol sobre un plástico, sobre una superficie de cemento (patio de secado) o bien utilizar secadores con aire caliente, hasta conseguir que la humedad se reduzca.



Almacenamiento



Una vez secado, el frijol puede almacenarse en bodegas que ofrezcan buena aireación que evite el aumento de temperatura. El calor excesivo provoca el endurecimiento del grano, retrasa la germinación de la semilla y aumenta el tiempo de cocción, el grano puede acopiarse en sacos de polietileno, los que se estibarían sobre polines de madera.

Otras formas de almacenar el frijol son en bolsas plásticas, silos metálicos, tinajas, toneles de plástico y otros, los que deben limpiar con frecuencia y sellar.

Es importante utilizar prácticas alternativas para el cuidado del grano almacenado, como limpiar los locales que se utilizan para almacenar los granos, eliminar todo derrame, residuos y demás sustancias que ofrezcan condiciones favorables para la proliferación de plagas.

Transformación y utilidad del frijol

Mencionemos las diferentes formas en que preparamos los frijoles en nuestros hogares.

En nuestro país este cultivo se produce en función de la dieta alimenticia básica de la mayoría de la población, por lo que tiene una gran demanda a nivel interno. Existen varios canales de distribución del grano como los puestos de ENABAS, cooperativas, asociaciones de productores, empresas mayoristas, mercados, supermercados y pulperías. El grano de frijol se comercializa, mayormente a granel.

El frijol es industrializado por empresas y cooperativas entre otras, que le confieren un valor agregado, basado en selección, limpieza y empaque, generalmente con un peso de 400 g y 2 kilogramos.



En los hogares nicaragüenses, el frijol se consume cocido, frito, molido y en sopa, siendo el acompañante inseparable del arroz, que es otro grano de la dieta básica. Otra forma de consumir el frijol es en estado inmaduro (tierno) en vaina, considerado una verdura para guisados y sopas entre otros.

Otra forma de consumo es la de frijol molido, llamados comercialmente frijoles volteados o refritos en empaques plásticos o latas y registrados bajo diferentes marcas provenientes de industrias extranjeras.



En la micro y pequeña agroindustria familiar Nicaragüense, se les genera un valor agregado, ofertándolos al consumidor como frijoles cocidos enteros y empacados en bolsa plástica, bajo un registro sanitario, como un producto perecedero que tiene que almacenarse en refrigeración.

A nivel nacional, se produce semilla de frijol para siembra, en diferentes categorías como semilla certificada y semilla apta, mediante un proceso de secado, seleccionado, curado con productos químicos para protección de plagas y empacado para salir al mercado, comercializadas por productores individuales, cooperativas y empresas. En este estado la semilla no es apta para el consumo humano.

Durante el proceso de producción y beneficiado de la semilla para siembra el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), realiza un seguimiento y acompañamiento a los propietarios de la semilla para garantizar que se cumpla con las normas de ley de producción de semillas.

Las semillas certificadas que cumplen con los requerimientos de su categoría, son comercializadas en el mercado nacional, bajo una marca registrada y con una etiqueta que especifica la información relevante, como variedad, categoría, porcentaje de germinación y fecha del análisis de laboratorio, entre otros.



Actividades

- ¿Cómo determinamos la madurez del cultivo de frijol?
- ¿Cómo realizamos la labor de arranque y tendido en el cultivo de frijol?
- ¿Cómo podemos proteger la cosecha de frijol en el campo, para evitar pérdidas cuando llueve?
- Expliquemos como se realizan las diferentes formas del aporreo o trilla en el frijol.
- ¿Por qué es importante y como se realiza el secado de los granos de frijol?
- ¿Cuáles son las prácticas alternativas para el cuidado del grano almacenado?
- Mencionemos las formas de valor agregado del grano de frijol comercial.



Indicadores de Logro

- Describe las condiciones necesarias tanto ambientales como de manejo, para la producción sostenible del Arroz.

Contenido

D. Producción de arroz (*Oryza Sativa*)



- ¿Por qué el arroz, es un alimento básico en nuestra dieta?

El arroz es el único cereal importante que se destina casi exclusivamente a la alimentación humana, ya que es rico en vitaminas y en sales minerales que cubren en un alto porcentaje las necesidades alimenticias del ser humano. Es de bajo contenido graso (1%), libre de colesterol y muy bajo en sodio. Está dentro de los cuatro cereales más cultivados en el mundo.



En Nicaragua, la mayor área en el cultivo de arroz se produce en invierno, con productores que siembran menos de 5 hectáreas como cultivo de autoconsumo y comercialización, con un rendimiento promedio de 2,5 toneladas/ha aproximadamente. En menor escala se produce bajo condiciones de riego, con el uso de tecnología especializada, con rendimiento promedio de 4 toneladas/hectárea.

La planta de arroz es una gramínea anual, de tallos redondos y huecos compuestos por nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es una espiga, es de crecimiento rápido y con gran capacidad reproductiva adaptada a diversas condiciones de clima y suelo.

Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de arroz

El arroz se cultiva en todo el territorio nacional en alturas entre 0 a 800 m.s.n.m. Presenta un crecimiento óptimo a temperaturas de 25° - 30° C, siendo la máxima hasta 40° C. Con temperaturas de 17 a 18°C disminuye su rendimiento.

Los suelos en donde el cultivo del arroz, se desarrolla mejor son los de topografía plana, de textura franco arcillosa hasta arcillosa, con una fertilidad media a buena. Se debe evitar sembrar arroz en terrenos arenosos o con pendientes onduladas. En suelos frágiles con riesgos de erosión, se deben efectuar labores de conservación de suelos para evitar su degradación.

La necesidad de radiación solar, en el cultivo de arroz es importante, ya que se ve favorecido con abundante luz solar (días largos) durante la fase vegetativa (crecimiento de la planta y máximo desarrollo foliar) y la fase reproductiva (inicia con la floración de la planta). Cuando los días son cortos, porque el sol se oculta más rápido o porque la luz solar es tenue, por nubosidad y no penetran directamente los rayos solares sobre la planta, se ve afectado el rendimiento.

☛ Manejo agronómico del arroz

El arroz en Nicaragua se cultiva bajo tres modalidades que son Riego, Secano (durante el invierno) tecnificado y Secano manual. La producción de arroz de secano esta en manos de productores que siembran en menor escala y el arroz de riego es cultivado por productores que siembran a mayor escala.

Fechas de siembras

El arroz de secano, de preferencia se siembra en las zonas húmedas, aprovechando el período lluvioso para su ciclo vegetativo y que la cosecha coincida con periodos secos para evitar pérdidas por humedad. Las fechas de siembra se dan en dos periodos, para la Costa Caribe se siembra del primero de mayo al 15 de junio y para la zona del Pacífico, Norte y Centro del país del 15 de junio al 30 de julio.

En las siembras de riego, las fechas de siembra se dan también en dos periodos, para las zonas arroceras de Sébaco (Matagalpa), Boaco, Malpaisillo (León), comarca de Malacatoya y Nandaime (Granada), se siembra del 15 de julio al primero de agosto y para la zona del Pacífico y Norte del país, se siembra del 15 de noviembre al 30 de diciembre.

La siembra fuera de estas fechas disminuye la producción de arroz y aumentan el riesgo de ataques de plagas y enfermedades.

Sistemas de siembra: Secano no tecnificado

Las siembras de arroz de secano no tecnificado se localizan en la zona de Las Segovias, particularmente en Jalapa; en la zona húmeda y semi húmeda de la zona Centro Norte en los departamentos de Matagalpa y Jinotega y zona Centro Sur en los departamentos de Boaco, Chontales y Río San Juan.

En este sistema para la siembra de arroz se prepara la tierra con bueyes y se utiliza mano de obra familiar para el resto de las labores. La cosecha es manual y la semilla se selecciona en la finca de forma artesanal.

La mayoría de los productores(as) utilizan semilla seleccionada de sus cultivos y la cosecha se comercializa como arroz húmedo y sucio. Normalmente los agricultores establecen otros cultivos después de la cosecha de arroz.



Secano no tecnificado



Este sistema de siembra también se desarrolla en La Región Autónoma de La Costa Caribe Norte (RACCN), en los municipios de Siuna, Waspán, Rosita y Bonanza; en la Región Autónoma de La Costa Caribe Sur (RACCS), en los municipios de El Rama, Nueva Guinea, La Cruz de Río Grande y en Río San Juan en San Carlos y El Almendro, la siembra se realiza de forma manual al espeque, el trillado se realiza de forma tradicional mediante el uso del pilón y la cosecha en su mayoría es para consumo local.

Secano tecnificado

La siembra de arroz de secano tecnificado se caracteriza por la utilización de maquinaria, para la preparación de suelos y la cosecha. Es un sistema intensivo en mano de obra e insumos agrícolas. En general se utiliza semilla certificada, la siembra depende de la época y por eso se combina la producción de arroz con otros cultivos. Los productores(as) no cuentan con trillos ni secadora y la mayoría venden a intermediarios su producción de arroz en granza húmeda.



Secano tecnificado

Su ubicación principal es el Valle de Jalapa y en segundo lugar los lugares más húmedos de la zona Pacífico Norte (Chinandega, El Viejo), Pacífico Sur (Sapoá), Granada (en la comarca Malacatoya) y Centro Sur (San Carlos, Tecolostote, Boaco).

Sistema de siembra bajo riego

Es sistema de siembra es típico de las zonas planas de Malacatoya, Sébaco, Río San Juan, zona del Pacífico Norte (Chinandega y León), Pacífico Sur (Nandaime) y Centro Sur (Boaco y Chontales).

El arroz se cultiva bajo el sistema de riego por gravedad (inundación), con uso de maquinaria agrícola e insumos. Este sistema esta condicionado a suelos de topografía plana y de textura arcillosa capaces de mantener una lámina de agua.

Existen productores que siembran a gran escala de 20 ha ó mas, algunos utilizan avión en la fumigación de pesticidas para cubrir grandes extensiones y poseen maquinaria especializada como cosechadoras, instalaciones para el secado y procesamiento de la granza como patios de concreto y trillos, entre otros.

Variedades

Las principales características de una buena variedad de arroz son, altos rendimientos (se considera bueno de 120 qq/mz a más); tolerante a las enfermedades más comunes del arroz, precocidad en su ciclo de vida, sobre todo en arroces de secano que dependen de las

lluvias, ya que con variedades precoces, la cosecha será más temprano y se aprovecharán los periodos cortos de las lluvias.

Otra característica de importancia en la elección de la variedad a sembrar es rendimiento industrial que tiene que ver con la calidad molinera, con más del 70% de granos enteros (mayor resistencia a quebrarse). Y por ultimo la calidad culinaria y nutricional, que es el comportamiento esperado del arroz luego de ser cocinado y sus contenidos de minerales como hierro y zinc, entre otros que son importantes para la nutrición de la población.

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), ha generado y validado variedades con características deseables tanto de rendimiento de campo como de rendimiento industrial, que se adaptan a las condiciones edafoclimaticas de ciertas zonas productoras de arroz de nuestro país, entre estas tenemos INTA Dorado, el INTA Chinandega, el INTA N - 1, el Taichung Sen 10, el ANAR - 97 y 2015 y el INTA - Fortaleza Secano.

Los **métodos de siembra en el cultivo de arroz, son los siguientes:**

Siembra manual con **espeque**, se recomienda depositar de 8 a 10 semillas por golpe, la distancias entre golpes puede ser de 15 a 20 cm. Se depositan 60 libras por manzanas para una población de 90 000 plantas.

Siembra manual en **surcos**, se da en terrenos preparados con tracción animal, la semilla se deposita en chorrillo. Se requiere de 1,3 a 1,5 quintales de semilla por manzanas para tener 170 000 a 200 000 plantas.



Siembra con sembradoras, con esta modalidad, la siembra se hace en surco; depositando no menos de 120 libras de semilla por manzana, ni más de 220 lbs/mz, para obtener 200 000 a 250 000 plantas.

La siembra se puede realizar manual o con las sembradoras de tracción. En caso de siembra manual se hace a chorrillo, ya que va siendo tapada con el pie. Con el uso de la sembradora la siembra es más uniforme tanto en la entrega de la semilla como en profundidad; el tapado lo realiza la misma máquina. Antes de la siembra hay que asegurar la regulación de la cantidad de semilla y profundidad de la siembra.

Voleo manual: es una práctica utilizada en el arroz de riego, en el que regularmente se utiliza para la siembra semilla pregerminada, popularmente llamada puyoneada, con más de un 80% de germinación, la que se obtiene mediante un procedimiento simple, depositando la semilla en sacos a 80% de su capacidad y sumergiéndola en agua durante 24 horas. El otro 20 % del espacio del saco, se llenará cuando la semilla se embeba.

Después se incuba poniéndola en un lugar cálido y sombreado por otras 24 horas, humedeciéndola de vez en cuando para evitar que se seque por completo, este proceso promueve la germinación de la semilla, las cuales empiezan a desarrollar con la aparición del coleóptilo (popularmente llamada puyón). La importancia de esta practica, es anticipar

la germinación de la semilla, de tal manera que lleve ventajas sobre las malezas al emerger primero. Se utiliza de 200 a 220 libras por manzana de semilla, para alcanzar una densidad de un poco más de 250 000 plantas.

Tratamiento de semilla

Es aconsejable realizar la siembra con semilla certificada. En caso se dificulte conseguir esta tipo de semilla, se recomienda darle un tratamiento de limpieza y protección contra plagas, aplicando productos químicos o naturales a la granza que utilizará como semilla y, antes de utilizarla se debe determinar su porcentaje de germinación.

Es importante considerar que la granza para siembra no esté contaminada con granos de arroz rojo que es uno de los principales problemas que se enfrenta en nuestro país.



Actividades

- Elaboremos un cuadro sinóptico con los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de arroz.
- ¿Qué sistemas utilizamos para cultivar el arroz en nuestra región, expliquemos las principales características de estos?
- ¿Cuáles son las principales características que debemos observar para seleccionar una variedad de arroz para siembra?
- Expliquemos los métodos de siembra para el cultivo del arroz.
- Realicemos la siguiente **prueba de germinación**:
 - Saquemos varias muestras de diferentes partes del lote de semilla que tenemos seleccionadas para la siembra.
 - Con estas muestras, hagamos cuatro grupos de 100 semillas cada uno.
 - Distribuyamos la semilla de cada grupo sobre arena o tierra.
 - Tapémoslas y reguémoslas todos los días hasta que germine en 5 días aproximadamente.
- Cuando hayan germinado, contemos el número de plantitas vigorosas, que tengan la primera hoja y la raíz bien desarrollada. El número de plantitas obtenidas, equivale al porcentaje de germinación de la semilla. Si de 100 semillas nacen 80 vigorosas, entonces el porcentaje de germinación será del 80%. Una semilla de alta calidad es aquella que tiene arriba del 80% de germinación.



Fertilización:

Es aconsejable que previo a la fertilización se realice un análisis de suelo, con el objetivo de conocer la existencia de nutrientes. La dosis de fertilizantes a aplicar, depende del grado de tecnificación y del sistema de cultivo, aunque generalmente para el cultivo de arroz, se practican dos tipos de fertilización:

La **Fertilización básica**, que se realiza para satisfacer principalmente las necesidades de la planta en los primeros treinta días de edad. Se aplican fórmulas completas que tengan Nitrógeno y alto contenido de Fósforo, como 18-46-0. Esta se realiza después de la siembra cuando se hace en seco, o 15 días después de la germinación en arroz de riego. La dosis recomendada generalmente es de 1 a 2 quintales por manzana.



La **fertilización nitrogenada posterior a la básica**, el Nitrógeno es fundamental en la producción de arroz, para que la planta pueda tener un buen desarrollo de tallo y hojas color verde, así como un buen ahijamiento. Es conveniente fraccionar la aplicación en dos etapas, la primera al inicio del ahijamiento, es decir entre los 17 y 22 días después de germinado el arroz y después del control de malezas y la segunda se realiza entre los 5 y 10 días antes de la floración, o sea alrededor de los 60 o 70 días después de germinado el cultivo (según la variedad).

En total se recomienda 4 quintales de Urea 46% por manzana, aplicando la mitad en cada una de las etapas antes mencionadas.

Cosecha



La cosecha se realiza cuando el grano ha alcanzado una humedad de 20 a 24%, se comprueba mordiendo el último grano de la parte inferior de la panícula (espiga) que debe producir un sonido tipo de quiebra (crack).

Así en áreas grandes y terrenos planos, se realiza la cosecha mecanizada con cosechadoras; en áreas pequeñas se realiza la cosecha y el trillado del arroz de forma manual.

El **secado** del grano se realiza en carpas, en patios de cemento o en secadoras, para bajar la humedad al grano. El aporreo se hace en carpas para disminuir pérdidas y evitar que se nos contamine de tierra y basura.

Es importante realizar un buen manejo del arroz en granza para mantener la calidad del grano. Se debe evitar que una vez cosechada se moje o se exponga a la lluvia. La humedad afecta la calidad del grano por recalentamiento, crecimiento de hongos, granos manchados,

olores rancios o fermentados, entre otros.

Almacenamiento, el grano seco se almacena en bodegas a granel o en sacos; silos metálicos y trojas artesanales. Los sacos deben estibarse dejando espacios que permitan el muestreo y control de plagas. Las infraestructuras de almacenamiento deben estar limpias, desinfectadas y libres de residuos.



Transformación y utilidad del arroz

El grano de arroz es muy importante en la dieta de los nicaragüenses, se prepara cocido, frito, en postres con otros alimentos como leche y azúcar, se procesa molido para otras preparaciones alimenticias como refrescos y guisos. En la industria de alimentos se procesa en cereales, espesantes y como alimento para bebés, entre otros.

En la industria alimenticia para animales se procesa como harina de arroz para la elaboración de concentrados. La cascarilla o la llamada granza puede ser usada como combustible. La paja es usada como alimento, lecho de ganado, refugios cubiertos, petates, escobas, entre otros.



Actividades

- Mencionemos las formas de determinar la madurez del grano en el cultivo de arroz para la cosecha.
- Mencionemos los tipos de valor agregado que se le da al arroz.



Indicadores de Logro

- Describe las condiciones necesarias tanto ambientales como de manejo, para la producción sostenible del Sorgo.

Contenido

E. Producción de sorgo, la alternativa ante el cambio climático



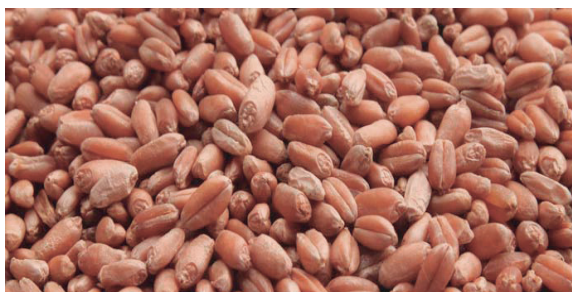
- ¿Cuál es el nombre con el que tradicionalmente conocemos al sorgo?
- “Llamemos a este maravilloso grano por su propio nombre”.

Es muy común oír hablar a la gente sobre el trigo o trigo millón, pero en realidad están refiriéndose al “sorgo”. Ninguna de las semillas sembradas por trigo en Nicaragua, lo son. Todas son diferentes variedades de sorgo. La confusión se debe a que el grano de sorgo tiene el tamaño, forma y sabor muy parecidos al trigo. Tanto el sorgo como el trigo, dentro de sus granitos, tienen una pequeña partícula llamada germen, la cual contiene vitamina E y otras sustancias importantes para el buen equilibrio nutricional del cuerpo.



Sorgo (Sorghum bicolor)

Tanto el trigo como el sorgo pertenecen a la familia de las gramíneas, dentro de las cuales se encuentran también el maíz, el arroz y la avena. Además el trigo sólo se puede dar en regiones templadas, es decir, en regiones en donde hace tanto frío que hasta cae nieve. Por eso es imposible cultivarlo en nuestro país, en donde la mayor parte del trigo ocupado para la industria del pan (harina), es importado desde América del Norte, principalmente de Canadá y Estados Unidos”.



Trigo (Triticum vulgare)

El sorgo (*Sorghum bicolor*) es originario de África, pertenece al grupo de cereales ampliamente cultivado en el mundo y ocupa el quinto lugar a nivel mundial en superficie sembrada y producción, después del trigo, arroz, maíz y cebada. Además es cultivado para producir grano y forraje para la alimentación animal. Estudios reportan que el valor energético del grano de sorgo es igual al del maíz.

El sorgo tiene la capacidad fisiológica de emitir brotes nuevos (rebrotar) después de la cosecha, lo que permite obtener dos cosechas con una sola siembra.

La siembra del sorgo granífero en las rotaciones de cultivos mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, debido al aporte de residuos de cosecha (las especies gramíneas aportan un alto volumen de rastrojo), lo que contribuye a controlar la erosión hídrica y en la fijación de carbono.

El sorgo tiene una altura de 1 a 2 metros. Tiene inflorescencias en espigas y semillas esféricas de 3 mm, de color blanco, negro, rojizo y amarillento. Tiene un sistema radicular que puede llegar en terrenos permeables a 2 m de profundidad.



En nuestro país, en zonas secas el cultivo de sorgo, es una alternativa como alimento básico, ya que los agricultores han optado por integrarlo a su parcela, cultivando variedades de sorgo de grano blanco y ciclo corto (conocidas localmente como sorgo tortillero), ya que es un cultivo menos exigente que otras gramíneas en requerimientos de agua.

Las mayores áreas de siembra de sorgo se encuentran en la región del Pacífico, las mejores producciones se obtienen en zonas comprendidas de 0 a 500 msnm, donde se cultiva principalmente para la elaboración de concentrados alimenticios para ganado mayor y menor.

Requerimientos edafoclimáticos

El Sorgo es un cultivo de clima cálido que tolera bien el ambiente de las zonas secas, representando un rubro alternativo en aquellas áreas donde es muy riesgoso el cultivo del maíz y donde el frijol no es viable por las altas temperaturas.

La mayoría de las variedades de sorgo requieren temperaturas superiores a 21° C, para un buen crecimiento, ya que es muy sensible a las bajas temperaturas. La temperatura óptima para la floración oscila entre los 21° C y los 35° C.

En cuanto a los requerimientos de agua, el sorgo tiene la habilidad de permanecer latente durante los períodos de sequía y seguir creciendo cuando vuelve a llover. La cantidad de agua requerida por el sorgo no es un valor fijo, varía con la temperatura, humedad ambiental, ocurrencia de vientos y la humedad del suelo, pero en general requiere de 550 mm de agua

en todo el ciclo bien distribuidos para una óptima producción.

La escasez de agua a los 20 - 30 días aproximadamente después de la siembra, según la variedad (poco antes de la floración), resulta en una reducción del crecimiento de las hojas y de la espiga; así como del número de semillas por panoja, ya que aproximadamente el 90% del llenado del grano se debe a la fotosíntesis de las cuatro hojas superiores.

El sorgo requiere de más agua al inicio de la floración para una buena producción, En este cultivo se da otro momento crítico, pero con respecto a la abundancia de agua y es durante la cosecha, ya que si ocurren precipitaciones cuando la panoja esta de cosecha, esto afecta seriamente la producción, por perdidas en la calidad del grano.

En cuanto a los suelos los de topografía plana son los más recomendables si las labores de siembra y cosecha se realizan con mecanización. Este cultivo necesita suelos con buen drenaje, con profundidades mayores a los 60 cm y sin presencia abundante de piedras. La mayor producción, puede obtenerse en suelos de textura franco arenoso, franco arcilloso y franco limoso.

El cultivo de sorgo, en relación al fotoperiodo, puede ser fotosensitivo o fotoinsensitivo en dependencia de la variedad.

Las **variedades criollas son fotosensitivas** son las que independientemente de la época de siembra florecen cuando los días son cortos (noviembre - diciembre).

Las **variedades fotoinsensitivas** son aquellas cuya floración no es afectada por la cantidad de horas luz y florecen independientemente de la época en que sean sembradas.

Los sorgos fotoinsensitivos necesitan una mayor cantidad de humedad en el suelo para la polinización y llenado del grano; comparados con los fotosensitivos que requieren una mínima reserva de humedad en el suelo para completar satisfactoriamente estas etapas de desarrollo.



Actividades

- ¿Cuál es la importancia del cultivo de sorgo para nuestro país?
- Enumeremos las condiciones edafoclimáticas, requeridas por el cultivo de sorgo.
- A qué llamamos variedades fotoinsensitivas y fotosensitivas.
- ¿De qué manera preparamos el suelo para la siembra del sorgo en la comunidad?

🌾 Manejo agronómico del cultivo del sorgo

¿De qué manera preparamos el suelo para la siembra del sorgo en la comunidad?

Siembra

La siembra se puede realizar de varias maneras, entre las cuales tenemos:

Siembra al espeque (a golpe), con distancia promedio de 65 cm entre surcos, depositando entre 6 a 8 semillas. Se utilizan de 8 - 12 libras de semilla/mz.

Siembra semi - tecnificada con bueyes, se siembra a chorrillo manual, se utilizan de 20 a 25 libras de semilla/mz con distancia promedio de 51 cm entre surcos. Generalmente, es un tipo de siembra para áreas pequeñas, menos de 3,5 ha (5 manzanas).

Siembra en surcos con maquinaria, es la más recomendada tanto para sorgo híbrido como para variedades mejoradas. Las sembradoras se calibran antes de iniciar la siembra, con la finalidad de que distribuya la cantidad de semilla de acuerdo a lo recomendado por metro lineal, conforme la distancia entre surcos.

Para los híbridos se utilizan 12,7 kg/ha (20 lb/mz), para obtener una población final de 298 200 plantas/ha (210 000 plantas por manzana), con distanciamiento de 51 y 61 centímetros.

Para las variedades mejoradas se utilizan 9,51 kg/ha (15 libras por manzana), por presentar semillas más pequeñas que los híbridos, para obtener una población final de 241 400 plantas/ha (170 000 plantas por manzana), con distanciamiento entre surcos de 61 y 76 centímetros, para poder controlar las malezas con maquinaria o bueyes, cuando la aplicación del herbicida no proporciona el control esperado o bien cuando el herbicida no se pudo aplicar.

La semilla de sorgo en el surco debe quedar a tres centímetros de profundidad en suelos franco - arenosos y a dos centímetros en suelos franco arcilloso. Si la semilla queda más profunda puede podrirse, y si queda muy superficial, puede no germinar por falta de contacto con la humedad del suelo.

La siembra al voleo con maquinaria, no es recomendable por la pérdida de rendimiento que este sistema presenta (18 - 20%), además del alto gasto de semilla que significa más del 57% de semilla adicional.

Fecha de siembra:

La época de siembra de secano de sorgo granífero depende del régimen de lluvia de cada zona o región, existiendo dos épocas que corresponden a primera y postrera. La época de primera que comprende de mayo a junio y postrera de agosto a septiembre (antes del 15 de Septiembre).

La siembra de primera corre el riesgo de que la cosecha coincida con el período lluvioso y se de mucha pérdida por que el grano es muy susceptible al daño de hongos de la panoja que es favorecido por exceso de humedad.

Variedades:

Las variedades recomendadas, por zona son los siguientes:

En la región del pacífico de nuestro país donde se alcanzan lluvias de 400 - 600 mm/año, se recomiendan las variedades Tortillero Precoz, INTA Ligero, INTA Trinidad, Pinolero 1, INTA CNIA e Híbridos.



En la zona de Las Segovias, con lluvias de 400-600 mm/año, se recomiendan las variedades criollas de sorgo millón Santa Cruz, Limay, Condega y Somoto (toman el nombre de los lugares donde son cultivadas) y las variedades de sorgo millón mejoradas ES-790, 86-EO-805, EIME-119 e Híbrido Sorgo Millón Mejorado.



Sorgo criollo

Las variedades del sorgo criollo conocido como millón, responden mejor a los períodos de sequía.

Las áreas cultivadas con sorgo de grano blanco se encuentran en manos de pequeños y medianos productores, quienes lo cultivan con el fin de obtener alimento para consumo humano, animal y la venta a la industria procesadora de alimentos balanceados.

Fertilización

En Nicaragua el sorgo se siembra en zonas cuyos suelos varían de fértiles a marginales y distribución pluvial entre buena y escasa.

Para la utilización de fórmulas y dosis de fertilizantes para un cultivo, debe obtenerse información a través de análisis de suelos, que da a conocer la disponibilidad de los nutrientes existentes, especialmente NPK, así como de los requerimientos de la variedad a usarse, a fin de no incurrir en gastos innecesarios y por ende disminuir el beneficio-costos que se pueda obtener del cultivo.



También se debe conocer la reacción del cultivo a la fórmula a utilizar, cantidad, forma y época de aplicación de los fertilizantes químicos. Además de todos aquellos factores que afectan la eficiencia de los fertilizantes, contenido de materia orgánica, humedad disponible, tipo de suelo y condiciones agroclimáticas.

Estudios sobre fertilización en el sorgo granífero, manifiestan que las variedades híbridas que rinden hasta 90 quintales por manzana extraen del suelo 175 libras de nitrógeno,

65 libras de fósforo y 140 libras de potasio por manzana.

La nutrición de este cultivo, depende del ciclo de vida de la variedad y de los híbridos. Por ejemplo en sorgos híbridos de ciclo intermedio a tardíos (100 - 110 días a cosecha), se recomienda al momento de la siembra 2 quintales de completo por manzana, de la fórmula 10 - 30 - 10 y a los 25 días después de emergencia de 3 a 4 quintales de urea 46 %, complementariamente también se le aplica sulfato de amonio y cloruro de potasio a razón de 2 qq/mz de cada uno.

En sorgos híbridos y variedades precoces (90 a 95 días), al momento de la siembra se recomienda aplicar 1,5 qq/mz de completo de la fórmula 12 - 30 - 10, de los 15 a los 25 días después de la emergencia, se recomienda aplicar 1 qq/mz de urea 46% y complementariamente se le aplica cloruro de potasio a razón de 1 qq/mz.

Cuando se quiere aprovechar el rebrote, es necesario aplicar 46 kg/ha (1 qq/mz) de Urea 46% a los 8 días después del corte, para favorecerlo, asegurando una mejor densidad de plantas por hectárea.



Actividades

- Expliquemos los tipos de siembra que se dan para el cultivo de sorgo.
- ¿Cuáles son las variedades de sorgo que sembramos en nuestra comunidad?
- ¿Cuál es la información que debemos conocer, para planificar la fertilización en el cultivo de sorgo?

Cosecha

Para cosechar el sorgo, es importante conocer el ciclo de vida de los híbridos y variedades que se sembró. Otra forma práctica para determinar en el campo el momento oportuno de cosecha del grano, es apretando con las manos una panoja de sorgo, si ésta se desgrana fácil y abundante es tiempo de cosechar.

El momento óptimo para la cosecha se obtiene cuando el grano alcanza de 15 a 19% de humedad, la cosecha se debe recoger con algunas hojas superiores de las plantas para evitar la rotura de los granos.



Si se deja mucho tiempo el sorgo maduro en el campo, se deteriora y se expone el ataque de pájaros y acame (caída) de las plantas, reduciendo el rendimiento por hectárea y desmejorando la calidad del grano.

Normalmente la cosecha se hace en forma mecanizada, con el uso de máquinas combinadas, sobre todo en áreas grandes (más de 5 mz). También se puede hacer de forma manual en áreas más pequeñas.



En la **cosecha mecanizada**, para la recolección del grano puede emplearse la cosechadora usada en arroz y otros cereales.

La **cosecha manual**, consiste en cortar la panoja de la planta utilizando machetes, tijeras, cuchillos u otro material con filo, separando la panoja de la planta de un solo tajo para lograr un corte uniforme. Una vez cortadas las panojas, se recogen en sacos o canastos y se colocan en un sitio preparado de antemano para evitar que se ensucien, absorban agua o puedan contaminarse

con alguna enfermedad que se encuentre en el suelo.

Este sitio debe estar lo más cerca posible de donde se construirá el tapesco para el aporreo (trilla) unos 4 ó 5 días después de haber realizado el corte de la panoja con el objetivo de reducir el porcentaje de humedad del grano.

Los tapesco construidos en el campo, generalmente tienen un metro y medio de alto, en la parte inferior, o sea donde va a caer el grano, hacen un terraplén de lodo que cuando se seca permitirá tener una superficie limpia donde recoger el grano, alrededor se le añade una manta o un plástico que tiene la función de atrapar los granos que saltan del terraplén.

La altura que se da al tapesco permite que el grano salga con cierto grado de limpieza, pero siempre es necesario realizar una segunda espolvoreada (soplada) para que el grano quede lo más limpio posible. Después de esta labor el grano se deposita en sacos y se traslada a la casa.

Secado, es un proceso de gran importancia ya que el contenido de humedad es la característica más importante para determinar si el grano corre el riesgo de deteriorarse durante el almacenamiento.

¿Por qué se realiza el secado?

Porque inhibe la germinación de las semillas y reduce el contenido de humedad de los granos hasta un nivel que impide el crecimiento de los hongos y la proliferación de insectos evitando el deterioro.

El secado del grano de sorgo, se puede realizar de dos maneras, mediante una secadora (secado artificial) y mediante el secado natural al sol.

El Secado natural, consiste esencialmente en exponer al aire (al sol o la sombra) los granos, para obtener el contenido de humedad deseado, extendiéndose en capas finas (aproximadamente 10 cm de espesor) sobre una superficie de secado, como patios de

secado (inclinación del 1.5%) o sobre carpas de sacos o de plástico negro, para el caso de la producción de pequeñas parcelas.

La exposición al aire (al sol o la sombra) es durante 10 a 15 días como máximo. Si la humedad relativa durante el día es menor del 60%, el período de secado puede reducirse a cinco días o menos. Para favorecer un secado uniforme, hay que remover frecuentemente los granos, sobre todo si están expuestos a los rayos solares.

Otra forma eficaz de secado natural es tender la semilla en zarandas a un metro sobre el piso e inclinadas. En zonas donde el sol es muy fuerte como León y Chinandega, se debe evitar la exposición de los granos a los rayos del sol entre las 11 de la mañana y las 2 de la tarde para evitar daños.

Almacenamiento

El grano de sorgo, para su almacenamiento, deberá ser secado al 13% de humedad, esto permitirá guardarlo sin peligro de calentamiento y pudrición.

Se entiende por «almacenamiento» la fase del sistema de operaciones post - cosecha, durante la cual las semillas se conservan de manera apropiada para garantizar su disponibilidad para la comercialización y para los próximos ciclos de cultivo (semilla para siembra).

En el caso de almacenamiento en fincas, una vez que se asegura que la semilla está seca se debe envasar en recipientes a prueba de humedad como silos metálicos, bolsas plásticas y barriles, entre otros. El lugar que será utilizado como bodega debe permanecer limpio, ventilado y seco, igual que las áreas cercanas.

Para saber si el grano está listo para almacenar se puede aplicar el método de la sal que es muy sencillo y fácil de usar.

Este consiste en mezclar sal común seca (no yodada) con la muestra de semilla en una botella de vidrio y agitarla, si la sal introducida en la muestra de semilla se adhiere a las paredes de la botella, quiere decir que la semilla no es apta para el almacenamiento a granel. El método no es exacto pero cuesta poco y es fácil de realizar.



Transformación y utilidad del sorgo

En la población nicaragüense el sorgo, se consume principalmente, en forma de tortillas, pan de sorgo, dulces llamados alborotos o turrone, mezclas de espesantes y condimentos para uso en la cocina y bebidas reconstituyentes como atoles y refrescos, principalmente las variedades criollas de grano blanco como el sorgo tortillero nativo, como sustituto del maíz en los meses de marzo, abril y mayo, que son los de mayor demanda de este grano, para consumo humano a nivel local.

Para alimentación animal, en las fincas, se utiliza para preparar concentrados, mezclados con otros productos y como grano entero para alimentar cerdos y aves de corral.



Salpores 75% de sorgo

En la actualidad, el INTA está promoviendo el uso de la harina de sorgo en la población y en la industria panificadora, ya que se ha encontrado que es factible técnica y económicamente. Se puede utilizar para elaboración de pan tradicional con un 100% de harina de sorgo, y sustituir desde 15 hasta un 50% a la harina de trigo en formulaciones de panes comerciales, sin bajar la calidad nutricional del producto.

La harina de sorgo tiene la ventaja de que no tiene gluten, por lo que representa una alternativa para la elaboración de pan libre de gluten y satisfacer a los consumidores alérgicos a esa proteína.

En otros países utilizan el sorgo para elaboración de bebidas alcohólicas y otras formas alimenticias según las costumbres.

La totalidad de producción de sorgo industrial (variedades de sorgo rojo) es consumida por las plantas procesadoras de alimentos para animales, lo que representa un 62% de la producción nacional, un 20% de la producción de sorgo queda en las unidades de producción tanto para consumo humano como para alimento de ganado mayor y menor, y aproximadamente el 18% restante se negocia en los mercados, destinado a alimentación humana y de animales de pequeños productores.

El mayor consumidor de sorgo en Nicaragua es la industria de alimentos balanceados para animales, ya que cada año estas empresas requieren grandes cantidades de este grano como materia prima. La industria avícola prefiere el sorgo rojo porque consideran que es más suave para molerlo por lo tanto se invierte menos energía, también lo prefieren porque aducen que el grano rojo le da un mejor color a la carne de pollo y a la yema del huevo.



Actividades

- Elaboremos un mapa del municipio e identifiquemos y ubiquemos coloreando las comunidades donde se cultiva el sorgo para consumo humano.
- ¿Cuáles son las formas de cosechar el sorgo?
- Expliquemos la cosecha y trilla manual del sorgo.
- ¿Cuáles es la importancia del secado del sorgo?
- Realicemos unas cinco entrevistas con personas de la comunidad con la siguiente guía:
 - ¿Qué uso le daban al sorgo nuestros padres, madres y abuelos/as y elaboremos un listado de utilidades que señalan?
 - ¿Cómo procesaban el sorgo para esas utilidades?



Indicadores de Logro

- Explica la importancia del ganado bovino para la economía familiar y de nuestro país.
- Describe los rasgos más importantes de la anatomía del ganado bovino.
- Menciona los propósitos y los tipos de explotación del ganado bovino en nuestro país.

Contenido

Producción Pecuaria



F. Ganado bovino

- ¿Qué entendemos por ganadería de doble propósito?
- ¿Por qué el ganado bovino consume grandes cantidades de pasto?

La vaca, en el caso de la hembra, o toro en el caso del macho (*Bos primigenius taurus/Bos taurus*) y al macho castrado se conoce habitualmente como buey. Fue domesticado desde hace unos 10 000 años en el Oriente Medio, posteriormente su ganadería se desarrolló progresivamente a lo largo y ancho de todo el planeta. Sus primeras funciones fueron para el trabajo y la producción de carne y de leche, además de aprovecharse los cuernos, el cuero y los excrementos, como fertilizante o combustible; también se siguen empleando en algunos países en los espectáculos taurinos.

Estos animales pueden llegar a vivir hasta veinte años o más, pero por lo general su longevidad se ve reducida de manera artificial por el hombre, por razones relacionadas con su explotación ganadera. El bovino más viejo del que existen registros fue una vaca irlandesa llamada Big Bertha que murió en 1993, tres meses antes de cumplir los 49 años de edad, después de haber parido no menos de 39 terneros a lo largo de su vida.

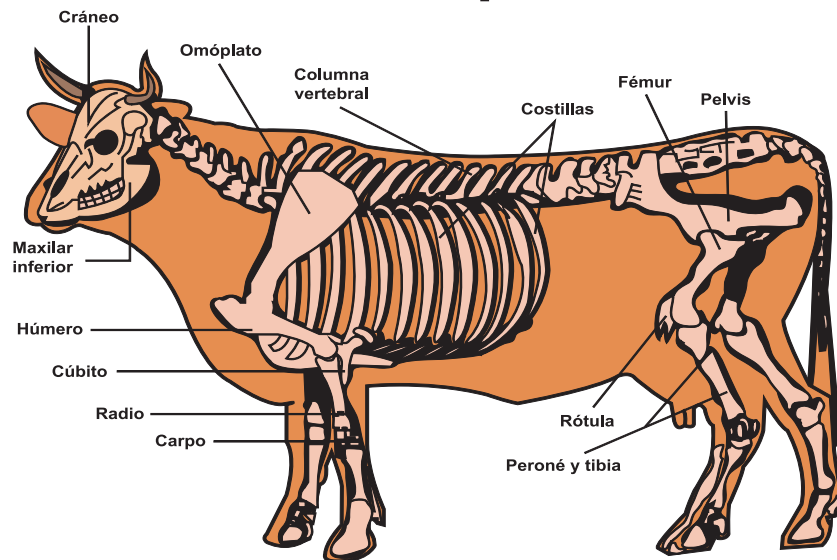
La cría y utilización de estos animales por parte del hombre se conoce como ganadería bovina y es la actividad agraria consistente en la cría de animales para la obtención de alimentos, como carne, leche y sus derivados. Y también para la obtención de subproductos del ganado como pieles, fibras, estiércol (fertilizante o combustible) y brindan otros beneficios como fuerza de tiro y generación de riquezas ya que sirven como reserva estratégica que aumenta la estabilidad económica del hogar.

La producción ganadera, de leche y carne (doble propósito), hoy en día constituyen una de las actividades económicas más importantes para nuestro país. La exportación de carne es una de las principales fuentes generadoras de divisas, además de ser una fuente nutritiva de gran importancia para la alimentación de la población, al igual que la leche, utilizada para elaboración de productos lácteos de consumo popular como el queso y las cremas entre otros, también es consumida directamente como leche cocida y pausterizada y forma parte de una gran variedad de alimentos como ingrediente principal (cajetas, atol, batidos, entre otros).

En la crianza de ganado bovino se utiliza tierra no muy apta para la agricultura, que podría estar subutilizada, al mismo tiempo el ganado contribuye con la fertilidad del suelo ya que le aporta mediante excretas, materia orgánica, que descompuesta, se constituye en buen fertilizante natural.

🍷 Anatomía del ganado bovino

Vaca: esqueleto



El esqueleto es la armazón de consistencia dura que soporta los tejidos blandos de los animales y del cuerpo humano. En mamíferos como los bovinos la estructura ósea se encuentra en la parte interna del cuerpo, por lo que se le denomina endoesqueleto y está rodeado por tejidos blandos.

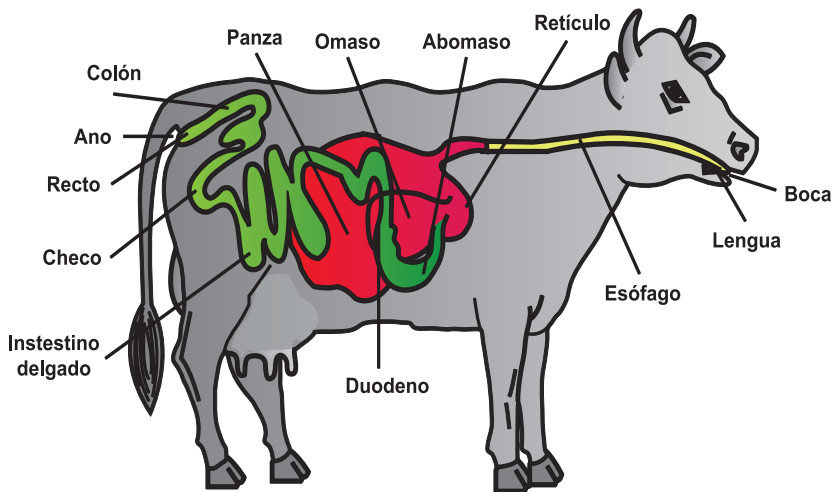
El endoesqueleto se puede dividir en tres partes:

1. Esqueleto axial: comprende la columna vertebral, costillas, esternón y cráneo.
2. Esqueleto apendicular: está constituido por los huesos de los miembros
3. Esqueleto esplénico o visceral: consta de varios huesos desarrollados en el parénquima (aquel tejido que hace del órgano algo funcional).

Los huesos proporcionan un soporte sólido a todas las partes del cuerpo, permiten el movimiento de los miembros y dan protección a varios órganos del cuerpo.

Aparato Digestivo:

El bovino es un animal herbívoro, y además rumiante porque tienen 4 estómagos, el rumen, el retículo, el omaso y el abomaso, puede consumir grandes cantidades de pasto enrollándolo con su lengua en corto tiempo, ya que posteriormente, mientras descansa, puede rumiar lentamente el pasto que ha consumido hasta digerido.



Aparato digestivo de la vaca

La rumia consiste en regurgitar el alimento consumido para masticarlo y mezclarlo con saliva, reduciendo el tamaño de partícula y exponiendo los carbohidratos en la fibra para una fermentación bacteriana realizada por los microorganismos que viven en el estómago, de esta forma los ruminantes aprovechan de forma muy eficiente los nutrientes de los alimentos.

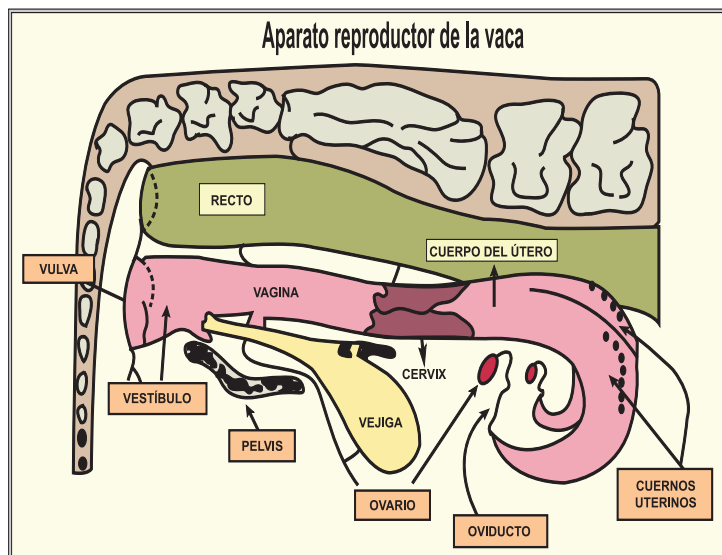
Durante el proceso de la rumiación se envían al rumen unos 90 a 180 litros de saliva, esta regula la acidez del rumen y acondiciona el ambiente para que puedan actuar los microorganismos, los cuales son específicos de acuerdo al tipo de alimento que está consumiendo el animal. De esta manera, los animales ruminantes como los bovinos, tienen un complejo sistema de digestión que les permite aprovechar eficientemente los nutrientes de los alimentos, inclusive los de baja calidad nutricional.

La posibilidad de consumir forrajes es consecuencia de la existencia de esos tres compartimentos digestivos adicionales al estómago funcional o cuajar. El resultado de esta degradación es la producción de energía, proteína microbiana y otros productos imprescindibles para el mantenimiento, crecimiento y desarrollo del animal.

Aparato reproductor de la vaca, se compone de los siguientes órganos: dos ovarios, dos oviductos, dos cuernos uterinos, un útero, la cérvix, la vagina y la vulva.

La vejiga está ubicada debajo del aparato reproductor, y está conectada a la apertura uretral en la base de la vagina. El recto está ubicado encima del aparato reproductor.

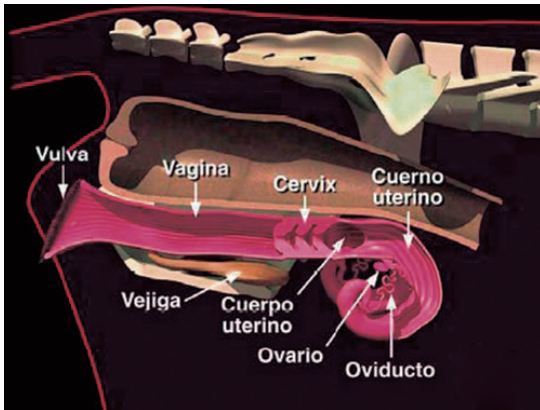
La vulva es la apertura externa del aparato reproductor, tiene tres funciones principales: dejar pasar la orina, abrirse



para permitir la cópula y sirve como parte del canal de parto.

La vagina, que tiene como seis pulgadas de largo, se extiende desde la apertura uretral hasta la cérvix. Durante la monta natural, el semen es depositado en la porción anterior de la vagina.

La cérvix es un órgano de paredes gruesas, que establece la conexión entre la vagina y el útero. Está compuesto de tejido conectivo denso y músculos, y es la referencia al realizar la inseminación artificial.



Inseminación artificial

El cuerpo uterino es el sitio donde se debe depositar el semen durante la inseminación artificial. A partir del cuerpo uterino, el tracto reproductor se divide y todos los órganos vienen en pares, los dos cuernos uterinos están formados por tres capas musculares y una intrincada red de vasos sanguíneos.

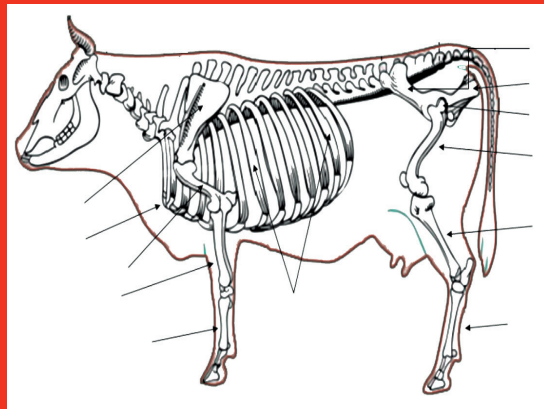
Los ovarios son los órganos principales del aparato reproductor femenino y tienen las funciones de producción de óvulos y la producción de hormonas, principalmente estrógenos y progesterona, durante los distintos estadios del ciclo estral.

La función principal del útero es proveer el ambiente óptimo para el desarrollo fetal. Cuando una hembra tiene una monta natural o una inseminación artificial, los músculos uterinos, bajo la influencia de las hormonas estrógeno y oxitocina, se contraen rítmicamente para ayudar en el transporte de espermatozoides hacia el oviducto para que ocurra la fecundación.



Actividades

- ¿Qué importancia tiene la ganadería bovina para nuestro país?
- ¿Cuánto puede ser la longevidad de los bovinos y porque se ve reducida de manera artificial?
- Elaboremos un dibujo semejante al presentado en el módulo en el cuaderno de trabajo y que las partes que comprende el esqueleto óseo del ganado bovino.
- ¿En qué consiste la rumia?
- ¿Por qué a los bovinos, se les posibilita consumir forraje?
- ¿Cuál es la función de los ovarios y la del útero?



Propósitos de las razas de ganado explotadas en nuestro país

En Nicaragua se desarrollan dos sistemas de producción de ganadería bovina, el sistema de doble propósito (producción de leche y carne), produce más del 95% de la producción de carne y leche del país y el sistema de producción de carne bovina (carne), que representan el 5% de la producción de carne.



Brahman rojo de doble propósito

La ganadería tradicional de doble propósito se caracteriza por producir carne y leche aunque no en grandes cantidades, combinando el ordeño con el amamantamiento de los terneros hasta el destete, para que puedan desarrollarse y engordarse en poco tiempo para la venta como ganado de carne, donde también se incluyen los animales de descarte, como las vacas improductivas y toros viejos, entre otros.

Los productores pecuarios, fomentan la crianza de ganado de doble propósito, porque pueden aprovechar la venta del ternero a los siete meses de nacido y durante ese período también tienen la utilidad de la leche.



Raza Jersey - producción

Este tipo de ganadería se realiza principalmente en sistemas de pastoreo extensivo y la producción láctea se utiliza en la elaboración de quesos y en la venta directa al consumidor o a empresas industriales que acopian la leche en el territorio.

Razas de leche:

Una raza lechera se define como un grupo de animales con antepasados comunes, desarrollados para la producción de leche y que presentan características similares, entre estas están:

- Jersey, varía de color crema a amarillo pálido con manchas blancas, tiene los ojos saltones y es la raza lechera más pequeña, poseen la ventaja de consumir poco pasto y son excelentes productoras de leche, pueden llegar a producir de 16 a 18 litros al día y la leche es la más cremosa puesto que alcanza de 5% a 6% de grasa.
- El Pardo suizo, con un color que varía de café claro a café oscuro, posee el famoso lomo de candela, excelente para pastoreo. En Nicaragua la utilizan mucho cruzándola con el brahman para obtener el suindicus, puede producir hasta 15 - 16 lts al día, la leche es bastante cremosa, hasta con un 4% de grasa.
- Holstein, son de color blanco con manchas negras o pueden ser negras con manchas blancas, es una raza poco resistente a las condiciones del trópico seco de Nicaragua, pero en las partes altas de nuestro país han llegado a producir hasta 22 litros de leche al día en 2 ordeños. La leche es bien baja en grasa y alcanza apenas de 3,2% a 3,5%.

Razas de carne:

Para la producción de carne se utilizan razas que tienen crecimiento rápido y buen peso a la hora de llevarles a la báscula, se tienen dos formas de vender el ganado de carne, en pie y en canal. La carne de bovino en pie se refiere al animal vivo para su venta, ya sea para engorde o para ser sacrificado. En cambio, la carne de bovino en canal, se refiere a las partes del cuerpo del animal sacrificado, después de retirársele la piel, la cabeza, las vísceras con sus contenidos, la sangre y la parte distal de los miembros, es decir, es la carne sin estar congelada. La carne en canal representa aproximadamente un 50% del peso del animal en pie. Entre las principales razas de carne están:

- Brahman, es de color gris (plateado) o rojo, tiene la capacidad de adaptarse a las diferentes condiciones climáticas, ya que en el verano sobreviven en lugares donde otras razas se mueren, tiene giba, la cual le sirve como depósito de reserva de energía, tienen abundancia de piel por lo que se les pegan menos las garrapatas, el tábano y los tórsalos, es poco exigente en la alimentación, medianamente productor de leche (de 3 a 4 litros). Es recomendable que sea cruzado con vacas lecheras, principalmente con el pardo suizo.

Otras razas comúnmente explotadas para carne son, Indo- Brasil, Nellore Guzerat, Gyr, Angus, Simmental y Hereford. En algunos casos los cruzan con razas consideradas criollas, como el ganado Reyna, tratando de obtener de ellos la rusticidad, para su adaptabilidad a nuestras condiciones.

- El Ganado Reyna, se dice que es originario del departamento de Rivas, del municipio de Potosí, donde se seleccionó un grupo de vacas y sementales con ciertas características consideradas ideales para la ganadería del trópico seco. Creando la raza conocida como ganado Reyna, con las características siguientes:



Raza criolla de ganado bovino Reyna, originario de nicaragua

Color rojo, pelo fino, grupa alta y amplia, tamaño mediano, buen convertidor de pasto en carne, producción de hasta 7,9 litros de leche con 4,5 % de grasa, excelente para el trabajo de tiro y resistente a ectoparásitos y enfermedades.



Actividades

- ¿A qué se le llama ganadería de doble propósito en nuestro país?
- ¿Por qué los productores pecuarios, fomentan la crianza de ganado de doble propósito?
- Elaboremos un cuadro sinóptico, con las principales razas de ganado para leche y para carne.
- ¿Cuál es la importancia del ganado Reyna en nuestro país?



Indicador de Logro

- Identifica alternativas de alimentación balanceada para el ganado bovino.

Contenido

G. Alimentación del ganado bovino



- ¿Qué tipo de alimentación se le da al ganado en nuestra comunidad?

La alimentación del ganado en Nicaragua, en su mayoría es a base de pastos cultivados y naturales. En muchas zonas ganaderas de nuestro país comúnmente durante el verano se enfrenta la falta de alimentos para el ganado, lo que produce una disminución del peso y en ocasiones hasta mortalidad.



Fruto del árbol de Guanacaste

Muchos productores para superar los momentos críticos del verano, hacen uso de la suplementación alimenticia elaborando productos como ensilajes, heno, bloques multinutricionales de melaza, amonificación de rastrojos, sacharina de caña, hojas y vainas de árboles leguminosos como carao, guanacaste, leucaena, madero negro, genízaro, carbón, frijol terciopelo, caupí, gandul, caballero, entre otros, los se pican o muelen para mezclarlos con sorgo y sales mineralizadas o ceniza y así disponer de concentrado caseros.

Otros productos utilizados son la gallinaza que se puede conseguir localmente. El suministro diario por animal es de 2 a 4 libras/día en animales jóvenes, y de 6 a 8 libras en animales adultos, se debe tenerse el cuidado de pasarla por una zaranda para eliminar piedras, vidrios, palos, hojas, entre otros.

En algunas zonas, otro recurso que se puede utilizar es la pulpa de jícaro, para ello la fruta se recoge directamente en el campo cuando está madura o próxima a madurar y se almacena preferiblemente en un local techado. La ración a suministrar debe prepararse diariamente, para lo cual se quiebra el fruto y se elimina la cáscara para suministrar sólo la pulpa como alimento. Una vaca en producción consume diario de 7 a 8 libras de pulpa de jícaro. Se suministra una sola vez por la mañana durante el ordeño, sólo o mezclado con otros alimentos (silo, heno, forrajes, concentrado, entre otros).

Algunos productores, sobre todo para ganado de engorde y producción de leche, recurren a los alimentos concentrados comerciales, los cuales son muy caros y muchas veces elevan los costos de producción, por lo que es más aconsejable buscar otras alternativas de alimentación con productos de los que disponemos en la finca y/o en la comunidad.

El concentrado casero, no es difícil de elaborarlo y sale mucho más barato. Hay varias razones para dar concentrado a nuestro ganado, por ejemplo si necesitamos aumentar la producción de leche, para alimentar a los animales más flacos en el verano y evitar que se mueran y para los terneros pequeños y recién destetados para que se desarrollen mejor. El costo del concentrado casero depende del precio del sorgo. Para hacer un quintal de concentrado necesitamos entre 65 y 70 libras de sorgo molido, que da la energía del concentrado y también otros productos para las proteínas que podemos obtenerlas de las vainas de árboles y plantas como el carbón y la soya.



Por ejemplo, se puede hacer la mezcla con los siguientes productos:

- 65 libras de sorgo molido.
- 20 libras de vainas de carbón molidas.
- 6 libras de soya molida.
- 5 libras de sal común.
- 1 libra de sal mineral.

Sales minerales en la dieta de los bovinos.

El uso de sales minerales tiene gran importancia en el crecimiento, desarrollo, reproducción y producción animal, y debe considerarse en el contexto de la ganadería sostenible como una práctica de todo los días ya que contribuye a que el hato sea más fuerte y saludable, que las vacas se preñan en menor tiempo, que las enfermedades y los parásitos afectan menos y que las vaquillas y los novillos se desarrollan más hermosos.

¿Dónde encontramos las sales minerales?

Los minerales pueden ser obtenidos en los pastos y en el agua, pero no son suficientes por lo cual hay que suministrarlos adicionalmente mediante sal común, cenizas y sales minerales comerciales.

Consideraciones para el suministro de sales minerales:

- El uso de sales minerales será menor en las fincas que tengan suelos más fértiles.
- Las razas mejoradas requieren más minerales que las razas criollas o nativas.
- Todo mineral que se suministra deberá ser mezclado con sal común, debido a la gran

preferencia de consumo de ésta por el ganado.

- El suministro de sales minerales con sal común deberá realizarse todo el año, de manera que los animales tengan acceso a ella, para que consuman la cantidad que desean y en el momento que quieran.
- El llevar la sal a los potreros nos permite fácilmente reconcentrar el ganado forro o los novillos para revisarlos.
- Es recomendable mantener siempre sal en los salitreros. La cantidad que van a comer es de 2 onzas diarias por animal adulto y 1 onza diaria por cada ternero.

Cuando el ganado ha pasado muchos días sin probar la sal, va a comer más de las 2 onzas en los primeros días y puede llegar a comer hasta una libra en un solo día; después vuelve a su consumo habitual de unas 2 onzas diarias.

Existen otros minerales de mucha importancia, como el calcio y el fósforo. El calcio es importante para el crecimiento del ternero (desarrollo de los huesos) y también para la producción de leche y el fósforo ayuda mucho en la fertilidad del ganado. Estos elementos los podemos encontrar en las **Cenizas**, que produce el fuego del fogón producto de la quema de leña, las cuales pueden ser revuelta con sal mineral. Se puede combinar una libra de sal con media o una libra de ceniza.

Sales minerales especiales (Pecutrin, Biofos, Trifos, entre otras).

Se encuentran en el comercio y contienen calcio, fósforo y varios minerales más, las cuales se mezclan con sal común, en proporciones de 20 a 35 libras de sal mineral por quintal de sal común. En proporciones mas bajas (3 libras para un quintal de sal), resulta en una baja repuesta en la producción de los animales.

Mejoremos la alimentación del ganado, mediante la conservación de forrajes en el ensilaje y la henificación.

Ensilaje, es una técnica de conservación de forraje verde mediante fermentación anaeróbica (sin presencia de oxígeno), que permite mantener y conservar la calidad nutritiva del pasto verde durante mucho tiempo, se usa para almacenar el forraje verde en silos para utilizarlo en momentos de escasez (en el verano), conservando su frescura y calidad. Los tipos de silos, que podemos utilizar son:

- Silo fosa.
- Ensilaje en bolsas plásticas quintaleras.
- Silo montón.
- Silo cincho.



La calidad del ensilaje es mejor que la del forraje tosco y maduro con que normalmente se alimenta al ganado en verano. Se mejora la calidad del ensilaje combinando el pasto con hojas de alto contenido de proteínas como las leguminosas.

Forraje que se puede ensilar:

Se puede ensilar la mayoría de los pastos de corte como Taiwán, King grass, Sorgo forrajero; también pastos macolladores como Tanzania, Mombaza y Toledo. Para mejorar la calidad del ensilaje se puede mezclar con caña de azúcar o con hojas arbustivas forrajeras como Madero negro, Cratylia, Gandúl, Canavalia y Frijol terciopelo. Los forrajes deben ser perennes, de alta producción de biomasa y tener aceptación por parte de los animales.



Para elaborar un ensilaje, la cantidad de forraje a ensilar dependerá de la cantidad de animales que vamos a alimentar, pero siempre debemos cortar un poco más de material debido a que hay pérdidas desde el corte hasta que llega a los animales.

El primer paso para elaborar el ensilaje es el corte, el momento adecuado de corte depende de la especie. Si al momento de cortar el forraje contiene demasiada humedad, se recomienda poner a orear o secar por 4 horas.

Después el forraje se pica para facilitar su compactación dentro del silo, el tamaño del trozo del material a ensilar, debe ser de unos 2 centímetros. Las picadoras pueden regular el tamaño del picado. Posteriormente viene el llenado y compactado del silo, que se hace por capas que faciliten la compactación del material. El compactado se hace para eliminar el aire presente en el material, se puede hacer con barriles llenos de arena o apisonador manual. Si se interrumpe el llenado del silo por más de 24 horas, al continuar hay que eliminar el material superficial y compactar por media hora para evitar la pérdida de calidad.



El ensilaje en bolsas plásticas quintaleras, se prepara al introducir un saco en la bolsa plástica, con cuidado que al momento de la compactación los trozos no rompan la bolsa, de lo contrario entra aire al silo provocando su descomposición. Una bolsa quintalera plástica puede almacenar hasta 30 kilos.

Es posible ensilar hojas de árboles leguminosos sin necesidad de ser picados. Cuando se ensile leguminosas solas es recomendable agregar melaza u otra forma de energía como caña de azúcar o jugo de caña. En caso de agregar melaza es el 8% (8 - 10 libras por cada 100 libras de material ensilado).

Tapado del silo, se cubre el ensilaje con plástico negro y sobre éste colocamos capas de tierra y piedra para evitar que entre aire. También se hace una zanja para que escurra el agua de lluvia y cercarlo para evitar daños por los animales. Se debe dejar tapado por unos 30 días o más.



Se puede suministrar de 8 a 13 libras diarias por cada 100 kilos de peso del animal. El ensilaje se suministra a las vacas después del ordeño, para evitar que la leche adquiera olores extraños. A las vacas paridas 28 a 45 libras / día, a las vacas horras 20 a 40 libras / día, a las vaquillas vientres 20 a 35 libras / día y a las vaquillas 13 a 20 libras / día.

Henificación, es otra forma para mantener almacenado el forraje por varios meses y utilizarlo hasta en el verano conservando su calidad. Se diferencia del ensilaje en que el forraje se guarda seco o deshidratado.

Aspectos a considerar en la preparación del heno.

- Seleccionar los potreros con mayor población de pastos para obtener mayores rendimientos.
- Cosechar el pasto en el momento óptimo de su desarrollo. Para especies rastreras (Angleton, estrella) cortar entre los 25 y 30 días del rebrote; macolladoras (Brachiarias, Panicum) entre los 30 y 35 días y en el caso de las leguminosas el corte se hace al inicio de la floración.
- La época para realizar la henificación debe coincidir con períodos secos (canícula o inicio del verano).
- La cantidad de forraje a henificar se calcula en base al número de animales y al período de tiempo que se alimentarán.

Los pastos más adecuados para henificar son los que tienen una mayor cantidad de hojas, como: Guinea, Estrella, Angleton, Jaragua, Braquiarias, Caupí, Frijol caballero, Cratylia, Madero negro, Leucaena, entre otros.

La cantidad de heno a suministrar será de acuerdo al peso y la categoría de los animales, a las vacas paridas 14 a 17 libras / día, a las vacas horras 10 a 14 libras / día, a las vaquillas vientres 10 a 12 libras / día y a las vaquillas 10 libras / día.

Proceso de elaboración del heno:

1. Cortar, tender el pasto en el campo y dejarlo en hileras secándose por varias horas.

2. Voltear el pasto en intervalos de 3 a 4 horas, para lograr una deshidratación uniforme del material.
3. Repetir la operación de volteado durante dos días.
4. Recolectar el material ya seco y almacenarlo en un lugar seguro para evitar que se moje o se incendie.

Bloques multinutricionales de melaza, son un suplemento alimenticio de fácil elaboración, apetecido por el ganado, estimula el consumo de rastrojos y pastos maduros y contribuye a evitar pérdidas de peso o disminución en la producción de leche. Los ingredientes para elaborar bloques multinutricionales, para una cantidad de 10 libras, son:

- 4 libras de melaza.
- 4 libras de relleno (sorgo molido, gallinaza y semolina).
- 1 libra de cal.
- 1/2 libra de urea 46%.
- 4 onzas de sal común.
- 4 onzas de sal mineral.

Se debe proteger el bloque contra la humedad para evitar que se ponga suave si después de elaborado no se endurece, evite que los animales lo consuman libremente.

Amonificación de rastrojos, este es un tratamiento con agua y urea que se aplica a los rastrojos agrícolas y pastos secos o en avanzado estado de madurez, para que los animales los consuman mejor.



Proceso para la elaboración de rastrojos amonificados.

- Preparar 3 a 5 libras de urea diluidas en 20 a 30 litros de agua por cada 100 libras de rastrojos.
- El rastrojo se debe colocar en capas de 30 a 40 centímetros y luego regarle la mezcla de agua más urea.
- Compactar mediante pisoteo cada capa tratada.
- Finalmente, tapar herméticamente con plástico todo el forraje tratado y dejarlo así por un período de dos a tres semanas para que se de el proceso de ablandamiento del forraje.

La cantidad a suministrar por animal será de 14 a 16 libras / día para vacas paridas, de 10 a 14 libras / día para vacas horras y de 10 a 12 libras / día para vaquillas. Para suministrar el

alimento se saca la ración diaria y se vuelve a tapar y sellar. La ración se deja al aire libre de 15 a 30 minutos antes de dársela al ganado.

La caña de azúcar como alimentación para el ganado, se utiliza cuando tiene más de 10 meses de edad, por su alta producción de forraje y contenido de azúcar. Se puede usar de diferentes formas, entre las que están:

Consumo fresco, se usa toda la planta, se corta y pica diario sólo la cantidad a utilizar. Por su bajo contenido de proteínas se recomienda suministrarla con leucaena, madero negro u otra leguminosa forrajera. Un animal adulto de 350 kilos consume de 40 a 45 libras de caña por día.

Sacharina, resulta de la fermentación de la caña de azúcar mezclada con urea y sales minerales. Se prepara de la siguiente manera:

- La caña se corta y distribuye sobre una carpa, plástico, sacos de nylon o piso de cemento, dejando una capa de 5 a 10 centímetros de grosor.
- Hacer una mezcla con una libra y media de urea más media libra de sal mineralizada por cada 100 libras de caña.
- Esparcir de forma uniforme la mezcla de urea y minerales sobre la caña, mezclar bien y tenderla nuevamente con el mismo espesor.
- Dejar en reposo por espacio de 9 a 12 horas.

Los animales deben adaptarse al consumo de sacharina de la siguiente manera: en la primera semana se suministrará 8 libras/vaca/día, la segunda semana 16 libras/ vaca/día y a partir de la tercera semana se queda suministrando 24 libras/ vaca/día. En caso de suspender el suministro de sacharina por más de tres días, se deberá iniciar el proceso de adaptación.

Importancia del agua para el ganado.

El agua es un elemento vital para la vida, ya que es parte del 70% del cuerpo del ganado adulto y más del 90% de los terneros recién nacidos. Como requerimiento mínimo, hay que garantizarle suficiente agua fresca y lo más limpia posible al ganado.

Si un animal pierde una quinta parte del agua de su cuerpo, muere. El consumo deberá ser a voluntad, como mínimo de 2 a 3 veces al día, debe ser fresca y limpia, sin olor y/o sabores desagradables y sin sustancias tóxicas o microbios, si el agua de consumo está sucia, tomará y comerá menos, lo que reduce la producción.

Hay que tener en cuenta que los animales dominantes no permiten el acceso a los alimentos ni al agua a los dominados. Colocar mayor número de bebederos o construirlos con diseños circulares o de mayor longitud favorece la ingestión a vacas dominadas que por lo general son las que más producen.



Las necesidades de agua varían según la edad, los animales jóvenes demandan más agua para su desarrollo, un error frecuente es no darles agua a los terneros porque la leche lleva agua, se ha demostrado que un ternero debe consumir diario el 10 % de su peso sin considerar el agua de la leche. Los bovinos de engorde y los toros deben consumir del 8 al 10 % de su peso en agua Ejemplo: Novillo de 400 Kg (40 lts/día).

Como una opción de producción sostenible en la ganadería, encontramos los Sistemas Silvopastoriles que intensifican el uso de la tierra contribuyendo a una mayor productividad e ingresos, pero conservando los recursos naturales.

Un Sistema Silvopastoril (SSP) es una opción de producción que involucra la presencia de especies leñosas perennes, árboles o arbustos, que interactúan con los componentes pecuarios tradicionales, forrajeras herbáceas y animales, todos ellos bajo un sistema de manejo integral.



Las funciones principales de un SSP son de producción y protección, manejando árboles forrajeros en pasturas como alternativa para la alimentación de verano y como fuente natural de sombra para el ganado, ya que estudios han demostrado que en los países tropicales las radiaciones solares y el calor excesivo son las principales causas de que las vacas no queden preñadas (infertilidad) porque los terneros recién formados (embrión), mueren en la matriz de las vacas.

Adicionalmente los árboles nos brindan servicios ambientales, como el senderismo en las fincas agroecoturísticas, captura de carbono (CO_2), contribuyen a mejorar el clima, recuperar sitios degradados, intensifican el uso del suelo, diversifican la producción (leña, madera, frutas, entre otras) y contribuyen en conservación de fuentes de agua.

Los árboles en un sistema silvopastoril, pueden ser manejados como:

Árboles dispersos en los potreros o los árboles de sombra en pasturas, crecen por regeneración natural según las condiciones agro ecológicas y las especies presentes en el sitio, en algunos casos son sembrados o seleccionados. Bajo la copa de estos árboles la temperatura es menor en 2° a 3° C a la temperatura del ambiente, lo que ayuda a que el ganado mejore su digestión (coman más alimentos, reduzcan el consumo de agua, pastoreen y rumien más tiempo); y por consiguiente aumenten su producción.

Cercas vivas están formadas por una hilera de árboles ubicados en los linderos o en las divisiones internas de los potreros. De las cercas vivas obtenemos beneficios tales como fijación de nitrógeno si usamos leguminosas, diversificación y disminución de la presión sobre el bosque al aprovechar productos como leña, postes, estacas y forrajes, como por ejemplo

el tigüilote, el poró, el guácimo, madero negro, entre otros.

Árboles como bancos de proteínas, también tienen una destacada importancia en la alimentación del ganado, ya que existe una gran cantidad de árboles y arbustos forrajeros que se pueden utilizar en bancos de proteínas de acuerdo a las diferentes zonas climáticas; por ejemplo el frijol gandul, el guanacaste y la leucaena, entre otros. Cada árbol se adapta a determinadas condiciones de altitud, humedad y condiciones del suelo específicas y requiere también un manejo agronómico apropiado.

Diariamente se puede suministrar entre 1 a 3 kilos de forraje arbóreo fresco por cada 100 kilos de peso vivo del animal, esto puede significar un aumento en la producción de leche diaria hasta del 20%, en comparación a vacas que no consumen estos suplementos y en animales jóvenes el forraje arbóreo mejora el crecimiento y desarrollo de los terneros.



Actividades

- ¿Qué productos se elaboran en la suplementación alimenticia para el ganado bovino?
- ¿Cuáles son las consideraciones para el suministro de sales minerales al ganado?
- ¿Qué es el ensilaje?
- ¿Cuál es el proceso para elaboración de ensilaje?
- ¿Qué aspectos se deben considerar en la preparación del heno?
- ¿Cuál es la importancia del agua para el ganado?
- ¿Qué es un Sistema Silvopastoril y cuál es su importancia?



Indicador de Logro

- Menciona las plagas y enfermedades más comunes en los bovinos y su tratamiento.

Contenido

H. Sanidad del ganado bovino (manejo preventivo y curativo de las enfermedades más comunes)



- ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia el ganado en nuestra comunidad?

El manejo sanitario del ganado bovino incluye un conjunto de acciones para garantizar la salud animal y la inocuidad de sus productos finales (leche y/o carne). Estas acciones son medidas de prevención, control y/o erradicación de enfermedades; prescripción y administración de fármacos, y tratamientos terapéuticos y quirúrgicos.

Como medida preventiva, se debe realizar el control del ingreso y egreso de los animales para evitar la diseminación de enfermedades entre las zonas ganaderas, se deben aislar los animales recién introducidos a la finca por un período determinado para su observación y vigilancia (cuarentena). Los animales enfermos y/o tratados deben ser separados del resto del lote; deben ser identificados individualmente y controlados periódicamente.

Las inmunizaciones o vacunación, son la mejor protección contra muchas enfermedades que puede padecer el ganado. Es importante, vacunar al ganado de acuerdo con el plan de vacunaciones que tenga la finca o la zona, tomando en consideración la edad del animal. Las vacunas se deben manejar adecuada y estrictamente en frío (refrigeración o termo con hielo para mantener la temperatura adecuada de las vacunas).

No es recomendable aplicar dos tipos diferentes de vacunas a la vez, por ejemplo, no se debe vacunar contra carbón sintomático (carbunco) y aftosa en la misma fecha; es recomendable dejar pasar por lo menos 15 días entre cada aplicación.



La desparasitación periódica, se debe realizar una rotación de medicamentos antiparasitarios, es decir, hay que utilizar productos de diferente composición química, y utilizar las dosis recomendadas por el fabricante y el veterinario. Esto es necesario para no causar una resistencia de los parásitos a los diferentes medicamentos. También hay que desparasitar a todos los animales en la misma fecha, se debe tratar de evitar administrar los medicamentos en horas de mayor incidencia de sol por posibles efectos colaterales.

A los terneros hay que desparasitar cada 2 o 3 meses, hasta que cumplan 6 meses de edad y al ganado adulto hay que desparasitarlo dependiendo de la zona y tras conocer los resultados de los exámenes de laboratorio.

Es recomendable elaborar un plan básico de vacunación que incluye la edad de los animales, dosis y vía de administración, la frecuencia de vacunación, la vacuna y la enfermedad. Por ejemplo contra el **Ántrax**, hay que vacunar todo el ganado a partir de los 6 meses de edad hasta el sacrificio o descarte.

Además de las vacunas, existen otras medidas para prevenir enfermedades y contribuir a la sanidad animal, tales como:

- Baños antiparasitarios; los parásitos externos transmiten enfermedades al animal.
- Limpieza de los recipientes o de los sitios en los que colocan el alimento o pasto picado y el agua para el ganado.
- Limpieza diaria de los establos donde duermen los animales y, sobre todo, del lugar donde se ordeñan las vacas; con ello se evita la contaminación de la leche y se previenen infecciones intestinales del ganado.
- Inyección al ganado sin generar estrés o maltrato, sujetándolo firmemente para evitar inflamaciones en los sitios de aplicación (hinchazones).
- Toma de muestras de heces para realizar un examen de parasitosis y de rutina, y de sangre para descartar brucelosis y tuberculosis.



Dentro de las enfermedades más importantes que afectan al ganado bovino están:



Carbunco sintomático o pierna negra, es una enfermedad causada por una bacteria muy resistente a los cambios del medio y a los desinfectantes, persistiendo en el suelo por muchos años. La enfermedad se caracteriza por necrosis muscular principalmente de la región de la paleta y por mortalidad elevada, afecta principalmente a bovinos de 4 a 18 meses, presentándose más en verano que en invierno. Es una infección transmitida por el suelo, la puerta de entrada es el

aparato digestivo al ingerir alimentos contaminados con las bacterias y por heridas en la piel, lesiones, rasgaduras o heridas de castración, al comer tierra o tomar agua infectada y por el contacto entre animales.

Los principales síntomas son fiebre alta entre 41 - 42° C, rigidez muscular, falta de rumia, renuente a caminar y cojean de una extremidad posterior, inflamación de la piel, se observa depresión, anorexia, tumores y temblores, respiración rápida y postración; Cuando se produce la infección durante el parto, se observa inflamación de la vulva acompañada de secreción de un líquido de color marrón. Los animales pueden morir de 12 a 36 horas después de los primeros signos.

El tratamiento, sólo se recomienda si el animal no está moribundo, se trata con altas dosis de penicilina. La inmunización se logra con una vacuna polivalente (bacterina) aplicada a terneros mayores de 3 meses, repetida cada 6 meses hasta los 2 años de edad. Hay que apartar los animales sanos de los enfermos y enterrar muy hondo los cadáveres de los animales muertos.

Brucelosis, es una enfermedad muy contagiosa, que se caracteriza por inflamación de los órganos genitales y membranas fetales, aborto y esterilidad. La transmisión ocurre principalmente por la ingestión de alimentos y agua contaminados con fetos abortados, placentas y descargas vaginales de animales enfermos. También puede transmitirse a través de heridas de la piel y mucosa conjuntival y vaginal. La leche cruda, queso blanco, mantequilla y legumbres contaminadas con fecales, sangre o fluidos vaginales de animales infectados, son fuentes de contagio para el hombre.

Los síntomas son, el aborto que ocurre usualmente entre 7 y 8 meses de gestación, retención de la placenta y en el toro provoca orquitis que conduce a infertilidad temporal o permanente.

Mastitis, es una inflamación de la ubre, causada por varios agentes patógenos como Streptococcus, Staphylococcus, E coli y otras bacterias productoras de pus. Se transmite por medio de vectores como las moscas y las manos sucias de los ordeñadores, por el mal lavado de los pezones al momento del ordeño y por suciedad en los corrales.

Como principales síntomas, se observa hinchazón del pezón afectado, caliente al tacto y con muestra de dolor, la secreción es de color amarillento, pierde su consistencia y excreta suero color cerveza. Cuando se ordeña la leche es grumosa y puede contener resto de fibrina. El animal rehúsa moverse, ya que con las piernas se golpea el cuarto afectado. La mastitis crónica se caracteriza por endurecimiento del cuarto afectado y la presencia de nódulos en la ubre. Las vacas afectadas, aun cuando responden al tratamiento, vuelve a presentar el padecimiento y son animales predispuesto a sufrir mastitis.

Como medidas de prevención, se deben separar los animales enfermos. Antes de iniciar el ordeño, lavar y desinfectar las manos del ordeñador, hay que ordeñar primero a los animales sanos y luego los enfermos. Antes de cada ordeño, lavar las ubres de los animales y no tirar chorros de leche infectada al suelo. Como tratamiento, el pezón (cuarto) afectado puede infundirse con antibiótico intramamario como Masticilina.

Antrax, conocida también como Fiebre esplénica, apoplejía esplénica, es una enfermedad muy aguda, caracterizada por septicemia y muerte brusca, con exudación de sangre por los orificios corporales. La enfermedad es causada por la bacteria **Bacillus anthracis**, este agente se encuentra en el organismo humano y animal en forma vegetativa y cuando se expone al oxígeno del aire forma espora que es muy resistente a los agentes físicos y químicos.

Se pueden encontrar en la sangre desecada conservándose vivos un mes y más. En sangre putrefacta y en la que se halla en putrefacción anaeróbica dentro de los cadáveres no abiertos, los bacilos mueren en 2 o 3 días cuando hace calor, pero en cadáveres congelados puede sobrevivir hasta 4 días.

Los animales contraen la infección, principalmente por la ingestión de pastos o aguas contaminadas con la bacteria, sobre todo en lugares cercanos a cadáveres que contaminan el suelo, el pasto y el agua.

En la mayoría de los casos, se da la muerte súbita, el animal lucha por respirar, sudor excesivo, alta temperatura de 41 - 45° C, pulso rápido, orejas y patas frías, presencia de sangre en los ojos y ventana de la nariz, puede haber diarrea, con evacuaciones sanguinolentas, postración y muerte.

Como prevención, debe haber cuarentena de los rebaños afectados (prohibiendo la salida de los animales y productos de origen animal) la cual se debe mantener hasta dos semanas después de comprobar el último caso, entierro profundo (al menos 2 metros de profundidad) de los cadáveres y cubrirlos con cal viva, desinfección exhaustiva de todo tipo de objeto como herramientas de trabajo, ropa y calzado. Desinfectar el suelo, con ácido paracetico en solución al 3%, a razón de 8 litros por metro cúbico.

La vacunación de los animales a los 6 meses de edad es lo más recomendable, posteriormente cada año deben ser revacunados. Como tratamiento, es mejor recurrir a los antibióticos como la Penicilina, La Oxitetraciclina, Eritromicina y las Tetraciclina en los animales enfermos e inmunizar a los aparentemente sanos en el rebaño de propiedades vecinas.

Tuberculosis, es una enfermedad infecciosa, crónica causada por bacterias del género Mycobacterium, que se caracteriza por lesiones granulomatosas de los ganglios linfáticos y otras vísceras del organismo animal, lo cual trae como consecuencia un enflaquecimiento progresivo.

En condiciones naturales, el agua estancada puede mantener la infección hasta 18 días después de haber sido contaminada por un animal tuberculoso. La ingestión de leche infectada es uno de los métodos más frecuentes de transmisión de la tuberculosis para los animales jóvenes.

En gran parte la enfermedad es asintomática; sin embargo, el enflaquecimiento progresivo acompañado de otros signos como la fluctuación de la temperatura, apetito caprichoso y los animales se notan perezosos. Cuando hay lesiones pulmonares, suele presentarse tos y ocasionalmente disnea cuando las lesiones pulmonares están muy avanzadas. Como tratamiento, se aplica penicilina.

Fiebre aftosa, es una enfermedad de los animales bíungulados, animales de pezuñas hendida, producida por un virus que está clasificado como un miembro de los Rhinovirus.



Los animales se pueden infectar a mucha distancias del lugar de origen de la infección a través del viento, por medio de la ingestión de forrajes, granos, productos animales y agua contaminada con saliva, orina, heces, secreción nasal y membranas fetales, por la leche de animales infectados, por inseminación artificial, usando semen de animales infectados.

Ataca a la boca y a los pies, formándose verdaderas ampollas en la boca y además en los rodetes de las pezuñas. Resulta un problema grave para el tratamiento para curar las úlceras, las aftas de la lengua, que muchas veces se le pela entera y pasan días sin comer; y lo mismo ocurre con las ampollas de las pezuñas y sus rodetes, que revientan y llegan incluso a cambiar los cascos de la pezuña.

En el medio ambiente el virus es rápidamente destruido por la luz solar. En el campo se usa con frecuencia carbonato de sodio al 4%, jabón suave y el hidróxido de sodio al 2%.

🍷 Manejo reproductivo del ganado bovino

¿Qué entendemos por manejo reproductivo?

Son las actividades que se realizan en las fincas, para proporcionar las condiciones básicas durante el ciclo de vida de los bovinos, a fin de lograr un adecuado crecimiento, desarrollo y reproducción del hato ganadero, utilizando racionalmente los recursos naturales existentes en la finca.

En Nicaragua, el primer parto de las vaquillas generalmente ocurre a los tres años y medio, pero con un adecuado manejo es posible lograr el primer parto a los dos años y medio. De esta manera se anticipa un año la producción de leche y terneros.

El período de intervalo entre uno y otro parto en una vaca es de 24 meses. Si se logra reducir este intervalo a 17 meses, automáticamente se aumentaría la producción de leche y



terneros. Razón por la cual mejorar los aspectos sanitarios, alimenticios y reproductivos son fundamentales para mejorar las pariciones en la finca.

Entre los indicadores más importantes para la reproducción del hato ganadero se destacan, la edad de la vaquilla al momento del primer parto y el intervalo o tiempo entre uno y otro parto. Lo cual está relacionado principalmente al manejo sanitario y alimenticio, al desarrollo del animal y a la raza, entre otros. En las vacas que han alcanzado su madurez sexual, se manifiesta un ciclo estral que es todo el ciclo reproductivo que experimenta la hembra, desde el periodo en celo hasta el periodo sin celo.

¿Cómo funciona el ciclo estral?

Una vaca en celo al día cero en un ovario tendrá un folículo grande, de 15 a 20 mm de diámetro que contiene un ovulo maduro, listo para ovular. Las células dentro del folículo están produciendo la hormona estrógeno el cual es transportado por la sangre a todas partes del cuerpo, causando que el útero sea más sensible a estímulos y ayuda en el transporte de espermatozoides después de la monta natural o la inseminación artificial.

El celo se define como el periodo en el que una hembra (en este caso, vaca o vaquilla) está receptiva al macho (o toro). Los síntomas de comportamiento más comunes de la vaca son que se muestre inquieta y muje bastante, olfatea, lame, pelea y monta a otras vacas, si hay un toro por la zona, también lo montará antes de dejarlo que la monte y se apareen.

El comportamiento del celo, es atribuido a la actividad de las hormonas relacionadas a la reproducción, la secreción de estas hormonas se puede ver afectada negativamente en bovinos que se encuentran en malas condiciones físicas, ya sea debido a una inadecuada técnica de manejo y cría, exceso de peso y al estrés por el calor ambiental, esto ocasiona un retraso importante en la aparición de los celos regulares.

La hormona progesterona prepara al útero para la gestación y bajo su influencia el útero produce una sustancia nutritiva para el embrión llamada leche uterina. Al mismo tiempo, la progesterona causa que se forme un tapón mucoso en la cervix, el cual evita que entren bacterias o virus al útero, desarrollándose la etapa de gestación. Si el animal no fue inseminado o montado naturalmente vuelve al celo entre los días 16 a 18 del ciclo estral.

Etapa de Gestación, va desde la fecundación del óvulo de la vaca por el espermatozoide del toro hasta culminar con el nacimiento del ternero. Esta etapa dura aproximadamente 9 meses y dos semanas. El manejo productivo durante esta etapa, tiene como principal objetivo lograr que la gestación culmine con el nacimiento de un ternero saludable.

Crianza de los terneros, se inicia con la identificación y registro a través de un arete colocado en la oreja con su respectivo número y nombre, anotando en su hoja de registro, el peso, el sexo, la fecha de nacimiento, nombre de los padres y vacunaciones entre otros. Para el manejo de los terneros, se realizan actividades que contribuyan a facilitar el proceso de crianza en sus diferentes etapas de vida, entre estas están:

El descorne, es necesario para evitar los riesgos en el manejo por parte del personal encargado del ganado, y también heridas entre animales. En los terneros de 4 a 8 días

de nacidos se puede usar pasta descornadora; para los de mayor edad se usan tijeras o descornadores, y un cauterizador.

Castración, se puede hacer a temprana edad o cuando el animal alcanza la madurez sexual (pasado el año de edad), lo que depende del tipo de manejo que se prefiera en la finca y del mercado. Existen dos métodos comunes:

- **Castración a testículo descubierto:** consiste en extraer por cirugía los testículos del escroto.
- **Castración a testículo cubierto:** se hace utilizando el burdizo, un implemento que corta el paquete espermático (cordón, arterias, venas y nervios que irrigan la zona escrotal), sin provocar herida ni laceración externa. Para este método se requiere experiencia, ya que la aplicación de la técnica produce gran inflamación.

Destete, se hace tomando en cuenta que un buen método de amamanto garantizamos crías fuertes. Hay que garantizar que el ternero tome la leche necesaria para su buen desarrollo, esto se logra con las siguientes precauciones:

- Debemos de dejar a la cría con la vaca día y noche por un período de 15 días.
- Hasta los 45 días después del parto las vacas y los terneros pueden pastorear juntos durante toda la mañana y separarlos al medio día. Al inicio de esta etapa (en los primeros 45 días), la principal fuente alimenticia del ternero es la leche a través del amamanto.
- Después de los 45 días de nacidos los terneros deben ser separados de la madre en potreros aparte, después del amamanto de la mañana. El ternero no necesita más de 45 minutos para mamar toda la leche que esta en la ubre de la vaca.

Por lo tanto debemos asegurar que la vaca se alimente bien para obtener una buena producción de leche y se prepare para el siguiente proceso de reproducción (celo, monta y gestación).

Mientras más pronto el ternero aprenda a comer pasto, mejor. Por ello, se debe estimular su consumo desde muy temprana edad por medio de suministrarle forraje y concentrado en pequeñas cantidades.



Indicador de Logro

- Menciona las características y el equipamiento que debe tener la infraestructura básica para el ganado bovino.

Contenido

I. Infraestructura básica para el ganado bovino



A nivel de ganadería extensiva de doble propósito, que es la más común en nuestro país, las principales instalaciones existentes en muchas fincas son los corrales que es donde se realiza la labor de ordeño. Los corrales en su mayoría cuentan con comederos y bebederos ubicados en el centro generalmente.

En algunos corrales el área de comederos se encuentra techada para evitar que le caiga agua de lluvia a la comida. Muchas fincas cuentan con una bodega, para guardar alimentos para el ganado y también tienen destinada un área techada para la picadora de pasto.

En los corrales se les brinda a los animales parte de la alimentación en la canoa u otros recipientes destinados como comederos y el resto la obtienen de los potreros, donde el ganado sale a pastorear ya sea de pasto mejorado o de pasto natural, los cuales en su mayoría se encuentran divididos en apartos con cerca viva, cerca muerta o con cerca eléctrica y con portillos de acceso.



Algunas veces, se colocan algunos comederos y bebederos techados entre los potreros cercados donde se brinda la suplementación alimenticia. La mayoría del tiempo los animales pasan en los potreros.

Los corrales pueden ser abiertos, en regiones secas o para usar solo durante el verano, donde se da una suplementación al ganado; parcialmente techado, tiene el área de comederos techada más un área de refugio para los animales; el corral techado, presenta la ventaja de que el requerimiento de espacio es menor, o sea que podemos meter más animales en menos espacio, cada uno necesita de 4 a 6 m² y además es posible recolectar los desechos

que se utilizan en forma de abono orgánico ya sea en los pastizales o bien en algún otro cultivo.

Los comederos, pueden ser de madera, cemento, plástico e incluso de troncos de árboles partidos por la mitad. Las dimensiones y altura del comedero depende de la edad de los animales, en terneros (hasta 270 kg) de 45cm de alto, para toros de (270 kg a 360 kg) 50 cm - 60 cm de alto y para toros de (más de 360 kg) 60 cm - 70 cm de alto.

Existen también los comederos fijos, los cuales no deben ser más altos de 60 cm, su profundidad no mayor de 40 cm y que tenga 60 cm de comedero por animal, generalmente se ubican fuera del corral para aprovechar mejor el espacio y facilitar la distribución del alimento. Si el comedero se ubica dentro del corral, es muy importante construir una grada (de 15 cm de alto por 35 cm de ancho) a lo largo del comedero, la misma ayuda a mantener el alimento más limpio, ya que a la hora de comer, la grada "acomoda" a los animales, permitiendo así que más de ellos tengan acceso a la canoa.



Bebederos, deben ubicarse separados de las canoas de alimentación, porque si se ponen juntos, los animales más fuertes se colocan en una posición en donde pueden comer y tener el bebedero a la par, bloqueando el acceso. Si se ubica lejos del comedero, estos animales deberán moverse de un lado a otro permitiendo a los más pequeños tomar agua; además, durante el trayecto el alimento que el animal tiene en la boca es tragado ó cae al piso y el agua se mantiene más limpia.

Los bebederos más comunes son de 1,5 m de largo por 0,45 m de ancho y 0,45 m de profundidad, pero también se encuentran de forma redonda e incluso se pueden usar canoas de árboles cortados.

Saladeros, pueden ser de cemento, madera o plástico y deben ubicarse alejado de los bebederos; la sal y los minerales deben brindarse a libre consumo. Las medidas pueden ser 1 m de largo por 0,5 m de ancho por 0,45 m de profundidad.

Manga, es de mucha importancia en el corral, preferiblemente que esté ubicada lateralmente. Es utilizada para las vacunaciones, las desparasitaciones, el pesaje, la carga y descarga, facilitando estas labores y se evita la pérdida de tiempo así como daños a los animales. El largo no debe ser menor a los 8 m y el ancho debe ser de 0,8 m.

Tanto las instalaciones como los corrales y potreros deben estar libres de obstáculos y de alambres sueltos que dañen a los animales. De igual manera deben contar con un buen drenaje de aguas residuales y se debe limpiar el estiércol regularmente, las charcas alrededor de los corrales y comederos, el consumo de agua sucia y la falta de higiene en utensilios de manejo, comederos y bebederos, en instrumentos y equipos veterinarios, abundante basura y desperdicio alrededor de corrales o potreros y población excesiva de ratas, moscas, cucarachas entre, son fuentes de enfermedades y muerte en el ganado.



Actividades

- ¿Qué entendemos por manejo sanitario del ganado bovino?
- Elaboremos un cuadro sinóptico, con las enfermedades mas comunes del ganado y sus síntomas.
- ¿Cuáles son los indicadores más importantes para la reproducción del hato ganadero?
- ¿Cuáles son las formas en que las vacas pueden quedar preñadas?
- ¿Por qué es importante, tener una hoja de registro de los terneros?
- ¿Cómo se realiza el destete?
- Enumeremos las principales instalaciones del ganado bovino.

Unidad III

APEGO Y AMOR A LA MADRE TIERRA





Indicador de Logro

- Clasifica correctamente las distintas fuentes de energía, atendiendo a su capacidad para renovarse y a su nivel de contaminación.

Contenido

La energía y el medio ambiente



A. Energía

¿Qué actividades de las que realizas necesitan energía?

Escribamos tres nombres de aparatos o equipos que funcionan con energía en sus hogares, y otras viviendas de familias de la comunidad.

¿De dónde llega la energía que consumen las familias de la comunidad?

Al inicio la población primitiva era poca y se alimentaban de los animales y frutos que se producían sin intervención del hombre, estos alimentos les proporcionaban la energía necesaria para subsistir. A medida que aumentaba el número de personas, se hizo necesario recorrer grandes distancias para procurarse la alimentación.

Hace 10 000 años, producto de la escases de alimentos, el hombre se ve obligado a asentarse en un territorio, para entonces deteriorado por la explotación de los recursos que debió hacer para alimentarse, esta nueva etapa de vida se conoce como sedentarización; en la búsqueda de alternativas de alimentación practicó la siembra de semillas y la domesticación y crianza de animales del bosque, con ello aparece la agricultura y la ganadería, así el hombre comenzó a gastar menos energía en la búsqueda de los alimentos y mantuvo fuentes de energía alimenticia disponibles como los rebaños y las plantaciones.

Más tarde, empezaron a usarse animales para la tracción de arados. La utilización de la energía aportada por animales fue extendiéndose al transporte, la molienda de granos y equipos para impulsar agua, entre otros.

En la actualidad para desarrollar estas tareas y otras que demanda la modernidad, se utilizan otras fuentes de energía tales como los combustibles.

Entonces se puede decir que:

La **energía** es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos. Es decir, la energía es la capacidad de hacer funcionar las cosas.

Fuentes de energía



El principio de conservación de la energía establece que “la energía no se crea ni se destruye únicamente se transforma de una a otra de las formas en que se manifiesta”.

De este principio se derivan consecuencias inmediatas relacionadas con su aprovechamiento, por ejemplo: Al pedalear en una bicicleta, la energía aplicada a los pedales se transforma en el movimiento de la cadena que a su vez mueve la rueda.

Propiedades de la energía

La energía tiene 4 propiedades básicas:

- **Se transforma.** la energía no se crea, sino que se transforma, siendo durante esta transformación cuando se ponen de manifiesto las diferentes formas de energía.
- **Se conserva.** al final de cualquier proceso de transformación energética nunca puede haber más o menos energía que la que había al principio, siempre se mantiene. La energía no se destruye.
- **Se transfiere.** la energía pasa de un cuerpo a otro en forma de calor, ondas o trabajo.
- **Se degrada.** solo una parte de la energía transformada es capaz de producir trabajo y la otra se pierde en forma de calor o ruido (vibraciones mecánicas no deseadas).

La energía proviene de la naturaleza en donde se acumula en fuentes tales como el sol, el viento y las corrientes de agua entre otras. Tras ser liberada la energía se presenta en formas como luz, calor, movimiento, sonido y otras manifestaciones útiles para el hombre.

Formas de energía

En la práctica, existen muchas manifestaciones de la energía, muchas de ellas podemos apreciarlas por sus efectos, por ejemplo cuando pateamos un balón le transferimos energía, y observamos que adquiere movimiento. Entre los tipos de energía más utilizados en nuestro país tenemos:

• Energía mecánica

Es la energía que presentan los cuerpos producto de su movimiento o de su altura con respecto a otros cuerpos, en el primer caso recibe el nombre de energía cinética; en el segundo caso cuando un cuerpo es levantado a cierta altura se le conoce como energía potencial gravitatoria y, si el cuerpo es elástico y es deformado también se “carga” con energía potencial (elástica). Por tanto podemos decir que la energía mecánica es la suma de la energía cinética o del movimiento y de la energía potencial (elástica o de posición).

Energía Mecánica

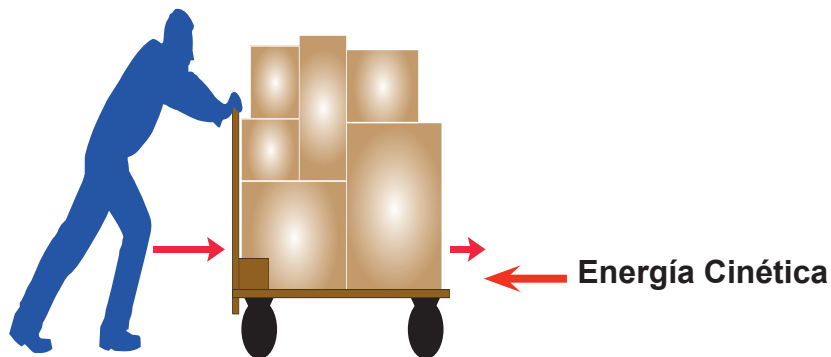


Elástica



Gravitatoria

Energía Potencial

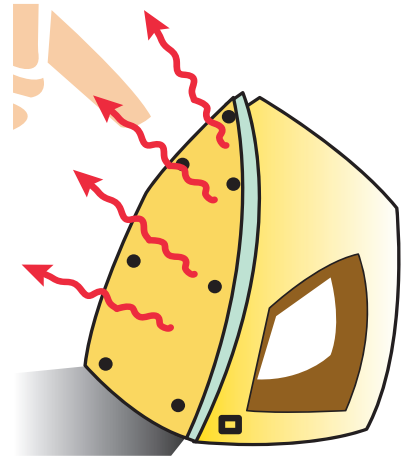


Entre los tipos de energía mecánica se cuentan los siguientes: **energía hidráulica** (se deja caer el agua y se aprovechará la energía potencial que se obtiene de ello. Se usa recurrentemente para producir energía eléctrica y para mover molinos de maíz), **energía eólica** (la producen los vientos generados en la atmósfera terrestre, se emplea en producción de energía eléctrica, como mecanismo de extracción de aguas subterráneas o para accionar ciertos tipos de molinos para granos) y **energía mareomotriz** (producida por el movimiento de las mareas y de las olas del mar, también se puede transformar en energía eléctrica).

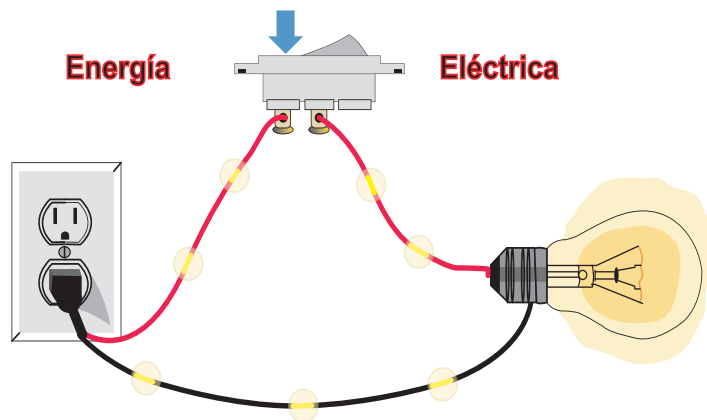
☛ Energía térmica

Es una forma de energía que proviene de otros tipos de energía. Todo lo que hay en el ambiente está compuesto por partículas muy pequeñas llamadas moléculas, que siempre están en movimiento y no se perciben a simple vista. Entonces: la energía térmica se debe al movimiento de las partículas que constituyen la materia.

Se conoce como energía térmica a aquella energía liberada en forma de calor, es decir, pasa de un cuerpo más caliente a otro que presenta una temperatura menor. Tiene aplicaciones directas como cuando planchamos la ropa o cocinamos los alimentos, y también puede transformarse en otros tipos de energía como la eléctrica o la mecánica.



☛ Energía eléctrica



Entre los terminales del tomacorriente se manifiesta la Energía Eléctrica que provoca la circulación de una corriente a través de los conductores provocando que el bombillo emita luz.

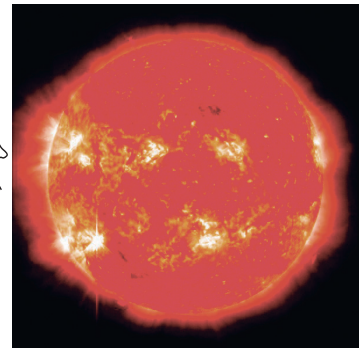
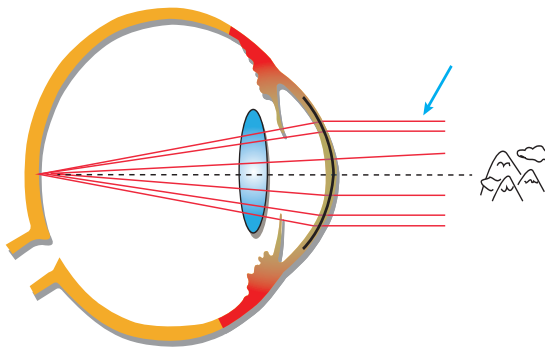
La energía eléctrica está presente cuando existe una “diferencia de potencial” entre dos puntos de un generador eléctrico o de una pila eléctrica, la energía eléctrica presente en esa situación permitirá establecer una “corriente eléctrica” entre ambos puntos si se les pone en contacto por medio de un conductor. Con la corriente eléctrica podemos accionar distintos tipos de aparatos.

De esta manera, la energía eléctrica se puede transformar en otras formas de energía tales como energía luminosa, la energía térmica y la energía mecánica, estas manifestaciones las podemos observar cuando en nuestros hogares encendemos una bombilla, o accionamos una plancha o un ventilador (abanico).

La energía eléctrica se puede obtener a partir de otros tipos de energía como la calórica, que se produce en las plantas geotérmicas, la energía química contenida en las pilas eléctricas que usamos para la radio, o la energía solar la cual se transforma en energía eléctrica por medio de las celdas fotoeléctricas que instalamos en las viviendas.

Energía luminosa

La energía luminosa es la transportada por la luz. Proviene de muchas fuente la más importante de todas es el sol, pero también se genera a partir de otros medios tales como, una bombilla de luz, el fuego, o las luciérnagas. Uno de los efectos de la energía luminosa que podemos apreciar con facilidad es, el que podamos ver los objetos que nos rodean, lo cual conseguimos porque la luz rebota en ellos hacia nuestros ojos permitiéndonos apreciar las formas y textura de los objetos.



Debemos destacar que solo somos capaces de ver una “pequeña cantidad” de luz, comprendido en el denominado “espectro de luz visible”, el cual está comprendido entre el color rojo y el color violeta.

Normalmente estamos interactuando con luz de color blanca, pero este tipo de luz está formada por otros, eso podemos observarlo claramente cuando en el horizonte se forma un arco iris en tiempos de lluvia, aquí las gotas de lluvia “descomponen” la luz blanca en los colores que la forman.

En el resto del espectro luminoso existen otros tipos de luz que no somos capaces de ver con nuestros ojos, podemos mencionar entre ellas la luz infrarroja y la luz ultravioleta.

La energía luminosa también se utiliza para generar energía eléctrica, aplicándola a determinados tipos de materiales; ya es bastante común ver en muchas partes del campo y de las ciudades nicaragüense sistemas eléctricos domiciliarios alimentados por este tipo de energía.

Energía radiante

La energía radiante es la energía que poseen las ondas electromagnéticas como la luz visible, las ondas de radio, los rayos ultravioletas (UV), los rayos infrarrojos (IR), entre otros. La característica principal de esta energía es que se propaga en el vacío sin necesidad de soporte material alguno. Se transmite por unidades llamadas fotones.

La energía radiante tiene varios usos, por ejemplo en medicina se utilizan los Rayos X, los cuales son una forma de energía radiante, utilizada para diagnosticar enfermedades y otras condiciones del cuerpo humano, principalmente en los huesos, de su utilización se obtienen las Radiografías.



Los rayos X se generan en un tubo de vidrio al vacío que se encuentra en el interior del aparato metálico que se ubica al frente del paciente. Desde este se transmiten en línea recta a la velocidad de la luz y penetran el cuerpo del paciente, lo atraviesan y son atenuados por los distintos órganos, principalmente por los huesos que son más densos, esta disminución de la intensidad de los Rayos X queda registrada en la placa radiográfica como una fotografía con distintos niveles de sombra e iluminación quedando grabada una imagen anatómica del interior del cuerpo.

🔹 Energía química



Explosión de combustible en el interior de un motor de automóvil

Todo lo existente es materia y una de las cualidades de la materia es poseer propiedades químicas. Cuando los átomos y moléculas de dos cuerpos interactúan ocurre una reacción que altera su estado inicial o natural, esa “alteración” es lo que se conoce como energía química. Por ejemplo, la combustión que se produce en el interior de los motores de automóviles, es producto de una reacción química entre el combustible y el oxígeno del aire; la corriente eléctrica que producen las pilas eléctricas son manifestaciones de la energía química. También podemos encontrar expresiones de energía química en los procesos de los seres vivos, tal como en la fotosíntesis los vegetales utilizan clorofila y la luz solar para dissociar los componentes del agua y convertirla después en hidrógeno y oxígeno, el hidrógeno combinado con el carbono del ambiente producirá carbohidratos, el cual es utilizado por la planta, y el oxígeno es liberado al ambiente. En la respiración de los animales sucede lo contrario: el oxígeno es utilizado para quemar moléculas de carbohidratos.

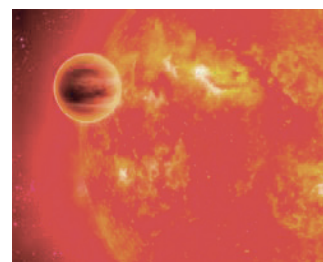
B. Fuentes de energía

Las Fuentes de energía son los recursos existentes en la naturaleza de los que la humanidad puede obtener energía utilizable en sus actividades.

Las energías en las que se trabaja actualmente tienen como fuentes las siguientes:

🔹 El Sol

El Sol es el responsable de proveer luz, calor y energía a los seres vivos. Es desde esta perspectiva, el motor de la vida en el planeta. En muchas civilizaciones a lo largo de la historia fue venerado como un Dios, entre ellas la egipcia, la mesopotámica, la mexicana, la incaica, la china, la japonesa y la griega.



El Sol es una estrella más en el vasto y desconocido universo. Únicamente es esencial para el sistema solar en el que la Tierra se circunscribe. Sin embargo, es la estrella más grande de este sistema, es tan grande que representa poco más del 99 por ciento de la masa total del Sistema Solar. Se encuentra a unos 150 millones de kilómetros de la Tierra y consiste en una esfera llena de gases calientes.

La Energía solar llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente). La radiación solar ha sido aprovechada por el ser humano desde la antigüedad. Continuamente se ha usado para secar alimentos y ropas, y para calentar las viviendas. Los romanos fueron los primeros en usar vidrio en sus ventanas para atrapar la luz solar en sus hogares. También construyeron casas de cristal o invernaderos para crear condiciones adecuadas para el crecimiento de plantas exóticas o semillas que traían a Roma desde los lejanos confines del imperio.



Actualmente la energía solar, mediante el uso de tecnologías modernas, se aprovecha esencialmente de dos formas, por conversión térmica de alta temperatura (sistema foto térmico) y por conversión fotovoltaica (sistema fotovoltaico).

En los sistemas fototérmicos el calor se aprovecha usando colectores térmicos, puede destinarse a satisfacer numerosas necesidades. Por ejemplo, se puede obtener agua caliente para consumo doméstico o industrial. También, y aunque pueda parecer extraño, otra aplicación del calor solar es la refrigeración durante las épocas cálidas.

Las aplicaciones agrícolas son muy amplias, en climas fríos se pueden instalar invernaderos solares para obtener mayores y más tempranas cosechas; los secaderos agrícolas que funcionan con corriente eléctrica consumen mucha menos energía si se combinan con un sistema solar.



La conversión fotovoltaica consiste en la transformación directa de la energía luminosa en energía eléctrica, por medio de placas solares formadas por células fotovoltaicas dispuestas en paneles solares. Actualmente se perfilan como la solución definitiva al problema de la electrificación rural, porque pueden individualizarse de acuerdo a las necesidades de cada vivienda, son útiles incluso en días nublados captando la luz que se filtra entre las nubes aunque su rendimiento es menor, para la noche se almacena, parte de la energía obtenida en acumuladores eléctricos.

🌊 Aguas en movimiento

Las corrientes y saltos de agua se aprovechan como fuentes de energía. Fueron comunes en otros tiempos los denominados molinos de agua que, aprovechaban el movimiento de las corrientes de algunos ríos que movían mecanismos que servían para moler granos o aserrar madera entre otras aplicaciones, la energía que aportan se llama energía hidráulica es la más extendida de las fuentes de energía renovable, para producir energía eléctrica, se utiliza en gran parte de los países de



Planta Hidroeléctrica Larreynaga, instalada en la cuenca del Río Viejo, departamento de Jinotega

la tierra incluido Nicaragua. Para aprovechar esta fuente de energía se pueden aprovechar accidentes geográficos naturales como saltos de agua o, construir presas artificiales.

La energía obtenida de las corrientes y saltos de agua es de bajo impacto ambiental cuando se usa la fuerza hídrica sin represarla, en caso contrario puede provocar impactos negativos al medio ambiente a largo plazo.

Las represas pueden afectar al lecho de los ríos, desviar los flujos naturales del agua, causando erosión y afectando el hábitat de los peces, el cual está conformado por múltiples elementos como nivel de las aguas, velocidad de las mismas, la disponibilidad de refugios y acceso a los alimentos. Por otro lado en épocas de lluvias intensas las represas pueden desbordarse inundando los territorios aledaños.



Energía mareomotriz

Las masas de agua en movimiento provocada por las subidas y bajadas de las mareas, así como por las olas que se originan en la superficie del mar por la acción del viento son fuente de energía con capacidad para producir electricidad. La energía contenida en ellas se conoce como “energía mareomotriz”.

Calor interno de la tierra



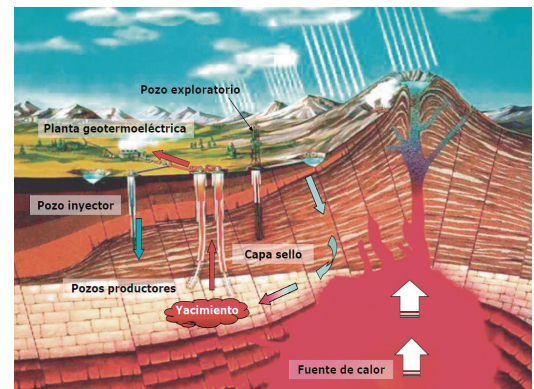
*Planta Geotérmica “Patricio Argüello Rayán”
Momotombo, La Paz Centro*

En el subsuelo en lugares conocidos como reservorios geotermales, se acumula una parte del calor interior de la tierra, constituye una gran fuente de energía. La energía geotérmica bien manejada puede producir energía limpia de forma indefinida.

La corteza terrestre no es lisa, está dividida en ocho grandes placas y más de 20 placas más pequeñas que se mueven y empujan unas a otras lentamente, a unos 5 a 10 centímetros al año.

Cuando las placas se juntan, una puede deslizarse bajo la otra, permitiendo la generación de magma que, en ocasiones, puede llegar a la superficie por medio del cráter del volcán. En la mayoría de los casos el magma no sale al exterior, pero es capaz de calentar grandes zonas subterráneas

Esta fuente de calor, el magma, es uno de los principales elementos de un sistema geotermal, pero hacen falta dos más para generar un reservorio: un acuífero y un sello. El acuífero es una formación rocosa permeable, es decir, que permite que el agua u otros fluidos las traspasen. Y el sello, es otra capa de rocas, pero impermeable. Estos tres elementos deben ir montados uno sobre el otro, la fuente de calor, encima el acuífero y sobre ellos, la tapa. Es como una olla a presión.



La energía geotérmica, tiene distintas aplicaciones, entre las que se cuentan: Calefacción de viviendas en países de climas helados, en la generación de electricidad para usos agrícolas, hacer funcionar máquinas o equipos en la industria.

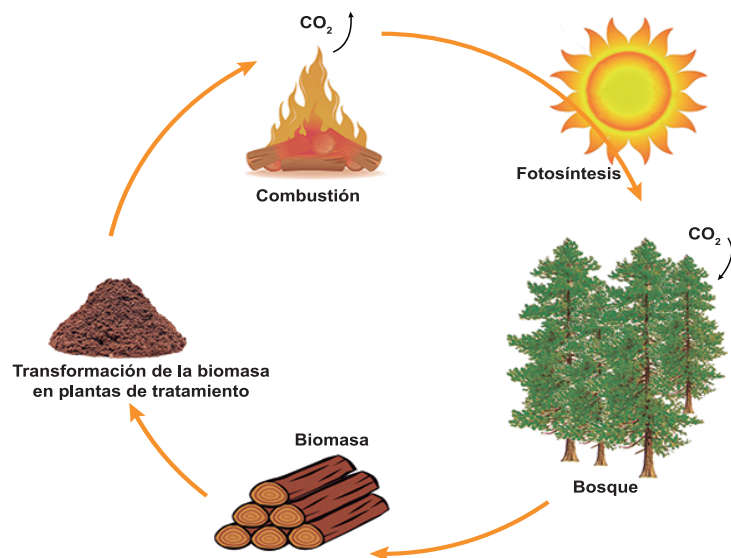
El viento



En la tierra el movimiento de las masas de aire se debe principalmente a la diferencia de presiones existentes en distintos lugares de esta, moviéndose de alta a baja presión. Las culturas más antiguas aprovechaban su fuerza para desplazarse, mediante el uso de las velas en los barcos, actividad que tuvo su gran apogeo en el comercio fluvial. La civilización griega asociaba el viento, así como los otros elementos que dieron origen al mundo, fuego y agua, al uso de los dioses. Con el tiempo se aprovechó la energía del viento para mover molinos harineros y molinos para sustraer agua del subsuelo. Actualmente constituyen una importante fuente para la generación de energía eléctrica.

Biomasa

La Energía de la biomasa es la que se obtiene de los compuestos orgánicos, entre las fuentes de biomasa con las que cuenta Nicaragua están la caña de azúcar, residuos agroindustriales (cascarilla de arroz, pulpa del café, bagazo), desperdicios sólidos municipales, madera. La energía de biomasa se puede recuperar por combustión directa o transformando esa materia en otros combustibles como alcohol, metanol o aceite.



Actualmente en Nicaragua, los ingenios azucareros constituyen una alternativa de sustitución en la generación de energía eléctrica a partir de biomasa.

También se puede obtener biogás, de composición parecida al gas natural, a partir de desechos orgánicos.

Los combustibles fósiles

Son sustancias originadas por la acumulación, hace millones de años, de grandes cantidades de restos de seres vivos en el fondo de lagos y otras cuencas sedimentarias (carbón, petróleo y gas natural).

- **El Carbón o carbón mineral:**

Es una sustancia ligera, de color negro, que procede de la fosilización de restos orgánicos vegetales. El carbón se utiliza como combustible en la industria, en las centrales térmicas para producir energía eléctrica y en las calefacciones domésticas.



- **El Petróleo:**

Es el producto de la descomposición de materia orgánica, especialmente restos de animales y de organismos microscópicos que vivieron hace millones de años en mares, lagos y desembocaduras de ríos. Se trata de una sustancia líquida, menos densa que el agua, de color oscuro, aspecto aceitoso y olor fuerte, formada por una mezcla de hidrocarburos (compuestos químicos que sólo contienen en sus moléculas carbono e hidrógeno).

El petróleo tiene, hoy día, muchísimas aplicaciones, de él se obtienen gasolina, gas, abonos, plásticos, explosivos, medicamentos, colorantes, fibras sintéticas, entre otros.

Se emplea en las centrales térmicas y en el transporte como combustible, y en usos domésticos.

El Petróleo y sus derivados son inflamables, al producirse una combustión con él se desprende algunos gases que son tóxicos y contaminantes.



- El Gas natural:

Tiene un origen similar al del petróleo y suele estar formando una capa o bolsa sobre los yacimientos de petróleo. Está compuesto fundamentalmente por metano (CH_4). El gas natural es un buen sustituto del carbón como combustible, debido a su facilidad de transporte y elevado poder calorífico. Es menos contaminante que los otros combustibles fósiles.



C. Clasificación de las fuentes de energía

Las fuentes de energías se clasifican en dos grandes grupos según sean sus recursos "ilimitados" o "limitados".

- Renovables.
- No renovables.

Las **Fuentes de energía renovables** son aquellas que, tras ser utilizadas, se pueden regenerar de manera natural o artificial. Algunas de estas fuentes renovables están sometidas a ciclos que se mantienen de forma más o menos constante en la naturaleza. Entre las energías renovables se cuentan la eólica, geotérmica, hidráulica, solar y biomasa.

Fuentes de energía "no renovable", son aquellas que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas, las cuales, una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse. Los combustibles fósiles son recursos no renovables, cuyas reservas son limitadas y se agotan con el uso.

La mayoría de energías limpias son renovables, obtenidas de fuentes naturales inagotables, como la solar (del sol), del aire (eólica), de saltos de agua entre otras, caracterizadas por no incrementar el efecto invernadero ni producir residuos tóxicos ni radiactivos.

De acuerdo al grado de contaminación que producen durante su utilización, las fuentes de energía se clasifican en:

- Fuentes de energía contaminantes y;
- Fuentes de energía no contaminantes.

Las fuente de energía contaminante, son aquellas que durante el proceso de utilización producen subproductos nocivos que dañan el medio ambiente, en esta categoría se encuentran los combustibles fósiles cuya combustión emite gases que ensucian el aire y contribuyen a producir el efecto invernadero.

Las **fuentes de energía no contaminantes o limpias**, son aquellas que durante su utilización no generan residuos y su gestión se valora positivamente desde el punto de vista ambiental, en su mayoría estas fuentes de energía también son renovables, se distinguen entre ellas el sol, el viento, el calor interno de la Tierra, las corrientes de agua y otras.

Las energías obtenidas de estas fuentes pueden provocar algún impacto ambiental, como en el caso de la electricidad con la que se generan radiaciones electromagnéticas que en ciertos valores, a la larga puede ocasionar problemas de salud en los seres vivos.

Debe aclararse que las fuentes de energía renovables no son necesariamente limpias, o sea que la recuperación de estas fuentes de energía no implica, forzosamente, la eliminación de los residuos. Aquí podemos mencionar la biomasa, la cual puede renovarse pero también provoca residuos al quemarse.



Actividades

- Enumeremos las fuentes de energía que utilizamos para las actividades del hogar.
- Elaboremos un cuadro sinóptico con las fuentes de energía que se utilizan en los hogares de la comunidades los efectos que pueden provocar al medio ambiente su utilización.



Indicador de Logro

- Explica los beneficios de la utilización de las tecnologías amigables con el medio ambiente.
- Identifica la aplicación real de las tecnologías que protegen el medio ambiente, en su comunidad.

Contenido

La energía y el medio ambiente



D. Tecnologías que protegen el medio ambiente

Expliquemos:

- ¿De qué manera aprovechamos las fuentes de energía en la comunidad?
- ¿Qué acciones realizamos los pobladores de la comunidad para conservar las fuentes de energías existentes en ella?

La Tecnología ambiental o tecnología verde se ha diseñado para conservar el ambiente natural y los recursos, y frenar los impactos negativos que provoca la acción de los seres humanos en la naturaleza. Algunas tecnologías ambientales utilizadas son: el reciclaje, purificación del agua, tratamiento de aguas negras, reforestación, reducción de gases contaminantes, manejo de desechos sólidos y producción de energía.

Algunas tecnologías ayudan directamente a la conservación de energía, mientras que otras tecnologías ayudan al ambiente, reduciendo la cantidad de desechos producidos por actividades humanas. Las fuentes de energía como la energía solar, crean menos problemas para el ambiente, que las fuentes tradicionales de energía, tales como carbón y petróleo.

Las tecnologías ecológicamente beneficiosas protegen el medio ambiente utilizando los recursos en forma más sostenible. Lo recomendable es que se utilicen tecnologías que no dañen el entorno, que consuman bajas cantidades de energía.



Aplicación de energía solar en el hogar



FUPROSOMUNIC - Fundación Proyecto Solar para Mujeres Nicaragüenses

Cuando pensamos en la energía solar, son muchas las ventajas que vienen a nuestra cabeza, este tipo de energía se nos ofrece día tras día con la salida del sol.

Es decir, se trata de una energía renovable que proviene de una fuente inagotable que es el sol, por lo que no hay que preocuparse porque se vaya acabando, al menos no en muchos millones de años.

Es un tipo de energía idónea para la generación de energía eléctrica en zonas donde el tendido eléctrico no llega (zonas rurales, montañosas, islas), o es difícil y costoso su traslado. Algunas ventajas son:

- Los sistemas de captación solar que se suelen utilizar son de fácil mantenimiento, lo que facilita su elección.
- Ahorramos dinero a medida que la tecnología va avanzando, mientras que el costo de los combustibles fósiles aumenta con el paso del tiempo porque cada vez son más escasos.
- La energía solar (fotovoltaica) no requiere ocupar ningún espacio adicional, pues puede instalarse en tejados y edificios.
- En nuestras viviendas la energía solar tiene múltiples aplicaciones, sirve para desinfectar la casa, producir energía eléctrica utilizando paneles fotovoltaicos, cocinar los alimentos usando cocinas solares y desinfectar el agua aplicando el método SODIS.

Alumbrándonos con el sol

El uso de luz natural en su casa ofrece muchas ventajas. Las personas que disfrutan de un clima con un mayor número de horas de sol gozan de mejor salud. Algunos de los beneficios que aporta son:

- Mejora el ánimo, a la vez que evita la aparición de estrés, ansiedad y depresión.
- Activa las defensas, con lo que se previene la aparición de muchas enfermedades.
- Mantiene en forma el sistema nervioso, aumentando así la capacidad de percepción y mejorando la toma de decisiones.
- Ayuda a regular el sueño, con la luz natural los niveles de melatonina, la hormona del sueño, disminuyen. De este modo, al caer la noche, con la oscuridad, la glándula pineal la segregará en grandes cantidades facilitando un mejor descanso.



A continuación te apuntamos cinco consejos para que potencies la presencia de luz en tu hogar:

- Utilizar cortinas de tejidos ligeros y traslúcidos para vestir las ventanas.
- Decorar paredes y suelos con colores claros. Además, si estos últimos son brillantes mejor, pues reflejarán la luz.
- Poner puertas acristaladas.
- Repartir adecuadamente las estancias según la función que vayan a tener y el tiempo que se vaya a pasar en ellas, y no según el tamaño.
- Los muebles es mejor que sean blancos y brillantes. Por el contrario, conviene evitar las maderas oscuras.
- Los espejos pueden ser un gran aliado para multiplicar la luz. Colócalos frente a las ventanas.

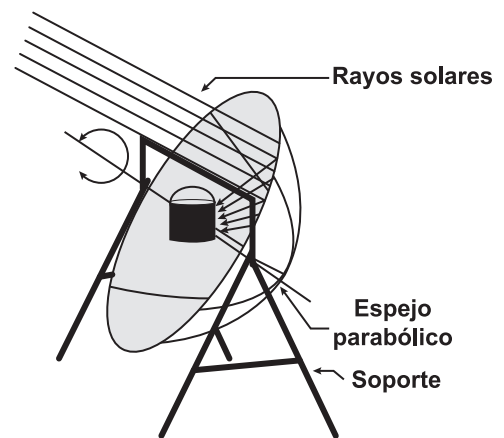
Cocinas solares

Las cocinas solares son artefactos que permiten cocinar alimentos usando el Sol como fuente de energía. Se dividen en dos tipos:

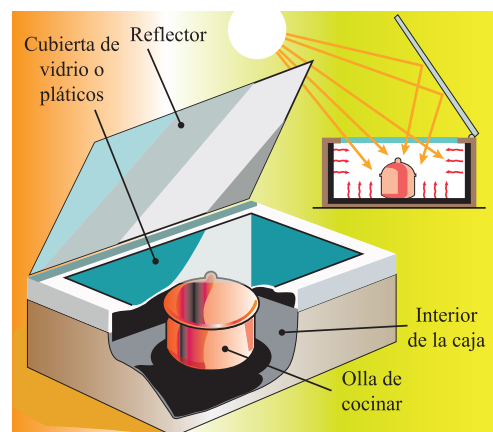
● Cocinas solares parabólicas o de concentración.

Concentran la radiación solar en un punto, generalmente a través de un reflector parabólico. En ese punto se coloca la olla en donde se cocinan los alimentos. Generan altas temperaturas y permiten freír alimentos o hervir agua, por lo que es necesario que el usuario tenga los debidos cuidados y usar el tipo de protección necesaria.

Se debe reorientar la cocina cada 20 a 30 minutos hacia el sol, por una parte se gira la base de la cocina y por otra se inclina el reflector hasta que la sombra del indicador de posición lo centra nuevamente o las llamas solares cubren nuevamente la base de la olla o cazuela.



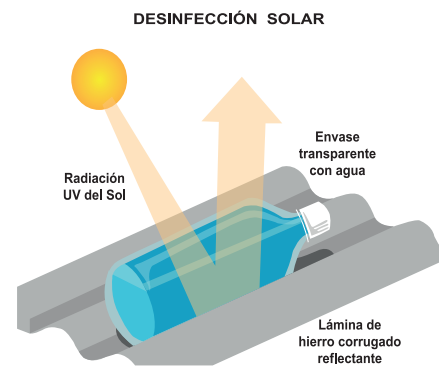
- #### ● Horno o cocina de acumulación.
- Es una caja térmica aislada por todos sus lados, menos por aquel orientado hacia el sol, esta cara se cierra con un material transparente permitiendo la entrada a los rayos solares, pero dificultando la salida del calor, aprovechando el efecto invernadero, manteniendo caliente el interior de la caja. Los materiales usados para su construcción son de baja conducción de calor, lo que reduce el riesgo de quemaduras a los usuarios y evita la posibilidad de incendios tanto de la cocina como en el lugar en el que se utiliza. Además los alimentos no se queman ni se pasan conservando así su sabor y valor nutritivo.



Sistema SODIS (Desinfección solar del agua)

La desinfección solar del agua, también conocida como **SODIS** es un método de desinfectar el agua usando sólo luz del sol y botellas transparentes plásticas adecuadas. El SODIS es un método barato y eficaz para el tratamiento de agua descentralizado, por lo general aplicado en uso doméstico y es recomendado por la Organización Mundial de la Salud como un método viable para tratamiento de agua de casa y almacenamiento seguro. El SODIS se aplica ya en numerosos países en vías de desarrollo.

¿Cómo y por qué funciona Sodis?



Sodis se basa en dos principios diferentes habitualmente utilizados por separado para potabilizar agua; la radiación Ultravioleta (UV) A y el uso de calor. Ambos elementos se pueden obtener del Sol y actúan conjuntamente en el método.

La radiación ultravioleta, es un tipo de radiación presente en la energía solar. Debido a su alta carga energética, tiene la capacidad de interferir con el tejido vivo. Con una cantidad adecuada de radiación UV los virus y bacterias presentes en el agua mueren.

Por su parte, las altas temperaturas son otro factor limitante en la supervivencia y desarrollo de los patógenos del agua. Cada organismo tiene un límite máximo de temperatura al cual es capaz de resistir. Cuanto más nos acerquemos a esa temperatura, más difícil será para ese organismo sobrevivir. Así, por ejemplo, el hervir o el pasteurizar el agua ha sido un método tradicionalmente empleado para potabilizar el agua. Sin embargo en este método no se alcanzan temperaturas tan altas como las necesarias para pasteurizar o hervir el agua.

Estas dos técnicas se unen en el método Sodis entrando en sinergia, potenciándose mutuamente y resultando más eficaces que por separado. Así el método, con la simple exposición del agua a la radiación solar, propone el aprovechamiento de la radiación ultravioleta UVA y de infrarroja (capaz de hacer subir la temperatura del agua) presentes de forma gratuita en el sol, para lograr una adecuada desinfección del agua.

Ha sido mostrado que el método SODIS (y otros métodos del tratamiento de agua de casa) puede eliminar con eficacia la contaminación infecciosa del agua. Los estudios en la reducción de diarrea entre usuarios SODIS muestran valores de reducción. Sin embargo, las enfermedades infecciosas también son transmitidas por otros caminos, por lo que debemos hacer un saneamiento adecuado en nuestros hogares para evitar infecciones.



Actividades

- Elaboremos un cuadro sinóptico con las aplicaciones de la energía solar en el hogar.
- Escribamos un párrafo sobre las razones de porqué no se aprovecha la energía solar en algunas comunidades.

Tecnologías simples que utilizan la biomasa como fuente de energía

Expliquemos

- ¿Qué utilidad se obtiene del estiércol de los animales que se tienen en las fincas de la comunidad?
- Describamos la tecnología que se utiliza en la vivienda para preparar los alimentos.

Antes de que la biomasa pueda ser utilizada para fines energéticos, tiene que ser convertida en una forma más conveniente para su transporte y utilización, tales como carbón vegetal, briquetas, gas, etanol y electricidad.

Las tecnologías de conversión incluyen desde procesos simples y tradicionales, como la producción de carbón vegetal en hogueras bajo tierra, hasta procesos más complejos de cómo obtener biocombustibles.

- **El biodigestor**, es una tecnología que aprovecha algunos de los recursos que el hombre desecha de su finca para generar energía. Se utiliza excretas (heces y orina) de animales domésticos (bovinos, equinos, porcinos, y otros.) y de humanos. Estas se pueden convertir en “Biogás” (metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2) y otros), también se obtiene un residuo sólido denominado “Efluente” el cual puede servir como combustible o abono orgánico.



El biogás es una mezcla gaseosa que se genera en medios naturales o en dispositivos específicos a partir de la biodegradación de la materia orgánica, su composición depende del tipo de residuo orgánico utilizado para su producción y de las condiciones en que se procesa.

El cambio de la fuente de producción de energía en Nicaragua, diversificando el uso de todas aquellas fuentes renovables y disminuir hasta eliminar la dependencia del petróleo tiene muchas ventajas más allá de los ingresos que puede representar en término de mitigación al cambio climático, por los siguientes beneficios:

- 1) Se elimina la dependencia de un recurso no renovable.
- 2) Se reduce el costo de la energía, porque ya no se requiere de combustibles fósiles cuyos precios constantemente registran alzas.
- 3) Mayor cantidad de población rural y dispersa tendrá acceso a energía renovable, en muchos casos de producción local.
- 4) Reduce el costo de vida de la población.
- 5) Aumenta la calidad de vida de la población rural que tiene acceso a la energía a menor costo.
- 6) Facilita y hace más rentable la agroindustria.
- 7) Se disminuye la contaminación del aire por emisión de gases contaminantes.
- 8) Se reduce significativamente la contaminación de las aguas continentales, costeras y el suelo debido al uso hidrocarburos.

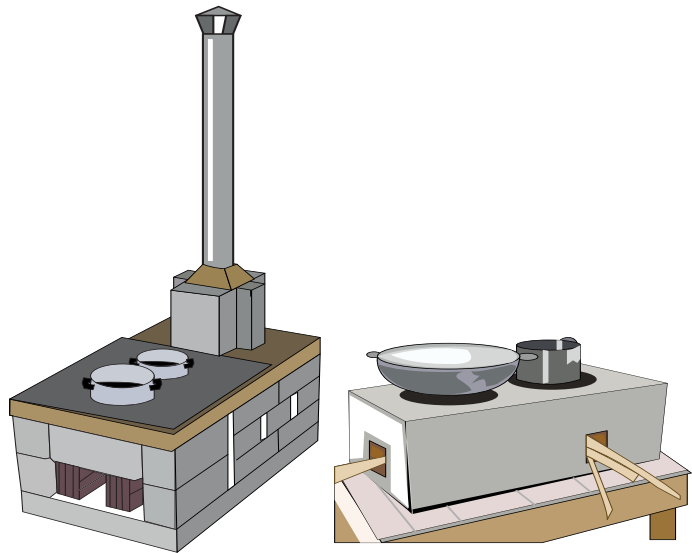
El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional en Nicaragua a través de las instituciones del estado que trabajan el eje de Desarrollo Rural en el campo, y muchas organizaciones trabajan actualmente financiando, promoviendo o construyendo cocinas mejoradas que son otra opción para proteger el medio ambiente. Hay una gran inversión para el desarrollo e implementación de este tipo de tecnología en el campo. Como consecuencia de ello, existe una gran diversidad de modelos de cocinas mejoradas desarrollados por las propias organizaciones o adquiridos a través de mecanismos de transferencia de tecnologías.



Cocinas ecológicas / ecofogones

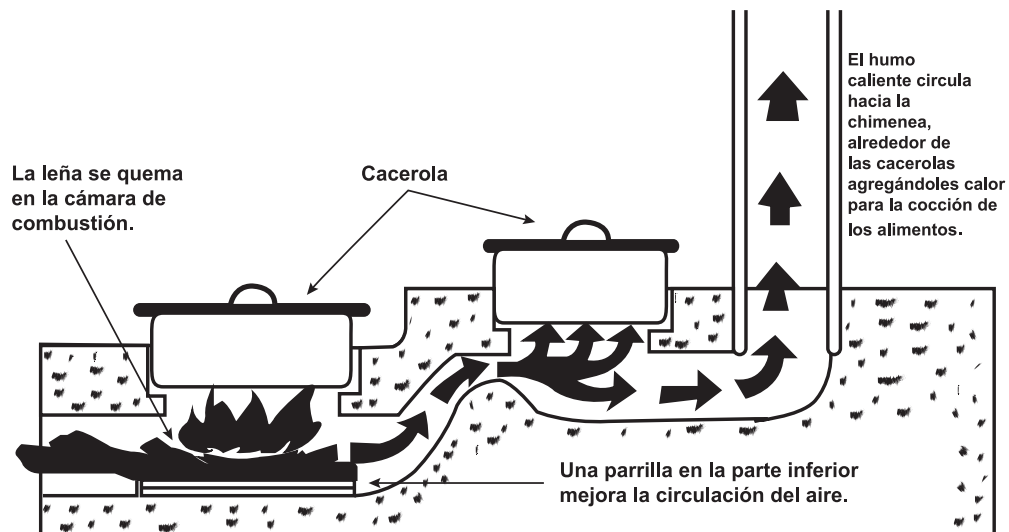
- **Cocina mejorada**, una cocina mejorada, también conocida como estufa mejorada o estufa ecológica, es un sistema de cocción de alimentos que permite ahorrar combustible (generalmente leña), a la vez reduce significativamente la cantidad de emisiones nocivas para la salud humana mejorando su calidad de vida. La promoción y difusión de cocinas mejoradas tiene un alto impacto socioeconómico y ambiental, dado que tiene el potencial de disminuir significativamente la deforestación y la degradación de los bosques, contribuyendo a mitigar el cambio climático, la degradación de suelos y aumentando la captación de aguas en las áreas de extracción de leña.

En este tipo de cocinas, la leña se quema en el interior de una cámara cerrada, con un acceso pequeño para que entre el aire que necesita para la combustión. El humo puede ser expulsado a la atmósfera por medio de una chimenea que puede salir por el techo de la vivienda, de esta manera se evita la acumulación en el interior de la vivienda. El interior de la cámara de combustión retiene el calor que se aplica a las cacerolas, disminuyendo las pérdidas por irradiación del mismo al exterior haciendo más eficiente el sistema y disminuyendo el consumo de leña.



Las ventajas de este modelo de las cocinas mejoradas son:

- Como tiene chimenea no ahuma, lo que hace que se den menos enfermedades respiratorias y menos afectaciones a los ojos. Al no ahumar también reducen el trabajo de las mujeres, porque son más fáciles de limpiar.
- Son seguras para cocinar porque el fuego está encerrado, lo que disminuye el peligro de quemaduras.



Actividades

- Identifiquemos las tecnologías que se pueden utilizar en para aprovechar la energía del sol y biomasa, en nuestros hogares.
- Describamos los beneficios que se obtendrían al utilizar cocinas mejoradas para el cuidado y preservación del medio ambiente.



Indicador de Logro

- Describe características de las estructuras que se utilizan para cosechar agua en lluvia.

Contenido

La energía y el medio ambiente



E. Cosecha de agua

- Elaboramos un listado de las fuentes de agua que posee la comunidad.
- Describamos el estado actual de las fuentes de agua de la comunidad.
- ¿Cómo nos gustaría ver las fuentes de agua en nuestra comunidad?

En muchas zonas urbanas y rurales, el abastecimiento de agua llega a verse restringido temporalmente por la escasez del líquido. El futuro proyectado no es muy esperanzador al respecto.

El agua como recurso natural renovable, fundamental para la vida humana y para los procesos de producción, ante la contaminación y la sobreexplotación de sus reservas, se convierte en un recurso escaso.

La importancia del agua se vuelve mayor porque es fundamental para la vida, ya que se utiliza para el consumo humano, la actividad productiva agrícola y pecuaria, garantizando la seguridad alimentaria.

El Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), ha orientado a instituciones la implementación de las técnicas de captación de agua en todo el país y desarrollar proyectos con este objetivo obligatoriamente para las zonas secas; estos proyectos están siendo orientados para la recolección de aguade lluvia, de escorrentía y la extracción de aguas subterráneas; estas técnicas tienen como complemento, el establecimiento de estructuras de almacenamiento.

La cosecha de agua es una de las prácticas y tecnologías más relevantes y validadas para la recolección de este líquido, implica los procesos decaptación, almacenamiento, distribución y conservación del agua. La cosecha de agua la realizamos captando agua de lluvia a través del techo, y reteniendo las escorrentías con la construcción de obras sencillas como reservorio, lagunetas, micropresas desmontables entre otras.

● Captación de agua de techo.

En esta técnica se utilizan los techos de viviendas o de cualquier construcción, para recolectar las aguas de lluvia. El techo de la vivienda, preferiblemente debeseer de materiales que

permitan el escurrimiento del agua como: zinc, teja o paja forrada con plástico.

- **Conductos:** son los canales de distintos materiales como, metal, bambú o tubería de PVC, que conducen la corriente de agua hacia la estructura de almacenamiento.

- **Filtro:** las aguas que bajan del canal, pasan primero por un filtro que reduce el paso de basura y partículas que contaminan el agua a almacenar. Los filtros pueden adquirirse en casas comerciales o elaborarse artesanalmente con: grava, arena y carbón o bien con cedazo.



Cosecha de agua en el corredor seco de Nicaragua

- **Estructuras de almacenamiento:** el agua cosechada y filtrada se almacena en estructuras de tamaño proporcional a los volúmenes que se desean almacenar. Las estructuras utilizadas pueden ser piletas, tanques plásticos, barriles, reservorios o cisternas. A la estructura se le debe construir tapadera para garantizar la calidad del agua captada, si es para consumo humano o uso doméstico.

El tamaño de las estructuras de almacenamiento dependen del área de captación, precipitación y demanda de agua de los usuarios de la vivienda.



Reservorio revestido con plástico

- Reservorio:

La captación de agua de escorrentías superficiales, requiere de la construcción de obras mayores, tales como los Reservorios consistente en “pilas” con capacidad de entre 5 000 a 20 000 litros, en forma semiesférica o trapezoidal (en forma de una tapa de dulce) la que puede ser abastecido de agua a través de manguera, o captarla directamente de la lluvia por medio de acequias.

- Lagunetas

Son grandes depósitos para almacenar agua, hechos por las personas con apoyo de maquinarias.

El tamaño y forma de la laguneta depende del potencial de precipitación, área de influencia del drenaje y la demanda de agua; se ubican en la zona más baja del terreno.

Esta tecnología puede beneficiar a toda una comunidad, su costo de construcción es alto por el alquiler de maquinaria.



Laguneta

- Micro presas desmontables

Son estructuras físicas para almacenar agua de ríos y quebradas de curso temporal, es decir que el agua fluye en invierno y se seca en verano. Se coloca un muro removible para retener agua en invierno, para usar en verano.

La estructura se desmonta cuando se ha consumido toda el agua retenida y, se vuelve a instalar antes de que finalice el invierno para cosechar agua nuevamente.



• Reutilización del agua

Por otro lado la reutilización de las aguas servidas, principalmente las que producen de baños y lavaderos, las cuales son llamadas aguas grises, ofrece tanto una ventaja medioambiental como económica, pues se convierte en una nueva fuente de agua, que contribuye a la falta del líquido en otros aprovechamientos como riego de jardines y algunos cultivos como el huerto, lavado de pisos, entre otros. Si bien a nivel doméstico no existe la posibilidad de tratar estas aguas residuales para hacerlas nuevamente potables, no es menos cierto que sería deseable su aprovechamiento.



Para reutilizar las aguas servidas se deben tomar medidas que permitan depurarlas, eliminando de ellas la mayor cantidad de contaminantes por medio del uso de filtros adecuados que logren retener las impurezas de diversos tamaños que puedan llevar las aguas. Para evitar trastornos es conveniente consultar con un experto antes de implementar el sistema.

Dentro de las medidas para reutilización de las aguas servidas se destacan:

- El uso de filtros.
- La infiltración en el suelo de aguas grises en el mismo lavadero.
- Evitar la remoción de sedimentos.
- Evitar las salpicaduras.
- Construcción de pequeños diques.



Actividades

- Describamos como se utiliza en nuestros hogares el agua de lluvia.
- Enumeremos las estructuras que se necesitan para la cosecha de agua de lluvia durante el invierno.
- Elaboremos un diseño en una maqueta que permita la captación, almacenamiento, distribución y conservación de agua de lluvia.

F. Manejo seguro de la basura

- Escribamos los tipos de basura que se producen en la comunidad.
- Expliquemos de que manera se maneja la basura en la comunidad.

En Nicaragua la basura sigue siendo un problema, para superarlo nuestro Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN), realiza esfuerzos para desarrollar una conciencia ambientalista y de vida saludable desde todos los espacios sociales, culturales, económicos y políticos. El problema del manejo de la basura se da tanto a nivel domiciliar como a nivel colectivo, porque lo que se hace en la calle al tirar basura, es un reflejo de lo que hacemos en casa, Centros Educativos, universidades, paradas de buses y mercados; teniendo recipientes para basura poco los utilizamos, porque inconscientemente no hacemos lo correcto. El manejo correcto de la basura es una necesidad obvia.



La mala disposición de los residuos sólidos facilita la transmisión de enfermedades, tales como: diarreas, gastritis, infecciones de la piel, infecciones respiratorias.

También facilita la propagación de algunos virus, bacterias, hongos y parásitos, además se pueden reproducir gusanos, insectos (moscas, zancudos, mosquitos y cucarachas) y algunos mamíferos como los ratones. Por tanto es necesario desarrollar prácticas en las vivienda, escuelas y en la comunidad del manejo de la basura, residuos y desperdicios.



Antiguamente un vertedero o basurero tenía como definición lugar donde se acumulaban las basuras de manera descontrolada y sin ninguna medida de seguridad. El grave problema de esos vertederos era la cantidad de plagas que generaba (ratas, cucarachas, entre otras), los malos olores, desprendimiento de humos, la contaminación de aguas tanto superficiales como subterráneas.

Para superar este problema actualmente se están construyendo los conocidos Vertederos Controlados. Los vertederos controlados son agujeros en los que el suelo y los laterales son impermeabilizados para evitar la filtración. La basura se va colocando en capas que son recubiertas a diario con una capa de tierra para así evitar la propagación de ratas y el desprendimiento de olores, también se reduce el peligro de incendios.



En estos vertederos se utiliza un sistema de drenajes para las aguas que destilan y los gases que se producen como el metano, que se producen con la degradación de las basuras.

🌿 Buenas prácticas para el manejo de los residuos sólidos.

Entre las buenas prácticas para el manejo de los residuos sólidos están:

- Minimizar los residuos, generando la menor cantidad posible en la casa y en los centros de estudio.
- Comprar sólo los productos necesario.
- Disminuir el uso de bolsas plásticas.
- Comprar productos con envases retornables y productos reciclados.

Lo relevante del sistema de manejo de los residuos sólidos es que cada persona puede realizar el proceso de separación de la basura y tener claro dónde va a botar sus residuos y a quien los entregará, asumiendo los compromisos ambientales con responsabilidad.

El tema del manejo de los residuos sólidos, es una oportunidad para poner en práctica la modalidad de reciclar, a través de la educación y concientización a los pobladores. Con más educación evitamos la contaminación de los suelos, los ríos y garantizamos la salud de la población.

🌿 Sistemas de separación de residuos:

El sistema de separación se lleva a cabo a través de cada persona al depositarlos en los sitios específicos para cada residuo. Lo más común son los siguientes: contenedores o barriles, baldes, bolsas, sacos entre otros recipientes:

Clasificación de los contenedores por tipo de residuo.



Color azul (papel y cartón): en este contenedor se deben depositar envases de cartón, periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda, entre otros. Es aconsejable doblar las cajas de manera que ocupen el mínimo espacio dentro del recipiente.

Color verde claro (vidrio): Depositar en este contenedor los residuos de vidrio que deban desecharse tales como botellas, vasos o platos quebrados.

Color lila u otro: en este se depositan el resto de residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia fecal, pañales o pampers, papel higiénico.

Recolección selectiva

La recolección selectiva consiste básicamente en agrupar y clasificar los residuos de acuerdo con sus características y propiedades, con el fin de facilitar posteriormente su tratamiento. Se basa en que somos los propios ciudadanos los que realizamos la selección de los productos recuperables, colocándolos en recipientes independientes.

Las ventajas de una correcta recogida selectiva son:

- Acerca y hace comprensible al ciudadano el gran problema que constituye los residuos.
- Permite ahorrar una considerable cantidad de materias primas y energía.
- Disminuye el volumen de residuos a tratar o eliminar.
- Disminuye el impacto medioambiental y los costos de tratamiento de las basuras.

Utilización de la basura orgánica en la producción de Compostaje

El compostaje es el proceso microbiano aeróbico, que transforma basura orgánica en descomposición en un producto estable:

El **compost** es una alternativa para utilizar los residuos de naturaleza orgánica, por lo tanto, es un producto resultado de la descomposición de los residuos orgánicos, que una vez transformado en **humus** da lugar a un abono de alta calidad. Este abono es ideal para fertilizar los suelos, así como acondicionarlos y mejorar su calidad.



Características del compost:

- Alto contenido en materia orgánica.
- Alto contenido en N, P y K.
- Al adicionarlo a los suelos regula la permeabilidad y el drenaje de los mismos.
- Mejora la estructura de los suelos.
- Favorece el desarrollo de diversos microorganismos como: bacterias, actinomicetos, hongos, protozoos. La presencia de bacterias y hongos se puede mantener durante todo el proceso de descomposición.



Actividades

- Elaboremos un cuadro sinóptico con las formas en que se da tratamiento a los residuos sólidos y los resultados de cada forma de tratamiento para la comunidad.
- Escribamos en un breve resumen una propuesta alternativa de aprovechamiento de residuos sólidos: orgánicos, plásticos y papel para la comunidad.

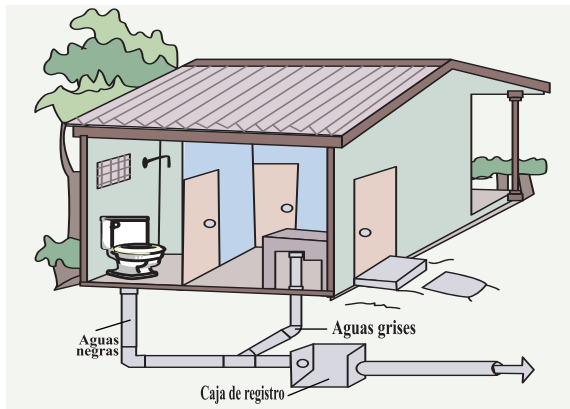
Manejo seguro de los residuos líquidos

- Escribamos un listado de residuos líquidos que se producen en el hogar.
- Describamos la manera en que se aprovechan los residuos líquidos.

Los residuales líquidos o aguas residuales se definen como la combinación de agua y residuos procedentes de viviendas, instituciones públicas y establecimientos industriales, agropecuarios y comerciales, a los que pueden agregarse de forma eventual determinados volúmenes de aguas subterráneas, superficiales y pluviales. Son esencialmente aquellas aguas de abasto cuya calidad se ha degradado por diferentes usos.

Tipos de residuos líquidos

Domésticos



Aguas residuales generadas en servicios higiénicos de asentamientos poblacionales, escuelas, instalaciones turísticas, edificios públicos, centros comerciales e instalaciones sanitarias de las industrias, que se componen fundamentalmente de desperdicios humanos.

Aguas negras: el agua que sale del inodoro.

Aguas grises: aguas provenientes de lavatrastos, baños y lavaderos.

Industriales



Aguas residuales resultantes de la actividad productiva de fábricas como las de puro, zapatos, ropa y el procesamiento de los productos de la actividad agropecuaria en las fincas o parcelas.

Agropecuarios



Aguas residuales generadas en las instalaciones agropecuarias (granjas porcinas, ordeño de vacas, granjas avícolas, producciones agrícolas).

Municipales



Combinación de aguas residuales provenientes de viviendas, edificios públicos, establecimientos comerciales, sistemas de drenaje pluvial (agua que cae por los tejados a los patios), aguas utilizadas en baños y servicios higiénicos que son depositados en el alcantarillado público y algunas industrias.

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad se vio afectada negativamente por influencia del hombre. Su importancia es tal que requiere sistemas de construcción de canales, pilas de tratamiento por medio de productos químicos a base cloro, filtración y rayos solares. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de contaminación.

Las llamadas aguas negras son las aguas residuales que están contaminadas con heces u orina. El Agua sucia con jabón, desinfectante y grasas son residuos líquidos que a diario se producen en las casas, oficinas, escuelas, empresas e industrias.

Los impactos ambientales de los principales constituyentes de los residuales líquidos se resumen a continuación:

- Las grasas y aceites causan problemas en el funcionamiento de las redes de alcantarillado y plantas de tratamiento. Cuando flotan en la superficie de las aguas almacenadas interfieren con la aireación natural, pueden ser tóxicas a ciertas especies de peces y de vida acuática.
- El exceso de nutrientes puede causar eutrofización (el proceso de eutrofización puede terminar por convertir al cuerpo de agua en tierra firme) en las aguas naturales.

- Las descargas de residuales líquidos provenientes de asentamientos humanos e instalaciones pecuarias transportan una variedad de organismos patógenos como bacterias, virus, helmintos y protozoos, que son causa de numerosas enfermedades y muertes de seres humanos en los países en desarrollo.

Tratamiento de residuos líquidos



Toma de muestra de tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de las aguas inicia con un proceso en el cual eliminan todos los objetos sólidos que llegan con las aguas negras, en la cual se incluye la separación de arenas y grasas. Un sedimentador primario que utiliza un sistema llamado “lamelas”, en los grandes tanques de concreto de seis o siete metros de altura, funciona como filtro aireado biológico al hacer circular el agua por grandes placas de plástico. El agua que parcialmente está filtrada después llega al sedimentador secundario, otros tanques donde se le aplica el mismo proceso pero más refinado. Finalmente, el líquido se envía a una estación de bombeo, donde se impulsa el agua al lago de Managua. La planta de Tratamiento de Aguas Residuales no funciona por medio de tratamientos químicos o bacteriológicos, por lo que será un filtrado total. La planta también cuenta con un sistema de lodo que produce tierra fértil para ser usados, en la agricultura.

Utilidad de las aguas tratadas

- **Riegos**, en otros países el agua es utilizada para el riego de cultivos de consumo crudo y cocinado, riego de zonas verdes y es agua tratada.
- **Usos recreativos**, construcción de lagos artificiales y estanques.
- **Usos industriales**, circuitos cerrados (bombas hidráulicas), lavaderos y lavados.
- **Uso municipal**, creación de fuentes, riego de calles, limpieza de camiones y para suministro contra incendios.
- **Usos especiales**, recarga directa de acuíferos.
- **Usos domiciliarios**, un uso indirecto como **agua potable** habiéndose manipulado con un tratamiento terciario (tratamientos especiales). En estos casos, las aguas deben tener una calidad biológica y físico-química específica.





Actividades

- Elaboremos una propuesta de Acciones de manejo ecológico de la basura en el centro escolar, el hogar y la comunidad.
- Identifiquemos las estrategias que pueden ejecutarse para garantizar la recolección, almacenamiento y reciclaje de la basura en cada ambiente hogar, escuela y comunidad.

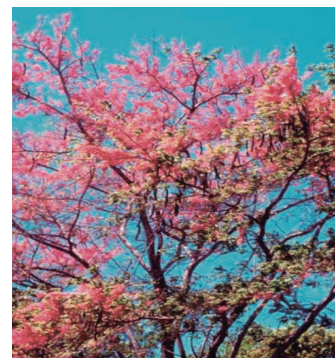
G. Recuperación de la flora local

- Describamos cual es el estado actual de la flora de la comunidad.
- Hagamos un retrato de cómo deseamos sea la flora de nuestra comunidad.

Importancia

Las plantas tienen gran importancia para el medio ambiente y el ser humano, tanto a nivel mundial como nacional. La importancia de la flora y la vegetación tiene dos aspectos muy importantes: el ecológico y el económico.

Tiene una suma importancia para la supervivencia del ser humano, ya que producen gran parte del oxígeno que respiramos los seres humanos además de que mantienen los ecosistemas estabilizados, también conserva el clima de cada ecosistema lo que es provechoso para la fauna de cada uno de estos.



Madero Negro florecido

- **Importancia de los bosques:** Protegen el suelo sirven de hábitat y alimento a la fauna silvestre, regulan el escurrimiento del agua, mantienen la fertilidad de los suelos y la restituyen, son fuente de una alta diversidad de productos, descontaminan el aire, embellecen el paisaje.
- **Importancia de las praderas:** Son muy importantes porque protegen los suelos de la erosión; son hábitat de especies importantes de la fauna silvestre.
- **Importancia de los matorrales:** Protegen los suelos contra la erosión; regulan el régimen hídrico en las cuencas de los ríos; dan cobertura y alimento a la fauna silvestre; y son fuente de productos importantes como leña y plantas productoras de medicinas, tintes, entre otras.
- **Importancia de los árboles y plantas en las ciudades:** Los árboles y las áreas verdes en las ciudades producen beneficios como la



Zona ganadera en Nicaagua

descontaminación del aire, evitando las tolvaneras en época no lluviosa, el humo, y mitigando el ruido; refrescan el ambiente, porque con su sombra mitigan las altas temperatura oxigenan el aire, fijando el dióxido de carbono; y embellecen las ciudades y descansan la vista.

De la flora proviene una gran parte de los alimentos y medicamentos, así como la materia prima para la industria textil, maderera y otras. A través del tiempo, el hombre, en su lucha por dominar la naturaleza, aprendió a usar las plantas y los animales para subsistir; de ellos obtenía alimentos, vestidos y fuego para calentarse. Pero, a medida que las comunidades fueron creciendo, fueron aumentando de igual modo las necesidades de alimentos, y, por consiguiente, la utilización de la flora y la fauna se incrementó hasta niveles muy por encima de las capacidades de generación de la naturaleza.



Vista panorámica de Managua



Macizo de Peñas Blancas actualmente

Actualmente, el desarrollo de la sociedad atenta de igual forma contra las especies de animales y vegetales, en aquellos países sometidos a la explotación desmedida de los recursos naturales. El desarrollo de la agricultura hace que se incrementen las áreas de cultivo, en detrimento de las áreas naturales, lo cual hace que desaparezca también un gran número de especies de plantas. La fauna, que encuentra en estas áreas naturales su hábitat, es decir, el lugar donde vive y se desarrolla una especie animal o vegetal, se ve cada vez más amenazada al tener que buscar otras áreas donde satisfacer las necesidades vitales. El desarrollo de la industria, que con sus desechos contamina el medio, afecta de igual forma el medio natural y, por consiguiente, a los sistemas vivientes que en él habitan.

Acciones para recuperar la flora

Cercas vivas

Una cerca viva es una línea de árboles o arbustos que delimitan una propiedad. Además, se produce forraje, leña, madera, flores para miel, frutos, postes, entre otros.



Las cercas vivas se definen como elementos lineales divisorios arbolados que separan áreas de pasturas, áreas de cultivos y algunos parches de bosques.

Las cercas vivas son un rasgo característico del paisaje de muchos países de América Tropical, se establecen por medio de la plantación de estacas grandes (generalmente de 2,5 m de largo y entre 8 y 20 cm de diámetro), que enraízan fácilmente y sobre las cuales se atan varios hilos (generalmente 3) de alambre de púas.

Para el mantenimiento de estos sistemas es necesaria mano de obra permanente. Estos sistemas proporcionan un hábitat favorable para animales silvestres que pueden ser plagas de los cultivos, aunque también pueden favorecer a animales útiles como las aves que participan en el control de plagas. En las cercas vivas se utilizan numerosas especies de árboles de acuerdo con las condiciones climáticas y culturales.



Las ventajas de las cercas vivas son:

- Rinden diversos productos de valor económico, como alimento humano, forraje, productos medicinales, leña y nuevos postes para cercas.
- Protegen a los cultivos y animales contra el viento.
- Estos sistemas sirven como barrera para detener la erosión y tienen un efecto beneficioso para el suelo.
- Generalmente duran mucho tiempo.

Algunas desventajas de las cercas vivas son:

- La necesidad de un manejo cuidadoso con podas para evitar su crecimiento excesivo.
- Dificulta el eliminar la cerca si esto se hace necesario.

En el caso de las cercas vivas y las cortinas rompevientos, la interacción con cultivos o animales no es tan obvia ni tan intensa como en otros sistemas. Por ello, las técnicas de manejo se concentran en el establecimiento y el mantenimiento de los componentes arbóreos, no obstante, su uso como fuente de forraje es atractivo y debe ser tomado en consideración.



Es importante destacar que, por medio de podas sincronizadas, debe evitarse que las cercas vivas florezcan y fructifiquen, ya que es más conveniente concentrar la energía en producción de follaje y madera. El control de malezas no es muy crítico para el mantenimiento de las cercas de madero negro, guácimo, marango; pues con las estacas largas que sobrepasan a la vegetación y su sistema radicular profundo, la especie puede competir con ventaja y no da lugar al establecimiento de malezas; los problemas de plagas no son muy comunes.

🌿 Cortinas rompevientos

La cortina rompevientos consiste en líneas de árboles (de una a diez) que protegen un campo de pastos, cultivo o árboles contra el viento. Una cortina rompevientos puede al mismo tiempo ser una cerca viva. Además de estos servicios, se produce forraje, leña, madera, flores para miel, frutos, postes, entre otros.

Con las cortina rompeviento se logra:

- Reducir la velocidad del viento en parcelas con fines agropecuarios.
- Controlar la erosión eólica, para prevenir la pérdida de fertilidad del suelo.
- Reducir la acción mecánica del viento sobre los cultivos y animales.
- Desviar las corrientes de aire.
- Regular condiciones de microclima.
- Controlar el transporte de sólidos por efecto del viento con lo cual se disminuye la contaminación.



Las cortinas rompeviento son importantes tanto para el medio ambiente como para los seres humanos porque:

- Mejoran la productividad al proteger los cultivos, o animales por los daños que provoca el viento y el clima como son las altas o bajas temperaturas o exceso de polvo o lluvia.
- Protegen la vida de los seres humanos, ya que reduce el padecimiento de enfermedades respiratorias y bronquiales.

Siembra de árboles dispersos

La selección de las especies de árboles, debe hacerse en base a que provean sombra, contribuyan al mantenimiento del nivel de materia orgánica del suelo y la hojarasca actúe como capa protectora. Las características deseables de los árboles de sombra para cultivos perennes o anuales son:



- Poseer un sistema radicular fuerte, que asegure el “anclaje” al suelo, pues debido a la baja densidad de plantación, los árboles se encuentran bastante expuestos a las influencias del viento.
- Tener hojas pequeñas y que la copa provea sombra adecuada y sea resistente al viento.
- El tronco debe estar libre de espinas para facilitar su manejo. También se prefiere una corteza lisa que no permita la proliferación de epifitas.
- Este sistema tiene como objetivo principal servir a la actividad de la ganadería; en forma secundaria, se puede lograr la producción de madera, leña o frutas. Los animales se alimentan con hierbas, hojas, frutos, cortezas y otras partes de los árboles, con pasto que crece bajo los árboles en forma natural, o con pasturas, si se siembran bajo los árboles.

Barreras vivas

Las barreras vivas se establecen como líneas densas sembradas en curvas a nivel con el propósito de reducir la velocidad del agua de lluvia (escorrentía), retener los sedimentos que son arrastrados y disminuir la erosión. Esta es una opción factible de ser utilizada por los pequeños productores de las laderas quienes ven en ella la posibilidad, no solo de aumentar la disponibilidad de forraje para el ganado, sino que les permitirá reducir la presión sobre los rastrojos de la cosecha; los cuales, pueden utilizar para cubrir el suelo y así conservar mejor su humedad y controlar la población de malezas.



Además brinda la opción de producir leña para cocinar sus alimentos y madera para postes o construcción. También mejoran el nivel de infiltración del agua de lluvia.

Tipos de barreras vivas

Barreras con pasturas mejoradas. Este tipo de barrera, como ya se ha mencionado, no solo tiene como función la de proveer alimento para el ganado, especialmente en la época seca, sino también, el de proteger el suelo y el agua.

Las especies más utilizadas son: *Brachiaria brizantha* (*Brizantha*), se utiliza como pasto de piso y eventualmente como pasto de corte. Tolera la sequía, no tolera suelos muy húmedos.



La primera utilización del pasto para el pastoreo se puede hacer a los 80 - 90 días, y después cada 35 días se puede hacer a rotación.

La especie *Vetiveria zizanioides* (*Valeriana*, *Vetiver*, *Zacate violeta*), es un pasto perenne. Existen variedades con diferente adaptación agroecológica y algunas son resistentes a la sequía y plagas. Se adapta a todo tipo de suelos.

Cuando está establecida tolera la humedad. No tiene buen valor forrajero, pero en épocas secas el ganado consume las hojas frescas. El material que se poda sirve como abono orgánico, mejora el rendimiento de los cultivos y conserva la humedad en la parcela.



La especie *Pennisetum purpureum* (*Elefante*, *pasto gigante*, *Napier*, *Taiwán*), crece en suelos pedregosos si hay suelo para desarrollarse. También se utiliza para conservación de suelos y agua; y como barrera rompevientos. No tolera bien los cortes seguidos, existe diferencia entre cada una de estas especies en cuanto al tipo de suelo.

Otras especies son *Saccharum sinense* (*King gras*, *caña Japonesa*, *caña de azúcar forrajera*), para alimentación de la ganadería, para conservación de suelos y agua; como barrera rompevientos.

También en Nicaragua se ha utilizado *Gliricidia sepium* (Matarrata, matarratón, madre cacao, madreado, cacahuanance) para la alimentación del ganado y barrera para conservación de suelos y agua; como barrera rompevientos y se puede aprovechar para leña y madera.



Actividades

- Describamos la importancia de la flora para las personas y el medio ambiente.
- Enumeremos una propuesta de estrategias para recuperar la flora en la comunidad.

En lo general las Barreras vivas tienen gran importancia para las aplicaciones a que se destinan, pero también existen algunas limitaciones por las condiciones a las que se enfrentan donde se implementan.

Ventajas

- Al utilizar material vegetativo, brinda productos de valor comercial: fruta, flores, plantas medicinales, producción de biomasa para diferentes aprovechamientos.
- Bajo costo de establecimiento, utiliza mano de obra del agricultor, necesita pocas herramientas y se utilizan materiales locales para las barreras.
- Proceso de terraza progresiva: con el tiempo se van formando naturalmente y progresivamente terrazas, ya que el material arrastrado pendiente abajo se sedimenta en la parte superior de la barrera, utiliza la naturaleza para hacer el trabajo. La labranza en contorno refuerza este movimiento de tierra.
- Sirven de líneas guías para los trabajos de labranza, siembra y deshierbas a contorno.
- Es una práctica muy útil y sencilla en la recuperación de tierras degradadas, como cárcavas y terrenos inhabilitados por la erosión laminar.

Limitaciones

- Se necesita una gran cantidad de material vegetativo, el cual no siempre está disponible.
- En suelos mal estructurados y donde las pendientes son largas, la fuerza del flujo laminar de escorrentía puede impedir el establecimiento de la barrera, necesitándose en este caso obras de conservación complementarias.
- En pendientes mayores al 15%, las barreras son poco efectivas en el control de la erosión hídrica.
- La efectividad de una barrera viva se logra con el tiempo. Hay que esperar que se desarrolle y cierre bien para que cumpla sus funciones.

Recomendaciones

- Aplicar mantenimiento para que la barrera no invada todo el terreno.
- Utilizar plantas de crecimiento rápido y con raíces profundas.
- Sembrar Las barreras vivas en los terrenos con pendiente mayor del 3% y hasta un máximo de un 12%.
- Utilizar plantas perennes de crecimiento denso, que en el menor tiempo posible formen un obstáculo efectivo al paso del suelo y ser resistentes a la fuerza de escorrentía.



Indicador de Logro

- Propone ideas innovadoras que producen respuestas a problemas de tipo social generando proyectos emprendedores.

Contenido

H. Ideas Innovadores para emprender el bienestar colectivo



El camino de los emprendimientos comienza con las ideas, estas representan el producto o servicio que se pretende alcanzar, constituye un nuevo concepto, un nuevo componente, un nuevo desarrollo tecnológico o, una mejora en lo que ya existe.

La idea incorpora la posible solución a un problema detectado o, las modificaciones que pueden hacerse a soluciones anteriores que se realizan ejecutan con el objetivo de mejorarla o actualizarla. Las ideas deberán concretarse en un proyecto que defina el emprendimiento de la forma más precisa posible, y que permita evaluarlo y comprobar su viabilidad.

Generando ideas

La generación de ideas innovadoras parte de las vivencias de la persona, de lo que le gusta hacer, de los conocimientos, hábitos y habilidades que posee, de sus propósitos y proyectos personales.

Las ideas pueden surgir a partir de estímulos que recibimos por medio de mensajes de diversos tipos. Algunas conversaciones, textos que leemos u objetos que observamos pueden representar los estímulos que nos lleven a concretarlas; sin embargo, una vez definidas, se requiere someter la idea a procedimiento que garantice la validez y aplicación de la misma, en ocasiones la idea deberá transformarse e incluso desecharse según sea el caso de los resultados del análisis, para ser sustituida por otra idea que se ajuste a los requerimientos del problema.



Al exponer las ideas concebidas, deben relacionarse con los problemas o situación a la que se trate de dar solución o abordar, lo cual permitirá definir plenamente contexto en que se suscribe la idea. Tal es el caso del siguiente ejemplo.

Problema a enfrentar, en las primeras semanas después del inicio de cada invierno se incrementan algunas enfermedades del sistema digestivo, tales como dolores de estómago, vómitos y fundamentalmente diarreas, principalmente en la población infantil.

Situación encontrada, la comunidad es atravesada por un río que mantiene un flujo de agua durante todo el año, sus aguas son utilizadas por los habitantes para satisfacer la mayoría de las necesidades de este líquido vital, tales como aguar al ganado, lavar la ropa, bañarse, desarrollar las labores de la cocina y tomar agua.

El agua que consumen en el hogar es almacenada en recipientes de distintos tamaños según la labor a que se destinen, teniendo reservas para algunos días, posteriormente regresan al río para rellenar los recipientes. El agua destinada al consumo humano, se almacena en recipientes plásticos o de barro, en donde se deja “asentar” por varias horas para que la suciedad se deposite en el fondo del recipiente.



Análisis de la situación y conclusiones, el estudio de la situación encontrada, nos permite concluir que:

- La fuente de donde procede el agua para el consumo humano no garantiza poseer las condiciones necesarias para este destino.
- Las medidas de limpieza y purificación del agua son insuficientes para alcanzar un nivel satisfactorio para el consumo humano.
- Durante el invierno las escorrentías de agua de lluvia acarrean gran cantidad de materiales hasta el río, tales como tierra, materia orgánica de animales o plantas algunas de ella en descomposición y desechos de otro tipo dejados por las personas.
- Las aguas del río se contaminan con los depósitos que llegan hasta ella debido a que el flujo de sus aguas es intenso y rápido.

De este análisis concluimos que, en gran medida, el aumento de enfermedades se debe al hecho de que en la época lluviosa, las personas toman aguas más contaminadas, y que las medidas que se utilizan para sanearlas son insuficientes para lograrlo.

A partir de esta conclusión, las personas de la comunidad concluimos que para dar respuesta al problema que se ocasiona cada año con la llegada del invierno, debemos formular un proyecto que logre concretar la siguiente idea:

🌿 Idea de proyecto

Diseñar y construir un sistema para filtrar y purificar el agua de consumo humano en la comunidad.

🌿 Breve descripción de la idea

Diseñar un aparato que garantice la extracción de depósitos sólidos del agua para consumo humano por medio mecánico poroso, también llamados tamiz, criba, cedazo o filtro. Para garantizar la calidad del agua que consumirán las personas, posterior al filtrado se aplicará un tratamiento que desinfecte el agua eliminando organismos patógenos (bacterias, esporas, virus, parásitos y quistes).

El tamaño de los depósitos y de los filtros, podrá variar de acuerdo a las necesidades de cada familia. Los métodos de desinfección propuestos serán principalmente, el método SODIS, hervir el agua o la desinfección con cloro.



Actividades

- 🌿 En grupos de trabajo construyamos una idea de proyecto que dé solución a un problema o, que plantee propósitos o aspiraciones sociales en la comunidad o en la escuela.

Para generar la idea de proyecto, podemos proceder de la siguiente:

- Analicemos nuestro entorno comunal y escolar, en busca de algunas situaciones problemáticas que puedan estar afectando.
- Definamos el problema explicando la forma en que afecta a los miembros de la comunidad.
- Analicemos las situaciones que se producen alrededor del problema y que a su vez suscitan el problema, concluyendo acerca de las causas concretas y verdaderas que provocan el problema detectado.
- Elaboremos una idea innovadora con la que se puede construir un proyecto que dé solución al problema.
- Expliquemos, a grandes rasgos, la solución al problema que plantea la idea.

Expondremos nuestra idea de proyecto en la siguiente estructura.

Problema a enfrentar.

Situación encontrada.

Análisis de la situación y conclusiones.

Idea de proyecto.

Breve descripción de la idea.

Glosario

- **Disnea:** Dificultad de respirar.
- **Efecto invernadero:** Subida de la temperatura de la atmósfera que se produce como resultado de la concentración en la atmósfera de gases, principalmente dióxido de carbono.
- **Epifitas:** Plantas que vive sobre otra planta sin alimentarse a expensas de esta, como los musgos y líquenes.
- **Fotones:** En Física es aquella partícula de luz que se propaga en el vacío.
- **Hongos filamentosos:** Son hongos formados por una serie de ramas tubulares llamadas hifas, el conjunto de las cuales forman el micelio. Se reproducen por la formación de esporas, las cuales pueden ser pigmentadas y le dan el color al hongo.
- **Mareas negras:** Se denomina marea negra a la masa oleosa que se crea cuando se produce un derrame de hidrocarburos en el medio marino.
- **Patógenos:** También llamado agente biológico, es todo agente que puede producir enfermedades o daño a la biología de un huésped, sea este humano, animal o vegetal.
- **Residuos radiactivos:** Es residuo radiactivo todo material o producto de desecho que presenta pintas de radiactividad y para el cual no está previsto ningún uso. Se incluyen los líquidos y gases residuales contaminados.
- **Residuos tóxicos:** Se comprende por desechos tóxicos los desechos que son perjudiciales para la salud humana y para el desarrollo de la vida, es decir que puedan contaminar de alguna manera el medio ambiente y que este pueda ser modificado, entre estos ejemplos están, la radiación y desechos químicos como los ácidos.
- **Virulencia:** Grado de la capacidad de un microorganismo para producir una enfermedad.

Bibliografía

- Casilla Machaca Clemente. Buenas prácticas ambientales en la gestión de residuos para construir escuelas saludables.
- Meierhofer Regula y Wegelin Martin. Desinfección Solar del agua. Guía de Aplicación. UNICEF. COSUDE Y OTROS. 2003
- Tecnología para cosechar agua. El morralito del INTA. Año 5. Edición número 18. Febrero 2013. www.inta.gob.ni

Webgrafía

- <http://tiposdeenergia.info>
- <http://catedu.es>
- <https://www.google.com.ni>
- <http://www.energiza.org>
- <http://manejodesuelo.blogspot.com/2011/06/manejo-del-suelo.html>
- <http://www.emprendepyme.net/12-caracteristicas-basicas-de-los-emprendedores-de-exito.html>
- <http://www.observatorioredsicta.info/es/inventariotec/agroforesteria/rompevientos>
- <http://www.emprendedores.es/crear-una-empresa/resumen-ejecutivo-de-un-plan-de-negocio/que-tiene-un-resumen-ejecutivo#>
- <http://pyme.lavoztx.com/estrategia-de-marketing-en-un-plan-de-negocios-8747.html>
- <https://crearunaempresaya.wordpress.com/2011/08/01/54/>
- <http://www.aulafacil.com/cursos>.
- <https://emprenderconalvaro.wordpress.com>

