

INNOVACIONES Y METODOLOGÍAS

**DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA
APLICADAS EN PROYECTOS
FINANCIADOS POR LA FDTA ALTIPLANO**

12 = 1158

Cochabamba - Bolivia
2006

2006 Innovaciones y Metodologías de Transferencia Tecnológica, Aplicadas en Proyectos Financiados por la FDTA Altiplano.

Registro de Propiedad Intelectual bajo Depósito Legal: 2-2-320-07
ISBN:

2006 Quedan todos los Derechos Reservados por el Ministerio de Desarrollo Rural Agropecuario y Medio Ambiente (MDRAyMA) y el Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA).

CRÉDITOS

Compilado por: Edwin Mariscal Castro
Con aportes de: Jaime Clavijo. FDTA Altiplano
Jorge Lozano. Programa ATICA
Carlos Beltrán. Programa ATICA
Edición y diseño: Patricia Meneces
Fotografías: FDTA Altiplano
Tiraje: 300 ejemplares
Impresión: Impresiones Colorgraf

CITA BIBLIOGRÁFICA CORRECTA

INNOVACIONES Y METODOLOGÍAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA, APLICADAS EN PROYECTOS FINANCIADOS POR LA FDTA ALTIPLANO. 2006. Ministerio de Desarrollo Rural Agricultura y Medio Ambiente (MDRAyMA), Sistema Boliviano de Innovación Tecnológica Agropecuaria (SIBTA). Edwin Mariscal. Programa ATICA-CABI: FIT 22 editores. Oruro, Bolivia. 150 p.

AGRADECIMIENTOS

El Proyecto FIT 22 (ATICA-CABI), agradece a todos quienes participaron en la elaboración de este documento:

Jaime Clavijo FDTA Altiplano
Grover Blanco FDTA Altiplano

Y a todos los representantes legales y técnicos participantes de los oferentes de servicios en la ejecución de los PITAs financiados por la FDTA Altiplano, por la información proporcionada.

CONTACTOS

- Ministerio de Agricultura Desarrollo Rural y Medio Ambiente (MDRAyMA): www.agrobolivia.gov.bo
- Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA): www.sibta.gov.bo
- Programa Agua Tierra Campesina (ATICA)-CABI Bioscience-Proyecto FIT 22: percyb@entelnet.bo; jlozano@entelnet.bo
- Fundación para el Desarrollo Tecnológico Agropecuario Altiplano (FDTA Altiplano): www.fdta-altiplano.org; fdta-altiplano@coteor.net.bo

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	3
INTRODUCCIÓN.....	5
Cadena haba	9
Cadena papa	25
Cadena quinua	43
Cadena ajo.....	59
Cadena camélidos.....	71
Cadena ganado lechero	87
Metodologías de transferencia de tecnología.....	113

PRESENTACIÓN

El Proyecto "Fortalecimiento de los Actores para Promover el Mercado de Innovación Tecnológica" (FIT 22), es parte del Programa Facilitando la Innovación Tecnológica (FIT) el cual se ejecuta en el marco de un convenio entre el gobierno boliviano mediante el Ministerio de Desarrollo Rural Agricultura y Medio Ambiente (MDRAyMA) y el Ministerio de Gran Bretaña para el Desarrollo Internacional (DFID).

El FIT 22 es ejecutado por el Programa Agua Tierra Campesina (ATICA) y CABI Bioscience y ha realizado acciones de fortalecimiento a los actores mediante acciones conjuntas con las Fundaciones Chaco, Altiplano y Trópico Húmedo, dichas acciones han generado un conjunto de aprendizajes y lecciones a lo largo de los dos años de ejecución del Proyecto.

Este documento "Innovaciones y Metodologías de Transferencia Tecnológica, Aplicadas en Proyectos Financiados por la FDTA Altiplano", recoge y valora el conjunto de tecnologías y metodologías ofertadas y aplicadas en los proyectos de innovación tecnológica financiados por la Fundación Altiplano. Recupera las principales características de la tecnología y metodología de cada proyecto, este conjunto ordenado de características, posibilita un acercamiento importante a los proyectos ejecutados por la Fundación Altiplano y los pone a consideración de los productores y profesionales involucrados, principales actores en la gestión de proyectos de innovación tecnológica.

Esta contribución busca enriquecer al acervo bibliográfico en la temática de la gestión de proyectos de innovación tecnológica, sobre la que se viene realizando una serie de reflexiones en el país. El FIT considera que el presente documento será de gran utilidad para el MDRAyMA y los gestores de políticas, que actualmente buscan introducir cambios y mejoras en el Sistema Boliviano de Innovación Tecnológica Agropecuaria (SIBTA) y otros organismos como las Fundaciones de Desarrollo Tecnológico Agropecuario, así

como los oferentes de innovación tecnológica y los interesados en el desarrollo tecnológico del país.

Proyecto de "Fortalecimiento de los Actores para Promover el Desarrollo del Mercado de Innovación Tecnológica": FIT 22: ATICA-CABI Bioscience.

FDTA-Valles ✕

No Inventario: 02689

Adquirida:

Precio:

Fecha: cbba/21.01.09

INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene el objetivo de sistematizar y facilitar la difusión de las innovaciones tecnológicas y metodologías de transferencia de tecnología, aplicadas por los oferentes de servicios en la ejecución de los Proyectos de Innovación Tecnológica Agropecuaria (PITAs), financiados por la Fundación Altiplano. El mismo fue posible gracias al financiamiento del Proyecto FIT 22 y la activa participación de la Fundación Altiplano y el Programa ATICA.

El presente documento busca ser una herramienta de consulta en las actividades de los demandantes o productores agropecuarios; oferentes de servicios; instituciones de apoyo y personas particulares que desarrollan actividades en el sector agropecuario.

Las innovaciones y metodologías presentadas, no pretenden reemplazar la integridad de los elementos que constituyen las innovaciones y metodologías ejecutadas por los actores de los PITAs; al contrario, pretenden convocar a todos los participantes en las diferentes cadenas (haba, papa, quinua, ajo, camélidos y ganado lechero), a iniciar la sistematización y difusión de estas innovaciones, tomando en cuenta la totalidad de información correspondiente a cada una y de esa forma no replicar investigaciones o validaciones, con gastos innecesarios de recursos económicos.

Para la elaboración de este documento, en primer lugar se realizó una etapa previa de recolección de información primaria, en la que participaron demandantes y oferentes de los PITAs e información secundaria, recurriendo a la documentación elaborada por los oferentes (líneas de base, informes y material educativo).

Para la compilación de las innovaciones se ha recurrido a información de PITAs concluidos y en ejecución, donde se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Debido a que cada PITA fue demandado por un grupo de productores de un área o zona específica, algunas innovaciones

tecnológicas dejan de serlo en otra área o zona, donde los procesos se encuentren más desarrollados.

- El documento presenta un resumen de cada innovación, debido a que el volumen de la información disponible en la Fundación Altiplano, es tan grande que es imposible incluir en un documento de estas características.
- Algunas innovaciones son presentadas parcialmente, debido a que el PITA se encuentra aún en ejecución, por lo cual estas innovaciones tendrían información suficiente a la conclusión del mismo.
- La información presentada corresponde a PITAs que fueron financiados y documentados por la Fundación Altiplano.
- Como producto del trabajo de compilación, las innovaciones tecnológicas y metodologías de transferencia de tecnología se encuentran sistematizadas y organizadas por cadena.
- Por otro lado, se cuenta con 89 fichas de las innovaciones tecnológicas correspondientes a cada PITA y del material educativo generado por los oferentes para la ejecución de los PITAs. Esta información recolectada se encuentra disponible en la Fundación Altiplano.

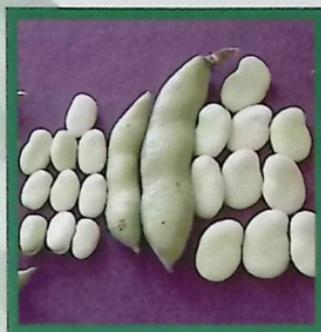
En el caso de las metodologías de transferencia de tecnología, el presente documento incluye metodologías aplicadas por los oferentes para la ejecución de los PITAs, también es necesario hacer algunas consideraciones al respecto:

- En diferentes PITAs los oferentes aplicaron las mismas metodologías, es el caso de las Escuelas de Campo de Agricultores (ECAs) y Aprender-Haciendo.
- En este documento, las metodologías presentan la totalidad de la información proporcionada por los oferentes; sin embargo, para obtener un mayor detalle, se solicita a los interesados recurrir directamente a dichos oferentes.

Finalmente, esta publicación contiene información y lenguaje técnico, para cuya comprensión además se requiere un conocimiento previo respecto a las innovaciones y metodologías presentadas, o al menos sobre la actividad agrícola.

CADENA

HABA



1. ELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

- Las actividades para el **Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)**, se realizan en los meses de mayo, junio y julio. Se debe elegir el terreno considerando las condiciones óptimas de calidad de suelos; acceso al riego y para la preparación de suelos (roturado, mullido y nivelado) (3).
- Para mejorar las actividades de siembra, aporque y escardado, utilizar **implementos de tracción animal** como arado múltiple de montaña y una escardadora de CIFEMA (4).



2. SEMILLA

- En ausencia de semilla de buena calidad, realizar una **selección positiva**, para mantener las buenas características del eco tipo o variedad, por ejemplo: Finca Esquena.

- Para realizar la **selección de semilla** se debe hacer lo siguiente: escoger las plantas sanas, fuertes, bien macolladas, con muchas vainas y de grano grande; luego marcarlas con una cinta azul para poder visualizarlas. En la cosecha, para hacer el trillado y obtención de semilla, estas plantas deben ser separadas del resto (5-6).
- A través de un proceso de **selección masal**, en un periodo de aproximadamente seis años, se restituyen las características genéticas de una semilla local, por ejemplo Habilla 94. Este proceso consiste en seleccionar las plantas de mejor calidad, tomando como parámetros: el porte de la planta; conformación y número de ramas; periodo de floración; longitud y número de vainas; número de granos por vaina y peso total de producto por planta.
- Este proceso debe repetirse al menos cinco o seis veces, utilizando el mismo material de la cosecha; de ese modo se irán segregando y purificando los caracteres de la variedad y se aislarán las taras genéticas que pudieran aparecer, tales como la mezcla varietal o los efectos degenerativos del ataque de virus (7).
- Para la **producción de semilla** a partir de una cantidad inicial –aproximadamente 4 kg de semilla Certificada– se realiza su remultiplicación en base a prácticas de producción de semilla (aislamiento, tipo de suelo, densidades de siembra, riego oportuno y selección positiva), estas parcelas semilleras son manejadas con un control de calidad (3).
- La **certificación de la semilla formal** se realiza a través de la fiscalización de la Oficina Regional de Semillas y las siguientes actividades: inscripción de campos semilleros; aislamiento del campo semillero; inspecciones de campo; análisis de laboratorio; aprobación de semilla certificada y etiquetado de la semilla (8).

3. PREPARACIÓN DE INSUMOS

- Utilizar **semilla de calibre 9-11** (9 a 11 granos de haba por 1 onza), calibre 11-13 (11 a 13 granos de haba por 1 onza). La cantidad necesaria es 184 kg/ha. Esta preparación se realiza entre los meses de agosto a septiembre (3).

- Desinfectar con **Babistin** (20 cc/20 lt de agua), para lo cual se debe sumergir la semilla por 10 a 15 minutos y luego orearla. La inoculación de semilla se realiza con N2 250 gr/50 kg de semilla (8).
- Realizar el **tratamiento de semilla** con agua caliente (termoterapia); sumergiendo la semilla en una bolsa dentro del agua hirviendo, por el lapso de uno a tres minutos, luego proceder a la siembra (9).

4. SIEMBRA

- Las **épocas de siembra** adecuadas están entre los meses de agosto hasta mediados de octubre (3).
- Sembrar 4 qq/ha del ecotipo Turiza, Gigante de Copacabana y Samasa de categoría Certificada "B" calibre 9-11, colocando una semilla por golpe (8).
- En las variedades de grano grande (ecotipo finca esquina), es muy importante tomar en cuenta la densidad de siembra; que la distancia entre plantas sea de 60 cm y la distancia entre surcos de 80 cm. Esto permite que la planta tenga una mayor exposición al sol, buena asimilación de nutrientes del suelo, adecuado desarrollo, crecimiento, floración, formación de vaina y llenado del grano. Todo ello facilita el trabajo en las labores culturales (6).
- La distancia de siembra en variedades de grano pequeño debe ser de 50 cm entre surcos y de 25 cm entre semillas. Esto permite realizar labores culturales como aporques, deshierbes y evitar mayor incidencia de plagas y enfermedades y competencia al cultivo por las malezas (4).

5. FERTILIZACIÓN

- A partir de un análisis físico-químico y el requerimiento de la especie, se puede fertilizar con abonos orgánicos, complementados con fertilizantes químicos. Este proceso consiste en implementar un plan de fertilización del cultivo de haba, a partir del uso del estiércol descompuesto de animales y desechos de cosechas anteriores, el mismo que se complementa con una

formulación química, de manera que se satisfaga los requerimientos del cultivo (7).

6. LABORES CULTURALES

- El **riego** se considera una de las principales actividades en la producción de haba, se realiza desde la preparación de suelos y durante el ciclo de este cultivo. En caso de ausencia de lluvias, se recomienda regar los cultivos de haba con intervalos de 7 a 10 días y hacer riegos complementarios cuando existen lluvias (3).
- El **deshierbe** consiste en eliminar todas las plantas diferentes al tipo del cultivo y que perjudican su desarrollo. Esta labor debe intensificarse en el periodo de fructificación (3-5).
- El **aporque** debe ser alto y oportuno, para garantizar el sostén de la planta. En el caso de variedades de porte alto, se debe repetir esta práctica para evitar los acame (3-5).
- La **fertilización foliar** aporta nutrientes para coadyuvar el desarrollo foliar de las plantas y cumplir la función de la fotosíntesis, esta labor se realiza en los meses de noviembre a diciembre, con productos orgánicos e inorgánicos (3-5).
- **Despunte** es la labor manual de eliminar las yemas apicales de los macollos de las plantas, con el propósito de generar mayor floración y fructificación. Se realiza en la etapa de formado de la vaina y llenado de grano (5).

7. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

7.1. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)

- Una forma eficiente e innovadora de combatir las plagas y enfermedades, es con el uso de técnicas del MIPE, reduciendo al mínimo la aplicación de productos químicos. Estas prácticas se realizan desde la preparación de suelos hasta la cosecha (3-9).

a. Control cultural

- Con la preparación de Suelos y los aporques, se disminuye la cantidad de gusanos cortadores y minadores que viven en el suelo, así, cuando se los expone al frío y al sol, estos gusanos mueren. Los deshierbes oportunos ayudan a desarrollar las plantas y la aplicación de abono orgánico favorece la resistencia a plagas y enfermedades (3-9).

b. Control natural



- El uso de insumos naturales locales (disponibles) como los caldos de molle, azufre y cal; son la fuente para elaborar los remedios naturales que ayudan a controlar la proliferación de plagas y enfermedades (3-9).

c. Control mecánico

- Algunas plagas sólo se pueden eliminar manualmente como es el caso de la ch'ipa ch'ipa (mora), planta parásita en forma de enredadera que se alimenta de la planta de haba (3-9).

d. Control químico

- Cuando las plagas no pueden ser controladas por medios naturales, en último caso deben utilizarse productos químicos

(herbicidas, insecticidas y fungicidas) de baja toxicidad y en dosis recomendadas (3-9).

- Se deben aplicar tratamientos de control de plagas y enfermedades con **productos orgánicos** del lugar, en base a líquidos extraídos de las plantas (tarwi y muña), haciéndolas cocer en agua. También se puede aplicar la ceniza de arbustos y hiervas quemadas, aplicándola al follaje con una fumigadora. Para evitar el ataque de aves menores se pueden utilizar espantapájaros, con cintas de cassett que emitan sonidos que espanten a los pájaros alrededor de la parcela (4-10-11).

8. DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE MADUREZ FISIOLÓGICA

- Cuando las plantas de haba se vuelven de color oscuro y las hojas basales se secan, es el momento de hacer el corte, cuando las vainas están caídas (6).
- El “método de la uña” se aplica presionando con la uña el grano de haba que está dentro la vaina, con una inserción fácil de la uña se puede ver si el grano aún está tierno o si ya está maduro (12).

9. COSECHA

- Debido a que el cultivo de haba tiene una altura promedio de 1,30 cm, la **altura de corte** predominante es de 20 cm. El corte se realiza por la mañana, aprovechando el rocío para que la planta no sea tan dura y evitar que se desgrane durante el corte (12).
- Después del corte y para el secado del grano, se hacen las parvas o calchas de aproximadamente 1 metro de diámetro, para un secado uniforme del grano. Este periodo de secado es de aproximadamente un mes y se realiza entre los meses de mayo a junio (3-6).

10. TRILLA

- La trilla se realiza cuando la humedad del grano está entre 11 a 13% y se hace con el pisoteo de las plantas de haba con animales,

generalmente burros. Esta práctica separa los granos de la parte vegetal. Para el pisado, se recomienda no utilizar más de cuatro animales, para evitar el maltrato o partiduras del grano. El periodo para realizar esta actividad es del mes de mayo a junio (3-6).

- Para realizar la trilla se recomienda utilizar una **trilladora mecánica**. Para lo cual se debe introducir la paja de haba seca por la tolva de alimentación, donde se encuentra un rodillo de trituración; para luego pasar al rotor de ventilación y separar la paja del grano. Al final de este proceso, por la parte inferior se obtiene una semilla limpia y por la tolva de ventilación se expulsa la paja triturada.
- La trilladora requiere práctica en su manejo y una velocidad continua en el funcionamiento para el trillado. Para el venteado se requiere mayor velocidad del motor para reducir el daño. El motor debe ser de 5 HP, con un tanque de gasolina de 5 lt y aceite multigrado para la lubricación. Previamente se debe calentar el motor para luego tesar las correas para su funcionamiento correcto (12).

11. VENTEO

- Para el venteo se debe utilizar una **venteadora mecánica**. Esta máquina está constituida por dos sistemas (de ventilación y de transmisión), un motor y un bastidor. El equipo separa las partículas más pesadas (granos) de las livianas (impurezas), mediante una corriente de aire que genera un ventilador. El mecanismo de limpieza está constituido por una plancha metálica en forma semicircular, en cuyo interior se encuentra un ventilador de cinco paletas que giran sobre un eje.
- En la parte superior, esta venteadora posee una tolva de carga regulable, dos salidas de grano y una de impurezas. Durante la operación el grano se carga en la tolva y se alimenta por la boca de salida. El aire que viene del ventilador pasa por el grano y en base a su peso, separa las partes más livianas (paja e impurezas), las cuales son expulsadas por la parte posterior. Los granos enteros caen por gravedad en el primer depósito y los granos inservibles y semillas extrañas en el segundo depósito. El rendimiento aproximado del equipo es de 5 qq/hora (13).



REFERENCIAS

- 3 PITA 45-01/05/H8. EXTENDER. Fortalecimiento de ASOHABA a través del incremento de la competitividad del haba seca orientada a la exportación y el mercado institucional.
- 4 PITA 35/H/02. PROINPA. Control de plagas y enfermedades en las diferentes etapas del desarrollo del cultivo de haba en las comunidades agrupadas por APROHABA.
- 5 PITA 45-01/04/H2. EDAS. Capacitación a productores de ADEPHA-Oruro en manejo agronómico del haba para la producción de semilla.
- 6 PITA 45-01/04/H6. IPTK. Comercialización primaria de haba, comunidad de Finca Esquena Pocoata, Chayanta-Chuquisaca.
- 7 PITA 45-01/04/H1. CODES. Producción y comercialización de semilla de haba en la zona alta del municipio de El Puente.
- 8 PITA 07/01. FODUR. Incremento de la competitividad del haba seca.
- 9 PITA 01/04/H4. SEDPROSEC. Mejoramiento de la producción y comercialización de haba en dos comunidades del municipio de Yocalla.
- 10 PITA 45-01/05/H17. SEDEMA. Mejoramiento de la calidad, transformación y comercialización de grano seco de haba en el municipio de Sacaca-Potosí.
- 11 PITA 39/H/03. LLANKARY. Métodos y procesos de transformación y comercialización primaria de productos de haba para la Unión de Productores Agropecuarios de Mojana.
- 12 PITA 41/H/03. CAVCCA. Estructuración primaria del sistema de comercialización de semilla de haba de la comunidad de Cala Cala (APROSEHA).
- 13 PITA 10/H/03. ASERUL. Capacitación en manejo poscosecha y comercialización asociada de haba seca en cuatro comunidades del municipio de Chaqui.

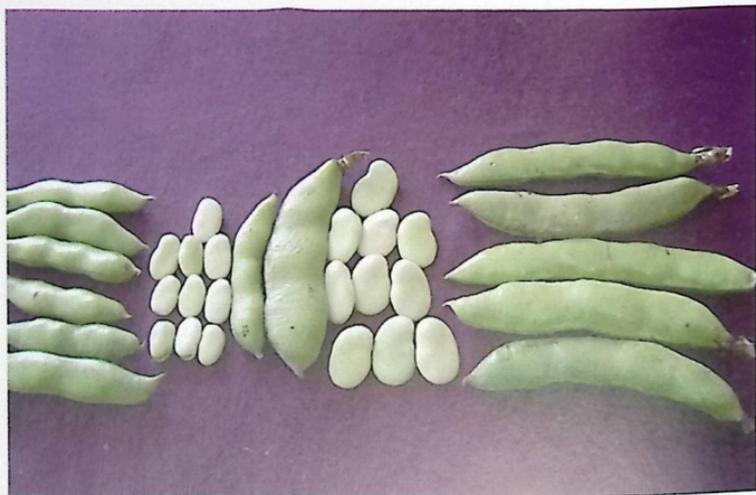
1. SELECCIÓN

- Manualmente se seleccionan los granos que son para semilla y para la venta, separando los granos deformes, partidos, los de otra coloración, podridos y del rastrojo, piedras y tierra (5).

2. CLASIFICACIÓN

- Utilizar una máquina clasificadora de cuatro zarandas intercambiables; accionada con dos motores eléctricos para calibres 7-9; 9-11; 11-13 y 13-15. Esta máquina aparta toda la basura y granos pequeños. Su rendimiento es de 7 a 14 qq/hr (6).

18



3. CALIBRACIÓN DE LA SEMILLA DE HABA

- Por determinación de las normas nacionales e internacionales (IBNORCA), en Bolivia se tienen los siguientes calibres: 7-11; 9-11; 11-13; 13-15; 15-17 y 17-17. Por ejemplo, el calibre 9-11

comprende semilla de primera con un peso de 9 a 11 granos de semilla por onza (5-12).

4. PESADO Y COSTURADO DEL PRODUCTO

- El **pesado** considera las mermas que se pueden producir en la bolsa, generalmente se preparan bolsas –de color amarillo–, con 46 o 50 kg del producto, a requerimiento del cliente (12).
- El **cosido** se realiza con una cosedora eléctrica manual, adhiriendo el marbete y sellando la bolsa para su venta, de manera uniforme para conservar la calidad y garantía de la semilla (12).

5. SILOS

- Los silos metálicos son fáciles de construir y ayudan a conservar todo tipo de granos secos y limpios. Durante el almacenamiento, este silo permite evitar pérdidas por estar herméticamente cerrado e inaccesible para todo tipo de plagas como ratas, gorgojos, polillas y pájaros. En este silo los granos se pueden conservar en buen estado por más de un año (13).

6. EQUIPAMIENTO

- El **molino a martillos** es una máquina accionada por un motor eléctrico de 7,5 HP monofásico. Con sólo cambiar el tamiz (zaranda) de diferentes calibres, este molino puede moler todo tipo de granos y transformarlos en harina fina, harina gruesa y frangollo. Tiene un rendimiento aproximado de 3,5 qq/hora de harina fina (13).
- La **tostadora por expansión** es un equipo (cañón) de fácil manejo, que funciona con gas licuado y permite tostar haba utilizando la presión originada por el producto húmedo y el calor de una llama (13).

7. PRODUCTOS CON VALOR AGREGADO

Utilizando los granos de haba se pueden elaborar harinas, mazamorra lacteada y chocolatada, turrón y saladitos, en volúmenes de acuerdo a la demanda del mercado (11).

REFERENCIAS

- 5 PITA 45-01/04/H2. EDAS. Capacitación a productores de ADEPHA-Oruro, en manejo agronómico del haba para la producción de semilla.
- 6 PITA 45-01/04/H6. IPTK. Comercialización primaria de haba, comunidad de Finca Esquena Pocoata, Chayanta-Chuquisaca.
- 11 PITA 39/H/03. LLANKARY. Métodos y procesos de transformación y comercialización primaria de productos de haba de Mojana.
- 12 PITA 41/H/03. CAVCCA. Estructuración primaria del sistema de comercialización de semilla de haba de Cala Cala (APROSEHA).
- 13 PITA 10/H/03. ASERUL. Capacitación en manejo poscosecha y comercialización asociada de haba seca en comunidades de Chaqui.

- Para iniciar las actividades de comercialización de haba, se debe realizar un sondeo de mercado con el objetivo de determinar la demanda de mercados de haba seca. Para este sondeo se recurre a diferentes fuentes de información como empresas exportadoras y comercializadores mayoristas y minoristas, en diferentes lugares de abasto.
- Con los resultados del sondeo, se establecen los contactos con los demandantes del producto, analizando previamente las ventajas económicas de los diferentes precios ofertados por éstos (13-14).
- Realizar viajes de negocios para establecer convenios y contratos con empresas y tener una participación organizada en ferias nacionales e internacionales de semilla y otros productos (14).
- Elaborar un Plan de Negocios que pueda justificar y brindar sostenibilidad a la actividad agrícola de cultivo de haba en la asociación (14).
- Elaborar un plan de comercialización que contemple la investigación de mercados para determinar la conveniencia de encarar un sistema de comercialización; identificando claramente el mercado de los productos derivados de haba (7-15).
- La comercialización de grano seleccionado se realiza por canales más ventajosos y establecidos por el sondeo de mercado y se inicia en las ferias locales y en contacto con intermediarios para la exportación (12-16).
- En la comercialización de grano de haba, el flujo de negociaciones se inicia con los compradores de la gestión anterior, luego se pueden realizar ofertas y negociaciones a potenciales compradores, ONGs, proyectos y otros. Se recomienda preparar proformas para hacer conocer las características, bondades del grano, precios de venta por bolsa, volúmenes de oferta y dirección de contacto. Estas proformas son entregadas en ferias, visitas a instituciones y otros (12).

- Por el dinamismo del mercado de grano de haba seca y en general de los productos agrícolas, es necesario utilizar instrumentos financieros de ejecución rápida y efectiva como las letras de cambio, boletas de garantía y otros (12).
- La comercialización deberá cubrir progresivamente los costos de producción de semilla de haba; procesos de transformación primaria; costos de administración y reemplazo del equipo adquirido (12).
- Se debe introducir un sistema de comercialización asociada, para lo cual se deben planificar y estructurar actividades importantes, como la capacitación y aplicación de temas de comercialización asociada (13).
- También es importante desarrollar capacidades de relación con clientes locales (empresas de exportación nacionales), como con clientes externos (brokers exportadores) (3).
- Para la exportación es importante contar con la certificación contra el "bioterrorismo" (3).

22

REFERENCIAS

- 3 PITA 45-01/05/H8. EXTEMDER. Fortalecimiento de ASOHABA a través del incremento de la competitividad del haba seca, orientada a la exportación y el mercado institucional.
- 7 PITA 45-01/04/H1. CODES. Producción y comercialización de semilla de haba en la zona alta del municipio de El Puente.
- 12 PITA 41/H/03. CAVCCA. Estructuración primaria del sistema de comercialización de semilla de haba de la comunidad de Cala Cala (APROSEHA).
- 13 PITA 10/H/03. ASERUL. Capacitación en manejo poscosecha y comercialización asociada de haba seca en cuatro comunidades del municipio de Chaqui.
- 14 PITA 45-01/04/H3. BRM-BUENA VIDA. Producción y apoyo en la comercialización de haba en la comunidad de Sorocachi-Oruro.
- 15 PITA 45-01/04/H/31. Fundación BOLINVEST. Fortalecimiento productivo y comercial de la Sociedad Haba Productores Manco Kapac e investigación de potenciales mercados nacionales e internacionales.
- 16 PITA 07/01. FODUR. Incremento de la competitividad del haba seca.

- Inicialmente se debe establecer un registro de todos los gastos realizados para producir haba, desde la siembra hasta su comercialización. Por ejemplo, se anota cuánto cuesta la mano de obra, materiales, insumos, transporte y alimentación. También se deben conocer conceptos de ingresos e egresos (6).
- Hacer una gestión empresarial en base a planificación, ejecución, transparencia, rendición de cuentas, manejo de conflictos y establecimiento de alianzas estratégicas (6).
- Consolidar la organización dotándola de documentos legales y normativos que sean aplicables para su cumplimiento y buen manejo administrativo y financiero por parte de sus miembros (10).



- Elaborar y aprobar un estatuto orgánico, reglamento interno y otros requisitos para la obtención de la Personería Jurídica, para el establecimiento legal de la organización (14-15).
- Articular la organización con el municipio (15).

- Coordinar con la Oficina Regional de Semillas, para que se realicen las inscripciones, inspecciones de campo, inscripción de las semillas y su posterior certificación (7).



REFERENCIAS

- 6 PITA 45-01/04/H6. IPTK. Comercialización primaria de haba, comunidad de Finca Esquina Pocoata, Chayanta-Chuquisaca.
- 7 PITA 45-01/04/H1. CODES. Producción y comercialización de semilla de haba en la zona alta del municipio de El Puente.
- 10 PITA 45-01/05/H17. SEDEMA. Mejoramiento de la calidad, transformación y comercialización de grano seco de haba en el municipio de Sacaca-Potosí.
- 14 PITA 45-01/04/H3. BRM-BUENA VIDA. Producción y apoyo en la comercialización de haba en la comunidad de Sorocachi-Oruro.
- 15 PITA 45-01/04/H/31. Fundación BOLINVEST. Fortalecimiento productivo y comercial de la Sociedad Haba Productores Manco Kapac e investigación de potenciales mercados nacionales e internacionales.

CADENA

PAPA



1. PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA

- Establecer estrategias de producción y flujo de semilla de papa de calidad, a **partir de semilla Prebásica o Básica**, en camas protegidas, invernaderos y campo abierto (17-18).
- Implementar un sistema de autoabastecimiento de semilla de papa (19).
- Incorporar al suelo **materia orgánica** muy bien descompuesta, en una cantidad de 5 cargas por quintal de semilla sembrada. Para garantizar la calidad en la producción de semilla, se inicia con la producción de semilla Prebásica en un invernadero, donde se aplica fertilización química 80-115-00 (20).
- Para la producción de semilla de papa, como parte del Manejo Integrado de Plagas se recomienda realizar un sólo **aporque que sea alto**, cuando las plantas tienen entre 10 a 15 cm de altura y de manera manual o con el arado múltiple proveniente de CIFEMA, que es un arado mejorado ajustado a las condiciones del altiplano.
- El aporque alto puede evitar el contagio de enfermedades virales transmitidas por contacto. En el aporque se recomienda una fertilización química con **urea 46% de (N)**, aplicando dos bolsas por hectárea (21).
- En las parcelas de producción de semilla se practica la **selección negativa** -roguin- eliminando todas las plantas atípicas en el campo de producción (21).
- Establecer el proceso de **certificación** de semilla de papa, a través de la Oficina Regional de Semillas (ORS) (17-20-21).
- Implementar el Control Interno de Calidad (CIC) en los grupos semilleros (19).

2. SELECCIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO

- Realizar la detección de los **nematodos** *Nacobbus aberrans* y *Globodera* spp. en plantas voluntarias (qu'ipas) y por métodos sencillos como bioensayos para *Nacobbus* y el método de la botella para *Globodera*. Realizar esta actividad en los meses de junio y julio (21-22).
- Para la detección de *Nacobbus aberrans*, se debe realizar "**la prueba de la bolsa cerrada**", que consiste en sembrar tubérculos –libres de nematodos– en bolsas plásticas colocadas en un lugar oscuro y caliente. A los 30 días se deben observar las raíces para verificar la aparición de nódulos, lo cual comprueba la existencia de nematodos (23).
- Para la detección de quistes de *Globodera* spp., se realiza "**la prueba del vaso y papel**", que consiste en disolver una muestra de suelo en un recipiente con agua y observar la cantidad de quistes que se adhieren al papel (23).
- Como parte del MIPE, se debe realizar el **barbecho** temprano para eliminar huevos, larvas y adultos de plagas y enfermedades. Realizar esta práctica en invierno (21).
- Realizar la **labranza** primaria y secundaria con tractor, después de las lluvias (24).
- Para realizar la **rotación** de cultivos, luego de la cosecha de papa, los terrenos preparados deben ser cultivados con otros productos. Esta actividad se realiza en los meses de julio y agosto (22-20).
- Se recomienda realizar la siguiente rotación: papa-leguminosa-cereal-cuatro años de pastos-nuevamente papa (24).

3. USO DE SEMILLA

- Utilizar semilla **Certificada** de categoría Básica 2 (25-26).
- Utilizar semilla Certificada de una variedad adaptada al lugar y de tamaño tercera. El uso de este tipo de semilla es importante por

la sanidad, uniformidad, Origen y potencial productivo; para lograr buenos rendimientos en cantidad y calidad (27).

4. PREPARACIÓN DE INSUMOS

El verdeo de la semilla se realiza en un silo de almacenamiento de semilla adecuado para este tratamiento (21).

5. SIEMBRA

- Realizar la apertura de surcos con el arado **combinado** de CIFEMA a una profundidad de 10 a 15 cm, para luego incorporar fertilizante inorgánico (en cantidades técnicamente recomendadas) y 40% de estiércol orgánico (26).
- Realizar la siembra de papa en surcos de 60 a 70 cm entre surcos y de 30 a 40 cm entre plantas. Considerando la calidad del suelo y el tamaño de tubérculo; en suelos sueltos se aumenta las distancias entre plantas y surcos; en suelos pesados estas distancias se disminuyen. A mayor tamaño de tubérculos mayor espacio (21-22-24-26).
- La siembra sigue un proceso sistemático. Se inicia con la apertura del surco, posteriormente, al fondo del surco se debe colocar el fertilizante químico 18-46-00 en una dosis de 4 bolsas por hectárea. Mezclar este fertilizante con una bolsa de sulfato de potasio 60%, luego cubrir con el abono orgánico.
- Posteriormente, se debe colocar la semilla sin pisarla y tratando de no dañar los brotes. El primer tratamiento **preventivo** al surco se realiza con un insecticida, larvicida y un fungicida, para controlar la enfermedad de la rhizoctoniasis; por último se procede a tapar el surco (21).
- La época de siembra adecuada es entre septiembre y noviembre (22).

6. FERTILIZACIÓN

- El **estiércol** (guano) es beneficioso para conservar los suelos productivos; incrementar la materia orgánica en el suelo e incrementar la fertilidad y humedad de la tierra. Es importante relacionar las épocas de aplicación de abonos (químicos o naturales), con los periodos en los que el cultivo aprovecha mejor los nutrientes (27).
- Es necesario aplicar los fertilizantes sintéticos y orgánicos (compost, abonos compuestos, líquidos orgánicos) de manera racional y calculada. Generalmente, un nivel recomendado para la zona andina es 80-120-30 (24).
- Para aplicar abonos verdes, se debe incorporar al suelo leguminosas como el tarwi, cuando el cultivo está en plena floración; con la ayuda de un tractor y arado o con yunta y arado de CIFEMA (22).

7. LABORES CULTURALES

- El **deshierbe** consiste en eliminar manual o mecánicamente las plantas diferentes al cultivo principal, que perjudican su normal desarrollo. Se recomienda realizar esta actividad en todo el proceso productivo de la papa, especialmente en el periodo de maduración del tubérculo (21).
- El **aporque** es una actividad determinante para la tuberización, se puede realizar de manera manual, con tracción animal tradicional o utilizando los arados combinados de CIFEMA. En el caso de la producción comercial de papa, se recomienda hacer dos aporques funcionales, aproximadamente a los 45 y 60 días después de la siembra (22-24).
- La **selección positiva** se realiza en las parcelas de semilla propias de los productores, marcando todas las plantas con buenas características fenotípicas y de sanidad, con cintas plásticas de color azul (21).

8. RIEGO

- Se puede utilizar riego por inundación y en caso de disponer un sistema de riego presurizado, éste permite regular la administración de agua a las plantas. El periodo de riego se realiza de 15 a 20 días calendario (22).

9. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

- Para la producción de papa se recomienda implementar el **Manejo Ecológico de Plagas (MEP)**, con la elaboración y aplicación oportuna de productos orgánicos como repelentes o biocidas orgánicos (25-26).
- Para el control fitosanitario se debe implantar el Manejo Integrado de Plagas (MIP) de gorgojo, polilla y llaja en parcela y en almacén (24).

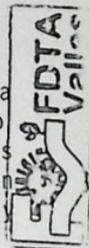
9.1. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE)

- Este tipo de control es la forma más eficiente e innovadora de combatir las plagas y enfermedades, reduciendo al mínimo la aplicación de productos químicos y realizando los siguientes tipos de control (21).



Control cultural

- Con la **preparación** de suelos y **los aporques**, se disminuye la cantidad de gusanos cortadores y minadores que viven en el suelo pues éstos mueren cuando son expuestos al sol y al frío. Los deshierbes oportunos ayudan a desarrollar las plantas y aplicación de abono orgánico favorece la resistencia a plagas y enfermedades (21).



a. Control natural

- El uso de insumos naturales locales (disponibles) como los caldos de molle, azufre y cal; son la fuente para elaborar los remedios naturales que ayudan a controlar plagas y enfermedades (21).

b. Control mecánico

- Algunas plagas sólo se pueden eliminar manualmente como es el caso de la ch'ipa ch'ipa (mora), planta parásita en forma de enredadera que se alimenta de la planta de papa (21).

c. Control químico

- Cuando las plagas no pueden ser controladas por medios naturales, debe utilizarse productos químicos (herbicidas, insecticidas y fungicidas) de baja toxicidad y en dosis recomendadas (21).

9. COSECHA

- La **aceleración de la maduración del tubérculo** es una actividad preliminar a la cosecha, cuando las plantas están por ingresar a la senescencia. Para esto se verifica la incidencia de plagas o enfermedades y se procede a cortar el follaje de las plantas, esto contribuye a la maduración del tubérculo; ayuda a fijar la cáscara de la semilla de papa; permite controlar el ataque de plagas en tubérculo y el follaje cortado se puede utilizar como forraje (27).
- **Cosechar oportunamente y amontonar los tubérculos sobre mantas**, para evitar una mayor diseminación de plagas, evitando

que las larvas penetren en el suelo donde se amontonó la papa. Para estos se puede utilizar plástico, yute, etc. (27).

- Para obtener buena semilla, se debe cosechar en época oportuna, ya que si se deja la papa por más tiempo en la tierra, ésta sufre un mayor ataque del gorgojo de los Andes u otra plaga (22).
- La cosecha oportuna se debe realizar a los 100 días o 10 días después del defoliado (variedad Desirée), verificando la madurez y ataque de plagas (17).



32

10. MAQUINARIA AGRÍCOLA

- Utilizar **implementos mejorados de labranza** como el arado múltiple de montaña y el arado reversible de CIFEMA; especialmente en las comunidades donde se utiliza tracción animal para las labores culturales. El primer implemento se utiliza principalmente en la siembra y aporque y el segundo, en la preparación y roturación del terreno (25-27).
- Para la **preparación** del terreno se recomienda utilizar un arado Chissel de 11 rejas y un ancho de 1,20 m, porque tiene mayor rendimiento 2 hr/ha y menor costo operativo (28).

- En el caso de la **siembra**, se recomienda utilizar la sembradora de papa de CIFEMA, de tres surcos, con enganche de la toma de fuerza del tractor y alimentación semiautomática de semilla. Este implemento tiene un rendimiento de 1,5 hr/ha y menor costo operativo (28).



- Para la aplicación de **pesticidas** se recomienda utilizar la aspersora mecánica Jacto Condorito M-12; con enganche de tres puntos al tractor, accionado por la toma de fuerza; con un tanque de polietileno de 400 litros de capacidad; barra de aspersión extensible de 10 m y boquillas distribuidas a 50 cm. La capacidad del caudal de este implemento es de 38 lt/min y velocidad de trabajo de 2 a 6 km/hr También tiene el mejor rendimiento: 0,25 a 0,33 hr/ha y menor costo operativo (28).
- En la **cosecha** se recomienda utilizar la cavadora Checchi Magli (industria italiana) o escañuela de disco (industria argentina); ambas son de un surco con enganche en tres puntos, son accionadas por la toma de fuerza del tractor agrícola y tienen el mismo rendimiento y costo operativo (28).

REFERENCIAS

- 17 PITA 49/P/03. AGRO XXI. Comercialización primaria de semilla de papa. APROSEPAIS, Iscayachi.
- 18 PITA 45-01/04/P57. CEHERKA. Estrategia de producción semilla de papa de calidad y manejo integrado de plagas y enfermedades en el Ayllu Chayanta del Norte de Potosí.
- 19 PITA 51/P/03. JAINA. Apoyo al mejoramiento del sistema de comercialización de semilla de papa de los productores de la OMCSA, Tarija.
- 20 PITA 45-01/04/P8. CEPES. Comercialización de semilla de papa de productores semilleros de Chococopa-Achacachi, La Paz.
- 21 PITA 45-01/04/P3. EXTENDER. Fortalecimiento a los productores de papa de flujos internos y externos de Tarabuco.
- 22 PITA 45-01/04/P4. I SUKA. Proyecto de innovación y transferencia de tecnología aplicada para el mejoramiento de semilla de papa y consumo en la Asociación de Murmutani K'aspi Kanca en Tiraque-Cochabamba.
- 23 PITA 45-01/04/P2. SEDPROSEC. Producción de semilla de papa en camas protegidas y en campo en comunidades de Tinguipaya.
- 24 PITA 04/P/02. PRODIC. Investigación y transferencia de tecnología aplicada para la producción de papa en las comunidades de los ayllus Karacha y Aymaya-Potosí.
- 25 PITA 46/P/03. CEPES. Comercialización y manejo de semilla de papa APROSEPA-NA.
- 26 PITA 45-01/04/P6. MACEDA. Optimización tecnológica para producción de papa comercial.
- 27 PITA 45-01/04/P5. Fundación PROINPA. Mejoramiento de la producción y calidad de la papa en el Municipio de Umala, mediante un manejo integrado del cultivo con énfasis en el control de plagas en 17 comunidades de Umala-La Paz.
- 28 PITA 118/P/02. TIG. Desarrollo de tecnologías mecanizadas para la siembra, labores culturales, cosecha y poscosecha en la producción de semilla de papa, adaptadas a las condiciones de la zona de Villazón.

1. CLASIFICACIÓN

- Para la tarea de **clasificación** se recomienda utilizar la clasificadora por tamaño del tubérculo, mesa metálica con cuatro zarandas calibradas desde 2,5 cm a 5,5 cm de abertura entre varillas del tamiz y cuatro buzones para descarga de los tubérculos (27-28).
- La clasificación por tamaños es de: primera: mayor a 5,5 cm; segunda: de 4,5 a 5,5 cm; tercera: de 3 a 4,5 cm y cuarta: de 2 a 3 cm. El destino de cada tamaño puede ser primera y segunda para papa comercial, tercera para semilla y cuarta para la transformación en chuño.
- Es importante **eliminar** los tubérculos rajados, deformes y dañados por enfermedades e insectos, principalmente por la *atu* y polilla. El corazón hueco se debe al crecimiento excesivo de los tubérculos y a los cambios bruscos de humedad en el suelo y no necesariamente es causado por enfermedades (17-24-26).



2. ALMACENAMIENTO

- 36
- Antes de **almacenar** la semilla clasificada, limpiar y desinfectar el silo regular y durante el almacenamiento, controlar la humedad interior, temperatura, luz y ventilación. El producto debe estar en bolsas de red y/o cajas de 2 @, en lo posible también desinfectadas (17).
 - Con materiales locales, construir o mejorar los **silos** rústicos familiares para almacenar semilla o papa comercial, tratando de que el silo tenga una orientación adecuada para una buena ventilación; temperatura fresca entre 5 a 8 °C y una buena humedad de 70 a 80% (24-29).
 - Se recomienda construir silos para el almacenamiento de papa y verdeo de semilla (25).
 - Mejorar el sistema de almacenamiento en **phinás**, incorporando mayor ventilación, aislamiento, humedad y control de temperatura (30).
 - Utilizar bolsas tipo red, etiquetas de control interno de calidad, precintos de seguridad y calibradores para el tamaño de la semilla, de acuerdo a normas vigentes (31).
 - Realizar el Manejo Integrado de Plagas en almacén, principalmente de la polilla de papa (*Symmetrischema tangolias*) y de la sarna negra (*Rizoctonia solana*). Para esto se deben realizar las siguientes prácticas:
 - Seleccionar y clasificar la semilla, desinfectándola por inmersión con actellic e hipoclorito de sodio.
 - Hacer la limpieza en toda el área del almacén, de forma manual y desinfectando con Todotrin.
 - Embolsar la semilla y colocarla en el almacén en rumas no mayores a 40 cm.
 - Utilizar el **Matapol Plus**, un producto no tóxico para el humano y medio ambiente que previene el ingreso de la polilla de la papa; favorece la emergencia de brotes e incluso evita en cierto grado la

deshidratación de los tubérculos. La dosis de aplicación es de 50 gr/quintal de papa y para ello se deben seguir las instrucciones que se encuentran en el envase (27).

- Para el control de la polilla de la papa, utilizar **trampas con feromonas**. La trampa es un bidón de plástico cortado, que internamente contiene la feromona sexual femenina y debajo, agua con detergente. Las polillas machos se acercan a la trampa por la hormona sexual femenina y caen en el agua. Posteriormente, se realiza un conteo de la población de polillas macho que cayeron en las trampas (27).

REFERENCIAS

- 17 PITA 49/P/03. AGRO XXI. Comercialización primaria de semilla de papa. APROSEPAIS, Iscayachi.
- 20 PITA 45-01/04/P8. CEPES. Comercialización y manejo de semilla de papa APROSEPA-NA.
- 17 PITA 45-01/04/P3. EXTEMER. Fortalecimiento a los productores de papa de flujos internos y externos de Tarabuco.
- 24 PITA 04/P/02. PRODIC. Investigación y transferencia de tecnología aplicada para la producción de papa en las comunidades de los ayllus Karacha y Aymaya, departamento de Potosí.
- 26 PITA 45-01/04/P6. MACEDA. Optimización tecnológica para producción de papa comercial.
- 27 PITA 45-01/04/P7. PROINPA. Mejoramiento de la producción y calidad de la papa en el Municipio de Umala, mediante un manejo integrado del cultivo con énfasis en el control de plagas en 17 comunidades de Umala-La Paz.
- 28 PITA 118/P/02. TIG. Desarrollo de Tecnologías mecanizadas para la siembra, labores culturales, cosecha y poscosecha en la producción de semilla de papa, adaptadas a las condiciones de la zona de Villazón.
- 30 PITA 45-01/05/P6. EXTEMER. Fortalecimiento a los productores del sistema papero de Andamarca-Potosí.

- Realizar un **sondeo rápido** de mercado dirigido a usuarios naturales y usuarios potenciales (productores miskeros de los valles), que fortalezcan y consoliden el sistema papero (19-17-30).
- Establecer un **estudio de** mercado con el fin de apoyar la venta de cosechas y programar la siembra en base a concertación de mercados (agricultura por contrato) (32).
- Establecer **relaciones comerciales** entre oferentes, remultiplicadores y usuarios de semilla e industria para consolidar negocios justos, a través de la concertación y encuentros entre ellos, bajo un enfoque participativo de cadenas agroalimentarias. Esto permitirá identificar los intereses y problemas de los actores de la cadena para luego, analizar y concretar opciones de negocio, para el logro de objetivos comunes (19-30-33).
- Establecer parcelas **demostrativas** de producción de papa en lugares estratégicos del mercado meta, definidas en coordinación con los futuros usuarios de semilla de papa (19-30).

38



- Establecer un sistema de **información** de precios a nivel de asociación y comunal y la utilización de la hoja de costos de producción para el apoyo a la toma de decisiones en la comercialización de semilla de papa (17-19).
- Diseñar e implementar la **estrategia** de comercialización en base a los siguientes aspectos:
 - Identificación del mercado potencial mediante la metodología de micro-segmentación del mercado (34).
 - Identificación de variedades de papa con mayor potencial de comercialización en función al mercado (34).
 - Aumento de la capacidad de negociación, mediante la comercialización asociada pero administrada por los asociados con mayor capacidad comercial (34).
 - Disminución de costos de comercialización, mediante una estrategia integral que contemple la comercialización de productos agrícolas y pecuarios que producen los asociados (34).
- Implementar una **estrategia** de comercialización, en base a la promoción, distribución y calidad de producto, como es el caso de la producción de papa orgánica (25-26).
- Establecer puntos de venta del productor al usuario y hacer un registro de demandantes de semilla (19-31).
- Elaborar y distribuir hojas de oferta (**proformas**) de semilla certificada de papa (31).
- Consolidar un **plan** de mercadeo y una política de acceso al mercado, a través de una forma asociativa y de largo plazo (17-19-32).
- Diseñar una nueva imagen corporativa de la asociación con un nuevo diseño y presentación de slogan, bolsas de red, etiqueta de garantía, afiche, catálogo de variedades, carpeta de negociación, gigantografías y jingles radiales (32).

REFERENCIAS

- 17 PITA 49/P/03. AGRO XXI. Comercialización primaria de semilla de papa. APROSEPAIS, Iscayachi.
- 19 PITA 51/P/03. JAINA. Apoyo al mejoramiento del sistema de comercialización de semilla de papa de los productores de OMCSA, Tarija.
- 20 PITA 45-01/04/P8. CEPES. Comercialización y manejo de semilla de papa APROSEPA-NA.
- 21 PITA 45-01/04/P3. EXTENDER. Fortalecimiento a los productores de papa de flujos internos y externos de Tarabuco.
- 26 PITA 45-01/04/P6. MACEDA. Optimización tecnológica para producción de papa comercial.
- 31 PITA 52/P/03. ASOCIO. Comercialización de semilla de papa La Huerta.
- 32 PITA 45-01/05/P8. CIDI. Comercialización asociada de semilla de papa, APROSEPA, Villazón-Potosí.
- 33 PITA 16/P/03/II. Fundación PROINPA. Fortalecimiento a la competitividad de productores de papa de los municipios de Pocona y Morochata.
- 34 PITA 45-01/04/P9. MARKETING (MKT). Diseño e implementación en su fase piloto de una estrategia de marketing de papa para AINPRO-APIAN.

- El establecimiento de una organización se logra a través de procesos como la **reflexión** de la situación actual, su institucionalización y la promoción de la organización en su entorno (35).
- Para esto se debe elaborar un **plan estratégico** a largo plazo para la organización, ligado a la estrategia comercial (17).
- Es importante establecer la **gestión** empresarial de la organización, a partir de la definición de visión, misión y objetivos, plasmados en normas de las asociaciones y producto del análisis interno de las mismas, como de su entorno. Por tanto, se deben trazar estrategias para encarar los procesos de producción y comercialización de semilla de papa (20).
- Establecer una gestión administrativa a través de procesos como planificación, organización, dirección, ejecución, control y evaluación; considerando elementos de la administración como la responsabilidad social, motivación, eficiencia y eficacia; la integración del personal, la toma de decisiones, comunicación y liderazgo. Asimismo, la introducción a temas de contabilidad básica, registros, documentos contables y balances (17-29).



- Una de las estrategias que se establece es el manejo de registros, tanto en la compra de semilla para los socios y la entrega de semilla para la comercialización, como para la distribución del dinero a socios por concepto de ventas (20).
- Se debe identificar y formar líderes con conocimientos y destrezas necesarias para la dirección de las organizaciones. Las características más esenciales son: ser un buen líder, manejar formas adecuadas y oportunas de dirección y pasos para la toma de decisiones en reuniones de Directorio (20).
- Fortalecer a las **mujeres** para que –a pesar de su bajo nivel de escolaridad– participen activamente en la organización; como por ejemplo formando parte del Directorio y participando en procesos de fiscalización y control financiero de la organización. La capacitación a las mujeres debe adecuarse a sus tiempos libres, debido al rol y funciones que muchas veces limitan su participación (17-20).
- Conformar una estructura **directiva** acorde a las necesidades y en función a un plan estratégico de la organización (17).
- Desarrollar componentes de la organización como estatutos y reglamentos internos, que sean mejorados y de acuerdo a la realidad de la organización (17-20).

REFERENCIAS

- 17 PITA 49/P/03. AGRO XXI. Comercialización primaria de semilla de papa. APROSEPAIS, Iscayachi.
- 20 PITA 45-01/04/P8. CEPES. Comercialización y manejo de semilla de papa APROSEPA-NA.
- 29 PITA 45-01/04/P1. CIDES. Manejo de semilla de calidad para elevar los rendimientos en las comunidades de Trapiche Bajo y Villa Trapiche, municipio de Betanzos-Potosí.
- 35 PITA 45-02/05-P12. CEDRA. Producción y comercialización de semilla de papa certificada en comunidades del municipio de Colquiri.

CADENA

QUINUA



1. PREPARACIÓN DE SUELOS

- Establecer la época adecuada y **oportuna** de preparación de suelos, con el objetivo de captar mayor humedad en el suelo, que es fundamental para el buen desarrollo de las plantas y las prácticas necesarias para contar con un terreno óptimo para la siembra, como es el roturado profundo, el rastreado y la nivelación (36-37).

2. SEMILLA

- Por el tamaño grande de sus granos, su pureza física y rendimientos superiores, se recomienda utilizar semilla de variedades **mejoradas** de quinua, como la Kurmi, Jach'a Grano, Surumi y Chucapaca; con características comerciales promisorias (37-38).
- Realizar la selección **masal** o positiva, separando las panojas en la parcela por colores y/o variedades. Luego marcar las plantas con cinta plástica azul, cosechándolas y almacenándolas por separado.
- En la siguiente campaña estas panojas se deben sembrar en parcelas individuales y por **caracter** seleccionado. Se consideran caracteres a: vigor de la planta, aspecto y tamaño de la panoja, tamaño y coloración de grano, tolerancia a heladas entre otras (39).
- La obtención de semilla se realiza a través de un tamiz de 40 x 50 cm de tamaño de marco y orificios de 2 mm. Luego se selecciona la semilla de tamaño grande, separándola de los granos pequeños o chiñi. La semilla de características de grano grande (> 2,1 mm), permite tener una emergencia uniforme de las plántulas en los hoyos o surcos y plántulas más resistentes a las condiciones climáticas adversas (40).
- La calidad y variedad de la semilla de quinua depende única y exclusivamente de la demanda de mercado y no de decisiones personales que el productor pudiera tomar (36).



3. SIEMBRA

- Para la siembra en **hileras** se pueden utilizar sembradoras de granos semiautomáticas y manuales. La sembradora semiautomática es acoplada a un tractor, sembrando cuatro surcos a la vez y la sembradora manual es operada por dos personas, sembrando dos surcos a la vez (38).
- La **siembra** se realiza en función al tipo de suelo y al drenaje de las parcelas; en las parcelas con suelo arenoso, la siembra se realiza al fondo del surco. En cambio, en parcelas con problemas de sobresaturación, la siembra se realiza en camellones (37-38).
- La siembra más recomendable es en surco profundo, con distancias de 60 cm entre surcos y entre plantas. La siembra se realiza a golpe, con 60 granos de semilla aproximadamente.
- Una condición requerida para la siembra es el contenido de humedad en el suelo, la profundidad de surco y las condiciones de la semilla; la cual debe ser sana y de grano grande (por ejemplo la Jach'a Grano) y con alto contenido de saponina (amarga). Es mejor realizar la siembra con tracción mecánica y con la ayuda de una sembradora (por ejemplo la Satiri I) (36).



4. NORMAS DE CERTIFICACIÓN DE QUINUA ORGÁNICA

- El reglamento 2092/91 de la Unión Europea, determina todas las características de una producción **orgánica**, válidas también por la NOP-USDA para los Estados Unidos y la JAS para el Japón.

Dentro estas normas se enfatiza el manejo de suelos, desde un punto de vista de recuperación y manejo de suelos; las labores culturales como la protección con barreras vivas, la prohibición de productos químicos para el control de plagas y enfermedades; el uso de un insecticida orgánico como el piretro; otros sistemas de control como es el biológico y el mecánico mediante el uso de trampas de luz, etológico y recetas para el control ecológico integrado (36).

- Establecimiento de un sistema interno de control para la certificación orgánica de la quinoa (36).



5. FERTILIZACIÓN

- Se puede realizar la fertilización **suplementaria** utilizando abono compuesto o compost, elaborado con estiércol fresco, ceniza y residuos de vegetales (malezas). La proporción es de 50% de residuos vegetales, 12,5% de estiércol fresco y 12,5% de ceniza. Este material está listo después de 60 a 90 días.
- Además de ser una excelente fuente alternativa para la nutrición de las plantas, el compost ayuda a retener la humedad y mejora la estructura de los suelos para el cultivo de quinoa (39).
- El fertilizante foliar natural elaborado con alfalfa, agua y estiércol fresco y fermentado por 90 días; por su bajo costo, puede ser aplicado en tres oportunidades: a los 30 cm, 60 cm de las plantas y antes de la floración. Luego de una helada o granizo, este fertilizante promueve una mayor floración y favorece el crecimiento del follaje y la recuperación del cultivo (39).
- Otros abonos **orgánicos** son el compost a partir de residuos vegetales y estiércol; el bioabono producto de la descomposición del estiércol en biodigestores; el té de estiércol a través de la infusión del estiércol en agua y el purín como producto de fermentación del orín y estiércol de los animales recolectados en los establos (42).

- También se pueden utilizar **abonos verdes** como es el caso de la siembra de un qq/ha de semilla de tarwi, que a los 60 días después de la siembra (preferiblemente en marzo), se incorpora al suelo con una arada y se inicia su descomposición hasta la época de siembra (40).
- Se recomienda realizar la construcción de ambientes atemperados para la producción de humus de lombriz, que se aplica a las plantas a través de fertilizaciones foliares antes de la floración (36).

6. LABORES CULTURALES



- Las principales labores culturales para el cultivo de quinua son el **raleo y deshierbe**, que consisten en arrancar del cultivo plantas que sean pequeñas y/o presenten diferencias morfológicas de la variedad y de las malezas.
- El raleo y el primer deshierbe deben realizarse a los 60 días después de la siembra, con el fin de evitar la competencia por nutrientes y humedad. El segundo deshierbe debe realizarse después de 90 días de la siembra. Estas labores se realizan en forma manual con azadones y/o picos (39).



7. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

- La plaga más dañina de este cultivo es la larva de la **polilla** de la quinoa (*Eurysacca melanocampta* Meyrich), conocida como "khona khona". Para controlar esta plaga se debe realizar el monitoreo de larvas; utilizar repelentes preparados a base de ajo; trampas luz y como última alternativa; aplicar un insecticida a base de piretroide sintético de baja toxicidad (sipersis).
- Para el ataque de la enfermedad del "**mildiu**" (*Peronospora farinosa*), se deben utilizar variedades resistentes; eliminar plantas enfermas y en última instancia; aplicar el fungicida Ridomil (38).

7.1. Control Ecológico de Plagas y Enfermedades (MEPE)

- Para realizar este control, primero se deben **identificar** las plagas y su forma de ataque, inspeccionando y sacudiendo las panojas para recolectar larvas o adultos. Las labores culturales adecuadas y oportunas también son parte importante del MEPE.
- Como otra práctica, se deben instalar **trampas** de luz para capturar adultos hembras y machos durante la noche. También se debe realizar el control con piretro, en una dosis de 20 cc por 20 litros de agua, cuando la planta tiene 25 cm de alto y está en floración.
- Paralelamente a la anterior práctica, se debe realizar el control preventivo utilizando repelentes **orgánicos**, preparados en una mezcla y hervidos en agua de muña, chillca, ajo, tabaco y yareta (como adherente). Esta preparación se enfría y filtra y finamente con ella se fumiga el cultivo (39-40).
- Para evitar el ataque de los ratones y pájaros se pueden utilizar aspas metálicas de aproximadamente 30 cm de diámetro, las cuales generan ruido y alejan o espantan a estos animales dañinos (40).

8. MAQUINARIA AGRÍCOLA

Para la preparación del terreno se recomienda utilizar un arado Chissel de 7 rejas, que en la parte posterior tiene una desmalezadora incorporada con enganche de tres puntos y un ancho

de labor 200 cm. Este arado tiene un peso global de 350 kg, porque tiene mayor rendimiento 1,25 hr/ha y menor costo operativo (42).

9. COSECHA

- El corte de la quinua se realiza con hoces cuando las plantas se encuentran en su **madurez** fisiológica, están casi secas y los granos tienen una humedad entre 13 a 16%. Los tallos no deben estar muy secos, esto para facilitar el corte con las hoces y evitar el desgrane en las panojas (40).
- Las herramientas más adecuadas para el corte de las plantas son las hoces originales aceradas. Éstas contribuyen a conservar los suelos y a disminuir las impurezas y pérdidas por cosecha y mantenimiento de hoces (particularmente en el afilado) (37-43).
- Para el corte con **segadora** mecánica (o motosegadora), el equipo debe estar en condiciones óptimas de funcionamiento, las sierras o cuchillas tanto circulares como las hélices, deben estar muy afilados para facilitar el corte y los operadores deben contar con ropa adecuada como guantes de cuero para protegerse de cualquier accidente.
- Con esta segadora se requiere el trabajo de un operador y un recolector de plantas. Al momento de corte se debe acelerar la máquina para que haga el corte en bisel a la altura del tercio inferior (40-43).
- Cuando existe la necesidad de hacer un secado más apropiado que facilite la trilla, se debe realizar el **emparvado**. Cualquier forma de emparvado debe permanecer el tiempo estrictamente necesario para el secado de las plantas y granos y es recomendable que el emparve se realice sobre carpas, para reducir las pérdidas de grano (39-40).
- Inmediatamente después de la cosecha, para la **trilla temprana** se deben utilizar trilladoras mecánicas como la Herrandina, Vencedora o la Trilladora tubular de granos, logrando rendimientos de 150, 320 y 95 kg/hr respectivamente. Con estos implementos se pueden reducir notablemente el tiempo empleado en la trilla y la contaminación del grano por piedrecillas y arena (36-38-39).



- En el caso de quinua **orgánica**, la cosecha debe realizarse cortando la panoja a partir del tallo y no arrancándola. De esta forma, el grano se contamina menos con piedrecillas (36).
- Se debe utilizar una **venteadora** mecánica, pudiendo realizar el trabajo en cualquier hora del día e inclusive en la noche. Con este sistema, se pueden reducir las pérdidas por derrame de grano en 2 a 3% y a la vez, ahorrar tiempo (36).

REFERENCIAS

- 36 PITA 45-01/04/Q2. WIÑAY. Innovación tecnológica apropiada para la producción de quinua orgánica en Caracollo-Oruro.
- 37 PITA 54/Q/03. Consultora Andina Potosí. Validación de variedades de quinua y capacitación en manejo integrado de plagas en la comunidad de Kepallo, departamento de Potosí.
- 38 PITA 32/Q/02. Fundación PROINPA. Producción de semilla de quinua en la Cooperativa Jalsuri-Irpa Chico, municipio de Viacha-La Paz.
- 39 PITA 45-01/04/Q/86. CEDAR. Asistencia Técnica para la producción de quinua orgánica con calidad de exportación Caracollo. ORPAC, Oruro.
- 40 PITA 72-105/Q/02. Fundación PROINPA. Capacitación en manejo integrado de plagas para la producción de quinua en el departamento de Potosí.
- 41 PITA 132/Q/03. Fundación PROINPA. Producción de semilla de quinua en la Cooperativa Jalsuri-Irpa Chico del municipio de Viacha-La Paz.
- 42 PITA 53/Q/03. TIG. Optimización de la tecnología de preparación de suelos.
- 43 PITA P-4. INTERACCIÓN. Transferencia y adopción sostenible de tecnología poscosecha en quinua.

1. ALMACENAMIENTO

- En base a un plano, **fabricar** silos metálicos utilizando los siguientes materiales:
 - Hojas de calamina plana N° 26.
 - Soldadura de estaño.
 - Herramientas de hojalatería: Pomada limpiadora.
 - Alicates, tijera cortadora y mazo de madera.
 - Soplete.
 - Un tablón con perfil angular de 3".
 - Cautines de cobre.
 - Herramientas especiales como delineador y dobladores de 0,5 y 0,7 mm, para doblar las pestañas y el entramado en el soldado (36).
 - Compás metálico.
- Diseñar y construir silos fijos de cemento y materiales locales, en función a la infraestructura del medio y volúmenes promedio de producción (43).
- Utilizar bolsas de polipropileno trenzado, autorizadas por las normas de certificación (36).

2. CLASIFICADORA Y CENTRIFUGADORA

- Utilizar, hacer el mantenimiento y calibración de la **clasificadora**, la cual tiene la función de clasificar el grano en primera, segunda y tercera (36).
- Utilizar una **centrifugadora** para lavar el grano. Esta máquina tiene una capacidad de 7 kg, por cada tres minutos aproximadamente y utiliza 10 litros de agua (36).



3. PROCESAMIENTO AGROINDUSTRIAL



- Generar un proceso de producción en base a subproductos priorizados y registrados en kardex de existencia (44).

- Aplicación práctica para la obtención de productos acabados en base al manual de producción concertado con los participantes elegidos por las organizaciones (44).
- Establecer el potencial de producción de cada herramienta y máquina para la producción de derivados de quinua (pan, sopa, turrón, etc.) (44).

REFERENCIAS

- 36 PITA 45-01/04/Q2. WIÑAY. Innovación tecnológica apropiada para la producción de quinua orgánica en Caracollo-Oruro.
- 43 PITA P-4, INTERACCIÓN. Transferencia y adopción sostenible de tecnología poscosecha en quinua.
- 44 PITA 28/Q/03/II. AMDEPO. Desarrollo tecnológico y obtención de productos derivados de la quinua para el mercado nacional.



INNOVACIONES
TECNOLÓGICAS
EN EL ESLABÓN DE

COMERCIALIZACIÓN

- Realizar un **estudio de mercado** en las principales ciudades del país, para conocer la cantidad de quinua que consume la población boliviana; en qué formas lo hace; en qué otras formas le gustaría consumirla y otros aspectos relevantes del mercado (44).
- Establecer una **estrategia de comercialización** nacional. Realizar un estudio institucional (instituciones públicas y organismos sin fines de lucro), con el objetivo de analizar el comportamiento, requerimientos y programas alimentarios actuales y/o futuros. Adicionalmente, realizar un estudio de empresas privadas para conocer los requerimientos que éstas tienen para la elección de un proveedor de quinua y generar información sobre el uso final del producto (45).
- **Recopilar y analizar información** primaria y secundaria sobre la estructura de comercialización de quinua en Bolivia, oferentes, demandantes y necesidades emergentes en relación al producto. Para esto se pueden revisar investigaciones previas, Internet, estadísticas, publicaciones especializadas, reportes de instituciones afines, etc. Determinar tendencias y cambios del mercado de la quinua (45).
- Realizar la impresión y difusión de carpetas comerciales de oferta en español e inglés, para la promoción y contacto con potenciales compradores (44-45).
- Cumplir con **requerimientos** legales, administrativos y comerciales, para consolidar acuerdos comerciales. Establecer políticas y rangos de precios, modalidades de pago, créditos, descuentos y facilidades (45).
- Establecer una estrategia de comercialización internacional. Analizar la capacidad para cumplir con requerimientos del comercio internacional y en caso de no cumplir con los mismos, se recomienda pasar por un **intermediario** que pueda apoyar en los aspectos deficientes. Por ejemplo, un socio exportador podría brindarle al productor:

- Acceso a un buen departamento de exportación.
 - Acceso a un encargado de exportaciones calificado.
 - Acceso a financiamiento.
 - Verificar la calidad y hacer mejoras en ésta.
 - Acceso para tener producto en depósito y bajo inventario y cubrir potenciales problemas de aprovisionamiento por parte del productor (45).
- Por tanto, hasta poder llenar los requerimientos mínimos, se recomienda trabajar con un **exportador**. Esta etapa puede durar de uno a dos años, dependiendo del compromiso del productor por desarrollar los sistemas, calidad y recursos humanos requeridos para exportar un producto de primera calidad (45).
 - Al terminar el segundo año, el productor deberá poder estar en capacidad de enviar el producto completamente **empacado** según las especificaciones del cliente, listo para ser incluido en un contenedor. Esto quiere decir que el productor tendrá el control de todos los procesos, desde la siembra hasta el empaquetado. Es entonces que el productor podrá percibir mayores porcentajes por su producto (45).
 - Entre el segundo y cuarto año, el productor deberá decidir si desea seguir creciendo verticalmente para tomar control de la exportación y la principal relación con el cliente. Es muy probable que si ha logrado desarrollar una relación positiva con un exportador local, no vea necesario este tipo de expansión. En caso de que sí lo desee, este estudio contiene los pasos a seguir para lograr penetrar el mercado externo satisfactoriamente (45).
 - Elaborar un plan de producción y comercialización (o Plan de Negocios) de los subproductos de quinua para el mercado nacional e internacional, para su posterior aplicación y sostenibilidad del proyecto (44).

REFERENCIAS

- 44 PITA 28/Q/03/II. AMDEPO. Desarrollo tecnológico y obtención de productos derivados de la quinua para el mercado nacional.
- 45 PITA 162/Q/02. FUNDES. Estudio de mercado y comercialización de la producción y de derivados de quinua orgánica para la PPQSSA, departamento de Oruro.



INNOVACIONES
TECNOLÓGICAS
EN EL ESLABÓN DE

ORGANIZACIÓN

- Realizar un **diagnóstico** integral de la organización sobre su situación administrativa, financiera y gerencial, en cuanto a recursos humanos y al aspecto productivo-comercial (45).
- Establecer sistemas adecuados, habilidades y destrezas, a través de "Couching" en procesos administrativos, financieros, gerenciales, de personal y productivo-comerciales (45).



REFERENCIAS

- 45 PITA 162/Q/02. FUNDES. Estudio de mercado y comercialización de la producción de derivados de quinua orgánica para la PPQSSA, departamento de Oruro.

CADENA

AJO



1. ELECCIÓN Y PREPARACIÓN DE TERRENOS

- Elegir terrenos donde los cinco años anteriores **no se ha sembrado ajo o cebolla**. Que sean suelos franco-arcillosos a franco-arcillo-limosos y con acceso a riego permanente (1).
- 30 a 45 días antes de la siembra, realizar una esmerada **preparación** del terreno (arado, rastreado y nivelado), para tener el suelo bien mullido y con humedad suficiente para facilitar una buena siembra (1).

2. SELECCIÓN DE SEMILLAS

- **Seleccionar** las mejores cabezas de ajo para semillas, limpias, sanas y sin defectos (no usar ajo descarte). Almacenar las semillas en lugar seco, fresco y ventilado (1).
- **Desgranar** las cabezas de ajo dos o tres días antes a la siembra y clasificarlas en dientes grandes, medianos, chicos y cuña. No golpear las semillas durante el manipuleo (1).
- Si una buena semilla es debidamente seleccionada, es una señal de que se obtendrán excelentes rendimientos; se recomienda utilizar semilla **Certificada** calibre 4 o 5. En caso de no disponer de semilla Certificada, se puede realizar una selección masal (1).

3. DESINFECCIÓN DE SEMILLAS

- Preparar el **desinfectante** en 100 litros de agua, añadir 160 g de Benomil, 200 g de Captan y 250 ml de Fuzarim.
- Luego de mezclar bien el desinfectante, introducir la semilla en bolsa de red y remojar de 1 a 1,5 horas; retirar la semilla y orear a la sombra.

- Realizar la desinfección un día antes de la siembra (1).

4. SIEMBRA

- El **periodo** de siembra más recomendado es del 1ero de junio al 15 de julio. La siembra siempre depende del tamaño de la semilla, calidad del suelo y humedad del suelo⁽¹⁾.
- La siembra debe ser manual y debe realizarse a una distancia de 35 cm entre surcos y entre semillas. Para dientes grandes, a una distancia entre plantas de 9 y 5 cm de profundidad y para dientes medianos, a una distancia entre plantas de 7 y 4 cm de profundidad (1).

5. FERTILIZACIÓN

- 45 días antes de la siembra, incorporar al terreno estiércol de cabra en una cantidad de 400 qq/ha.
- En el momento de la siembra aplicar de tres a cuatro bolsas/ha de fertilizante químico **fosfato diamónico** (18-46-00), en el fondo del surco.
- Después de la emergencia de las plantas de ajo, cuando tengan 25 a 30 cm de altura, se debe aplicar 2 bolsas/ha de 46-00-00 (**urea**) (1).
- Si aplicamos urea después de los 80 días de haber emergido las plantas, se presentarán problemas de ramaleo o taraqueo⁽¹⁾.

5.1. Fertilización orgánica

a. Estiércol

- La cantidad de estiércol producida por un animal puede calcularse de la siguiente manera (2):

Peso promedio del animal x 20 = Cantidad de estiércol/animal/año

FDTA
Valle

El contenido **promedio** de elementos químicos en el estiércol es de 1,5% de nitrógeno (N), 0,7% de fósforo (P) y 1,7% potasio (K). Los estiércoles **mejoran** las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10 tn/ha al año (2).

Para obtener mayores **ventajas**, se debe aplicar **estiércol** después de ser fermentado y **preferentemente** cuando el suelo está con la humedad adecuada (2).

- El abono **orgánico** con **mayor** contenido de bacterias es el humus de lombriz, que tiene **dos** billones de bacterias por gramo de humus; por esta razón **su** uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo.
- El **humus** debe aplicarse en una cantidad mínima de 3 tn/ha por año. La mejor forma de **aplicar** el humus es poniéndolo en golpes entre las plantas o en **bandas** (2).

b. Compost

- El **compost** es un abono natural, resultado de la descomposición de residuos orgánicos de **origen** animal y vegetal, bajo condiciones controladas. Su calidad **depende** de los insumos utilizados para esto (tipo de estiércol y residuos vegetales), pero en promedio tiene 1,04% de N; 0,8% de P y 1,5% de K y micronutrientes (2).
- Se debe abonar el suelo con compost al menos una vez por año; aplicándolo al voleo, en **una** cantidad no menor a 6 tn/ha (más o menos 3 palas por metro cuadrado). Las cantidades también dependen de los cultivos **que** se tienen (2).

c. Abonos verdes

- La fertilización con **abonos** verdes consiste en cultivar plantas, especialmente **leguminosas** (trébol, alfalfa, fréjol, alfalfilla, tarwi, etc.) o gramíneas (avena, cebada, etc.), para luego incorporarlas al suelo en estado **verde** y sin previa descomposición. Esto permite mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, re-estableciendo y **mejorando** su fertilidad natural (2).

d. Abonos orgánicos líquidos

- Los abonos **orgánicos** líquidos son los desechos líquidos que resultan de la descomposición anaeróbica en biodigestores de los estiércoles. Funcionan como reguladores del crecimiento de las plantas. Los abonos orgánicos líquidos son ricos en nitrógeno amoniacal, hormonas, vitaminas y aminoácidos (2).
- El **té de estiércol** es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido. En el proceso de hacerse té, el estiércol libera sus nutrientes al agua y así se hacen disponibles para las plantas. Este abono se aplica diluyendo 1 parte de té de estiércol con 4-6 partes de agua fresca y limpia. También puede aplicarse a través de la línea de riego por goteo (200 l/ha cada 15 días) (2).
- El **purín** se obtiene mezclando el estiércol y la orina de los animales; es rico en nitrógeno y microelementos y cumple la misma función que un abono foliar. Tiene un alto contenido en aminoácidos, e incrementa la actividad microbiana del suelo. El purín es una mezcla líquida de un 20 a 25% de estiércol y un 80 a 85% de orinas. También se lo puede mezclar con hierbas amargas como la ortiga y usarlo al mismo tiempo para controlar plagas y enfermedades. En época de crecimiento de las plantas, se recomienda aplicar 3 litros de purín en 15 litros de agua (2).
- El **biol o abono líquido** es el líquido que se descarga y se obtiene del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos, a través de biodigestores. Es una fuente orgánica de fitoreguladores que permite promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas. El biol se debe aplicar dirigiéndolo al follaje, al suelo, a la semilla y/o a la raíz (2).

6. RIEGO

- El primer riego se aplica al 90% de emergencia de plantas y los posteriores cada 12 días y solamente hasta la aparición del **canuto**, para evitar el ramaleo o taraqueo.
- El riego se aplica en surcos de baja lámina pero de alta frecuencia. Para evitar el **encharcamiento**, debe ser bien dosificado, especialmente en los terrenos más duros y en los de difícil escurrimiento (1).

7. CONTROL DE MALEZAS

- Realizar dos a tres escardillados o carpidas. Estas labores son superficiales y no dañan el sistema radicular (1).
- También se pueden aplicar herbicidas para hoja ancha y angosta - pre emergente o post emergente- como Herbadoc, Gesagar, Totrill, Fusilade y Linurex (1).

8. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

El control químico de plagas y enfermedades se realiza a través de la aplicación de insecticidas y fungicidas con etiqueta verde. Se recomienda hacer estas aplicaciones en época oportuna y de manera preventiva (1).

8.1. Control fitosanitario orgánico

Se puede elaborar un **repelente** de plagas, utilizando descartes de ajo fermentados con agua. Luego éste se aplica al follaje con la ayuda de una fumigadora. Este repelente es una opción para un control más ecológico de las plagas (2).

9. DESCANUTADO

Ciertos tipos de ajo como **el colorado**, presentan un tallo, canuto o escapo floral, el cual compite con el bulbo por foto-asimilados, nutrientes, etc. Por tanto, **eliminar** este canuto ayuda a incrementar el peso y tamaño de los bulbos. Este canuto se debe extraer cuando sobresale al menos 10 a 12 cm desde la base, ya que en ese momento es más tierno y fácil de extraer (1).

10. COSECHA

- La cosecha de ajo se realiza 7 a 10 días después del **descanutado**. La cabeza del ajo debe ser al menos cuatro veces más gruesa que el tallo (2).

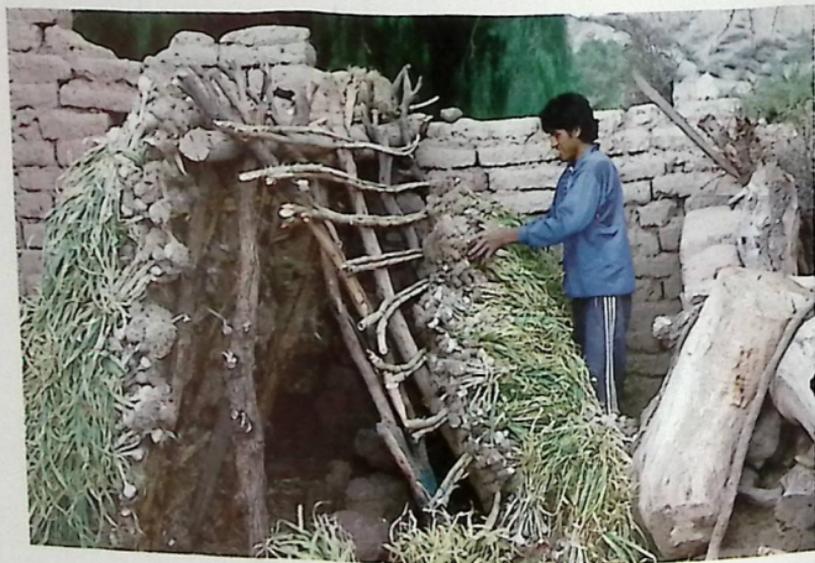
- Cuando se trate de **ajo semilla** y siempre que las condiciones lo permitan, la cosecha deberá realizarse a la madurez plena, es decir cuando la planta amarillea plenamente, garantizando el traslado de todos los productos de síntesis al bulbo.
- En el caso de **ajo para consumo**, el punto de cosecha se determina por variaciones de color de las hojas y el escapo floral o falso tallo y cuando el canuto llega a 40 cm de altura (planta testigo no descanutada (1)).
- La **cosecha** de ajo se realiza con maquinaria agrícola, lo cual permite bajar los costos de producción, también se puede realizar manualmente con azadas. Para un mejor **manipuleo**, se puede amarrar entre 30 a 40 bulbos (gavillas) y luego hacer el curado al sol en campo por dos o tres días; este curado consiste en acordonar el ajo para provocar una deshidratación de las hojas y evitar el ardidio o manchado de los bulbos (1).

REFERENCIAS

- 1 PITA 82/A/02. Fundación Bolivia Exporta. Capacitación en producción, cosecha y poscosecha de ajo, en nueve comunidades de la provincia Méndez-Tarja.
- 2 PITA 01/A/03 II. AGRISEC. Transformación y comercialización organizada de ajo de Tupiza.

1. CURADO

- Realizar el curado a la **sombra**, ingresando el ajo en los **caballetes** durante 20 a 25 días. Para esto se pueden colocar las gavillas con cabezas hacia adentro y las hojas hacia fuera, para que quede como un techo de paja y el sol no llegue directamente a los bulbos. En la parte superior de los **caballetes** se debe instalar una carpa, con 20 a 30 cm de separación de la cúspide (2-1).



2. FAENA O DESMOCHE

- La **faena** o **desmoche** es el corte de las hojas y de la raíz luego del curado. Al realizar el corte del cuello del bulbo, presionando con los dedos no deben fluir gotas de agua, este cuello debe ser blanco o café claro y nunca verde.
- El **corte** del tallo debe ser de 1 a 1,5 centímetros (grosor de un dedo), el corte debe ser fino y seco, cuidando de no dejar estrías ni dentados. La raíz debe eliminarse completamente al ras, por lo

cual se recomienda cortar con tijera de podar. Después del corte se debe limpiar la primera capa envolvente para que el ajo tenga un aspecto limpio y blanco (2-1).

3. CLASIFICACIÓN

La clasificación del ajo para comercialización, se divide en extra (calibre 7); grande (calibre 6 y 5); mediano (calibre 4); pequeño (calibre 3) y descarte (calibre menor a 3) (2-1).

4. LIMPIEZA

La limpieza del ajo es esencial para que el producto tenga una **mayor demanda**. El ajo que llega a los mercados con tierra adherida, tiene menor precio y generalmente es rechazado (2).

5. TRANSFORMADOS

Determinar líneas de productos transformados para su comercialización a nivel nacional y en función a la demanda. Por ejemplo: mantequilla, pasta, escabeche, repelentes, ajo desgranado, pelado y en polvo (2).

REFERENCIAS

- 1 PITA 82/A/02. Fundación Bolivia Exporta. Capacitación en producción, cosecha y poscosecha de ajo, en nueve comunidades de la provincia Méndez-Tarija.
- 2 PITA 01/A/03 II. AGRISEC. Transformación y comercialización organizada de ajo de Tupiza.

- Establecer **canales** de comercialización asociada y organizada para que los productores establezcan los precios de venta del ajo, tomando en cuenta los precios de la competencia y los costos de producción, así como el conocimiento de los contactos directos con compradores (2).



- Para la comercialización, se realiza el **acopio de ajo con el aporte de los productores** y así establecer un stock permanente para la oferta local o nacional y la posibilidad de realizar exportaciones (1).
- En cada comunidad conformar un **Comité de Negociación** que tenga conocimientos de comercialización; mercados para el ajo boliviano; costos de comercialización; conceptos de economía (oferta, demanda y precios) y formas de negociación con comerciantes tradicionales (2).

- 
- Elaboración de **Planes de Negocio** por comunidad. Un Plan de Negocio debe considerar quiénes serán parte de la comercialización organizada; volumen de producto para la venta; precios aproximados de venta por calibre; sistemas de clasificado; mercados a los que se desea atender y otros (2).
 - **Viaje de negocios** a las ciudades de mayor demanda de ajo para evaluar las posibilidades de tener un relacionamiento directo con compradores. Los agricultores deben evaluar los volúmenes demandados por cada contacto; el precio promedio que podría pagar; fechas de entrega; formas de presentación del producto y las características de la competencia (2).
 - Oferta de ajo en cabeza de exportación principalmente de calibres mayores al 5 (2).

REFERENCIAS

- 1 PITA 82/A/02. Fundación Bolivia Exporta. Capacitación en producción, cosecha y poscosecha de ajo, en nueve comunidades de la provincia Méndez-Tarija.
- 2 PITA 01/A/03 II. AGRISEC. Transformación y comercialización organizada de ajo de Tupiza.

- Como apoyo a los miembros de la directiva en cada comunidad, se nombra un **representante**, quien ayuda en la planificación; difusión de información; implementación de actividades y control e información de movimientos de dinero, involucrando a los socios en las determinaciones que se toman. Estas personas se reúnen mensualmente con los miembros de la directiva (1).
- Práctica de los **derechos y obligaciones**, regidos por el Estatuto y Reglamento de la organización. Con ello se busca crear conciencia sobre la importancia de la participación y cuál es el funcionamiento que cada miembro debe tener para lograr los objetivos del grupo (1).
- Establecer un **sistema sencillo de control de ingresos y egresos**, como las rendiciones de cuentas de la directiva. Para ello, los miembros de la directiva y los socios deben tener conocimientos básicos sobre conceptos de contabilidad; cuentas; registros y documentos contables; (recibos, facturas, cheques, letras, pólizas, libro de caja) y la rendición de cuentas (2).
- Establecer una **cuenta de ahorro** en una entidad financiera para que se realice el movimiento de dinero de la organización (1).
- Para el **incremento de los socios** se incluye a las personas que participan en los eventos de capacitación y en la comercialización organizada, como socios sin acciones (2).

REFERENCIAS

- 1 PITA 82/A/02. Fundación Bolivia Exporta. Capacitación en producción, cosecha y poscosecha de ajo, en nueve comunidades de la provincia Méndez-Tarija.
- 2 PITA 01/A/03 II. AGRISEC. Transformación y comercialización organizada de ajo de Tupiza.

CADENA
CAMÉLIDOS



1. PRODUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE FORRAJE

- Establecer **clausuras** o claustros en praderas a secano en procesos de degradación. Restringir el ingreso de animales y hacer que los suelos tengan un tiempo de recuperación de al menos tres años para garantizar la implementación de estas actividades, es necesario que los productores de camélidos de la comunidad firmen un acta de compromiso.
- Las áreas de clausuras son elegidas estratégicamente para **evitar gastos** excesivos en materiales para cerco. Para ello, se realiza el control de plantas invasoras, venenosas y no deseables para la alimentación de los animales, luego se procede a la fertilización química y al trasplante de pastos como iru ichu, pasto llorón, llama ichu y otros (46-47).
- En pasturas de tipo bofedal degradadas y elegidas por consenso comunal, se recomienda realizar la formación de **ahijaderos** rústicos y construidos a base de piedra. Los cuales se mejoran incorporando trébol blanco, también se aplica nitrógeno y fósforo como fertilizantes. Después de 18 meses se realiza la fertilización foliar, con los 13 elementos importantes (46).
- Recuperar y hacer un **manejo** de praderas nativas, recolectar semilla y efectuar la reserva de áreas para asemillado natural, planificación y rotación de áreas de pastoreo (bofedales, tholares, pajonales y gramadales) (47).
- Mejorar y ampliar el **riego** en los bofedales, construyendo canales de riego siguiendo las curvas de nivel, para distribuir uniformemente el agua en todo el bofedal natural y en áreas posibles de ampliación y conversión en nuevos bofedales. Se estima que el período de establecimiento es de tres a cinco años.
- Asimismo, es posible acelerar la conversión con trasplante de **esquejes** de especies con alto valor forrajero, como la *Festuca*



dolichopylla (chillquihua), *Calamagrostis curvula* (pork'e, k'eña), *Calamagrostis aff antoniana* (sora, chojlla) (48).

- En comunidades con **sistemas agropastoriles** y posibilidades de riego, se preparan terrenos en forma comunal (despajado/destolado, arado, abonado, mullido, nivelado y cercado casero). Al inicio del período de lluvias, sembrar plantas forrajeras como alfalfa (25 kg/ha); pasto llorón (5 kg/ha); cebada (120 kg/ha) y triticale (140 kg/ha). Este trabajo se puede realizar manualmente con picotas, azadones y palas, previo abonado con 4.0 tn/ha de estiércol y una distancia entre surcos de 25 y 30 cm (48).

1.1. Elaboración de ensilaje

- Consiste en conservar el forraje en estado **fresco** y recién cortado, éste se pica lo más pequeño posible y se compacta en una fosa sin aire. La compactación se realiza por capas de 5 a 10 cm, rociándolas con agua de chancaca para facilitar la fermentación. Después de 90 días este forraje se usa como alimento. El tamaño de la fosa depende de la cantidad de forraje a ensilar, el cual puede ser de avena, cebada, pasto, maíz, etc. (49).

1.2. Elaboración de heno

- Consiste en deshidratar el forraje secado al natural. Para ello se corta la planta en **floración**, se la seca al sol por algunos días y

luego se la almacena en un lugar fresco, ventilado y protegido de la humedad, esto para evitar que se pudra (49).

1.3. Uso de sal y urea

Esta práctica, con la aplicación de urea y sal disuelta en agua, contribuye en el **mejoramiento** de la calidad de la paja y rastrojos. Para ello se debe picar la paja o rastrojo y mezclarla con la solución; luego se embolsa la paja húmeda y se la mantiene así durante 30 días calendario. Finalmente, se saca de la bolsa, se pone a orear a la sombra durante uno a dos días y se la da a los animales en cantidades de 1 a 2 kg por cabeza (50).

2. REPRODUCCIÓN DE GANADO CAMÉLIDO

- Para **evitar la consanguinidad** e incrementar el peso y tamaño de los animales, se deben introducir reproductores seleccionados y procedentes de otra región (46).
- Para el **"empadre"** se utiliza el 5% de machos en relación con las hembras en edad reproductiva; los machos sirven activamente 25 días, luego descansan 10 días y nuevamente entran a servir otros 25, hasta completar los 60 días, tiempo ideal para el empadre (48).





- El empadre se realiza en los meses de **enero a marzo**; para que entre enero y febrero suceda la gestación, parición y cría, por existir disponibilidad de pasturas hasta el mes de mayo. El empadre realizado fuera de esta época puede afectar la tasa de fertilidad de la hembra y el desarrollo y estado de salud de la cría que podría morir por falta de alimento (48).
- La **selección** permite individualizar las características de los machos y hembras reproductoras de dos a seis años de edad. El examen de los reproductores para el empadre se realiza inspeccionando visualmente y palpando la presencia de dos testículos uniformes y sanos; buena alzada o tamaño; buena calidad de fibra; color de fibra uniforme; ausencia de cerdas; ojos de un sólo color (no azules) y la inexistencia de defectos genéticos como orejas cortas, falta de cola, ojos sarcos, prognatismo mandibular, criptorquidismo, polidactilia y sindactilia (48-47-49).

3. PRODUCCIÓN DE FIBRA



- La **esquila** es el corte de la fibra en animales vivos, cuando la longitud de la fibra sea de 9 a 12 cm. Para ello se utilizan tijeras manuales o brazos esquiladores, para un corte uniforme y así evitar el estrés del animal. Por las condiciones favorables de clima

y rebrote de pastos nativos, la época de esquila comprende los meses de octubre a enero,

- La esquila se realiza sobre una carpa o piso de cemento; poniendo al animal en una posición adecuada para evitar que la fibra se contamine con tierra, heces y vegetales. Esto contribuye también para una mejor esquila y adecuada separación del vellón comercial y la braga.
- También se debe hacer el acondicionamiento adecuado del **vellón**, como desbragado; separación de fibras contaminadas con liendre y caspa; adecuado envejecido; preclasificado por color y embolsado en yute. El acondicionamiento de la fibra prepara el vellón para su comercialización directa o su transformación primaria *in situ* (descerchado y clasificación) (51).

4. SANIDAD ANIMAL

- 76
- Los parásitos externos de mayor incidencia son la **sarna**, **garrapata** y **el piojo**, los cuales causan mortalidad principalmente en las crías. El control de estos parásitos se realiza con ivermectina al 1%, aplicando 1 ml en adultos y 0,3 cc en crías, vía subcutánea (52).
 - El parásito interno más importante es la **sarcosistiosis**, que causa mucho daño en la producción de carne. Para prevenir esto se administra albendazole al 10%, de forma oral, en una cantidad de 3 ml por adulto. Este producto también controla a la cisticercosis e hidatidosis (52).
 - Para el control de **sarna y jamaku**, se utiliza un producto sistémico derivado de las ivermectinas (Ivermectina L.A. Premiun, con 3,15% de larga acción, con actividad antihelmintica, ectoparasiticida y nematicida). Este producto se administra en una dosis única de 1ml/50 kg de peso vivo. Se ha reportado una acción acaricida y efecto residual del mismo, hasta 45 días pos tratamiento (53).
 - La **fiebre** de alpacas (*Streptococcus animal piogenes*), ataca con preferencia a animales jóvenes y en época de estiaje. La mortalidad alcanza hasta un 50% del ganado enfermo. Para su



control se administra oxitetraciclinas simples y de larga acción, como oxi-plus y oxitec (48).

- Para controlar algunas enfermedades **infecciosas** como la diarrea y la neumonía, se puede utilizar oxitetraciclina (antibiótico de amplio espectro) (52).
- Establecer campañas de **prevención** de enfermedades parasitarias (sarna, piojera), a través de baños antisépticos y la dosificación de inyectables de doble propósito (47).
- Para la **recuperación** de animales debilitados o delgados y para fortalecer el ganado antes de ingresar a la época de invierno, se debe administrar vitaminas A, D y E. Éstas se aplican en forma intramuscular, en una cantidad de 3 cc en adultos; 2,3 ml en animales medianos y 1 cc en ancutas y crías. Complementariamente, se administra Hematopán (vitamina del complejo B) y algunos minerales necesarios para el ganado (47-48-52).

5. MANEJO ANIMAL

- **Destetar** a las crías de 8 a 10 meses de nacidas, mediante la utilización de cercos, para que la madre pueda recuperar el estado nutricional; su mantenimiento; gestación de la nueva cría y especialmente para la producción de fibra. Un periodo de lactancia mayor a 10 meses disminuye la producción de fibra de 15 a 20% (47-48).
- Para evitar enfermedades **infecciosas** de tipo bacteriano (*Septicemia umbilical*), se debe realizar la desinfección del ombligo del recién nacido con un desinfectante y asegurar que éste ingiera el calostro para adquirir anticuerpos contra las enfermedades (48-49).
- En los meses de mayo y junio, realizar la **saca**, porque los animales se encuentran en buenas condiciones de carne para procesar charque. Los animales deben ser tuis machos en alpacas y ancutas machos en llamas (que sean reproductores); capones, hembras y reproductores viejos, hembras que no han parido dos años consecutivos y animales con defectos congénitos (48).

- Mejorar los **corrales** de piedra (especialmente la altura) y tapar los agujeros para evitar una mayor entrada de frío (49).
- Establecer un calendario de manejo ganadero anual y registros de control reproductivo, productivo y sanitario de los animales (48-50).

REFERENCIAS

- 46 PITA 21/C/03. INCAS PRORECA. Capacitación en manejo y conservación de recursos naturales en camélidos en la zona alta del departamento de Cochabamba (municipios de Independencia, Arque, Tacopaya, Tapacarí y Bolívar).
- 47 PITA 45-01/04/C1. GAMMA. Mejoramiento del manejo integral del ganado camélido (llamas) en el municipio de Turco, departamento de Oruro.
- 48 PITA 45/C/02. PRORECA-AIPE. Capacitación y transferencia de tecnología para mejorar la producción de camélidos en la provincia Pacajes del departamento de La Paz.
- 49 PITA 06/C/03. IPTK. Métodos y procesos de transformación de llamas.
- 50 PITA 45-01/04/C2. SIAP. Innovación tecnológica en el uso y manejo de antiparasitarios para prevenir la sarcosistiosis y otras enfermedades en camélidos.
- 51 PITA 18/C/03. PROMETA. Capacitación en manejo y transformación de fibra de camélidos y producción de tejidos artesanales en la zona alta del departamento de Tarija.
- 52 PITA 45-01/04/C6. COANDINA. Capacitación, manejo y recuperación de praderas nativas para la producción de camélidos con APCACOR.



1. FIBRA

1.1. Descerdado

- En su vellón, las llamas presentan pelos o cerdas que se distinguen por su mayor longitud y grosor. Desde el punto de vista industrial, su presencia es indeseable, por su menor grado de extensibilidad, su grosor y deficiente absorción de colorantes. Sin embargo, es posible descerdar las llamas **manualmente** o con una descerdadora mecánica, con el propósito de mejorar la finura del vellón en dos a tres micrones; esto mediante el método tacto-visual (48-54).
- De acuerdo con las **partes** del cuerpo (espalda, costilla, abdomen y cuello), el vellón de los camélidos tiene una variabilidad significativa en finura. Para uniformizar la finura, es necesario separar o clasificar el vellón en diferentes categorías de calidad según las exigencias de la industria textil y artesanal (48-54).

1.2. Clasificación y toneo

- Previamente se realizan **muestrarios** de calidades y colores de fibra de alpaca y llama respectivamente, con el objeto de facilitar a los productores la clasificación y toneo de toda la fibra acopiada en las comunidades (55).
- La clasificación de fibra de alpaca es un proceso que se realiza mediante el método tacto-visual. Las calidades y rangos de finura en micronaje del vellón comercial, son:
 - Baby: de 20 a 22 micrones.
 - Gruesa: mayor a 29 micrones.
 - Superfina: de 24 a 25 micrones.
 - Cortas: que son variables.
 - Huarizo: de 26 a 29 micrones.

Las calidades más comerciales son Baby y Superfina (48-54).

- La clasificación de fibra de llama también se realiza con el método tacto-visual. Las calidades y rangos de finura en micronaje del vellón comercial, son:

- Fina: menor de 21 micrones.
- Primera: de 21 a 24.5 micrones.
- Segunda: de 25 a 28 micrones.
- Gruesa: mayor a 28 micrones.
- Cortas: que son variables.
- Cerda: mayor de 28 micrones.

Las más comerciales son Fina y Primera (48-54).



- La separación por color o **toneo** de colores, consiste en formar lotes grandes del mismo color y calidad de fibra, mediante la utilización de cartillas de colores. Las tonalidades de color en la fibra son: blanco, beige (color vicuña), café, negro, gris, rosillo y manchados. Los colores de mayor demanda en la industria textil y artesanal son el blanco, seguido del beige y negro (48-54).

1.3. Registro e identificación

- Para determinar el peso del vellón obtenido, se debe utilizar una balanza, además de registros, bolsas y etiquetas de identificación (54).



- **El faeneo** consiste en sacrificar al animal, desangrarlo totalmente, sacarle la piel, extraer las vísceras y obtener la carne o carcasa. Para cumplir con este propósito, se debe implementar una playa y arco de faeneo y realizar la esquila del animal; para lo cual éste debe descansar 24 horas antes y sin comer. Este proceso facilita el aturdimiento, degollado, desollado y oreo de la carcasa de manera adecuada y oportuna (48).
- Para la **elaboración del charque** (carne deshidratada), la carne se debe deshuesar, desgrasar, desnervar y rebanar en pedazos de aproximadamente un centímetro de grosor; luego se le pone bastante sal y se la hace secar en un ambiente cerrado. Después de un tiempo de deshidratado, la carne se machuca o golpea y se embolsa en envases trilaminados o estañados (48-56).

4. CUERO

- Implementar un taller rústico de curtido de cuero y técnicas para su conservación, tomando medidas para preservar el medio ambiente (56).

REFERENCIAS

- 46 PITA 21/C/03. INCAS PRORECA. Capacitación en manejo y conservación de recursos naturales en camélidos en la zona alta del departamento de Cochabamba (municipios de Independencia, Arque, Tacopaya, Tapacari y Bolívar).
- 47 PITA 45-01/04/C1. GAMMA. Mejoramiento del manejo integral del ganado camélido (llamas), en el municipio de Turco departamento de Oruro.
- 48 PITA 45/C/02. PRORECA-AIPE. Capacitación y transferencia de tecnología para mejorar la producción de camélidos en la provincia Pacajes del departamento de La Paz.
- 49 PITA 06/C/03. IPTK. Métodos y procesos de transformación de llamas.
- 50 • PITA 45-01/04/C2. SIAP. Innovación tecnológica en el uso y manejo de antiparasitarios para prevenir la Sarcosistiosis y otras enfermedades en camélidos.
- 51 PITA 18/C/03. PROMETA. Capacitación en manejo y transformación de fibra de camélidos y producción de tejidos artesanales en la zona alta del departamento de Tarija.
- 52 PITA 45-01/04/C6. COANDINA. Capacitación, manejo y recuperación de praderas nativas para la producción de camélidos con APCACOR.
- 53 PITA 45-01/04/C9. CONSULTORÍA RURAL. Capacitación y cambio tecnológico integral de camélidos sudamericanos en la zona cordillera de Batallas.
- 54 PITA 45-01/05/C18. OGC. Mejoramiento de las capacidades de transformación, producción, comercialización y fortalecimiento organizacional de la Asociación Regional de Criadores de Camélidos-ARCCA-Potosí.
- 55 PITA 45-01/04/C5. PRODEM PETROMAAS. Transformación y comercialización de productos de fibra de camélidos de la Asociación de Productores en Camélidos e Integral APCL-Jach'a Sajama del municipio de Curahuara de Carangas.
- 56 PITA 45-01/04/C4. IPTK. Métodos y procesos de transformación de llamas.

COMERCIALIZACIÓN

- Realizar un **estudio de mercado** que identifique mercados potenciales y la calidad de fibra requerida. Desarrollar alianzas estratégicas con empresas que son parte de ese mercado en la compra de fibra previamente descerdada de llama.
- En el contexto internacional y nacional, se debe buscar la penetración y consolidación de mercados, identificando los productos y canales de distribución apropiados, los contactos comerciales, clientes potenciales, medios promocionales y otros (54-55).
- Establecer un **Plan de Negocios** para la oferta de fibra clasificada y descerdada (54-57).
- Realizar **diagnósticos** de mercado con la finalidad de descubrir las oportunidades de negocio para los productores de fibra que presentan mejor calidad, estableciendo además los circuitos más favorables para su comercialización (54-57).
- Establecer **encuentros** entre productores y comercializadores, para fomentar formas de organización y generar Planes de Negocio que sirvan para mejorar el flujo comercial de la zona hacia los mercados con productos de calidad (57).
- Diseñar una marca para los productos y difundirla a través de material promocional (54).
- A partir de un análisis de costos de producción, **comercializar** los animales en carcaza y que se encuentran en la edad óptima (47).

REFERENCIAS

- 54 PITA 45-01/05/C18. OGC. Mejoramiento de las capacidades de transformación, producción, comercialización y fortalecimiento organizacional de la Asociación Regional de Criadores de Camélidos (ARCCA), Potosí.
- 55 PITA 45-01/04/C5. PRODEM-PETROMAAS. Transformación y comercialización de productos de fibra de camélidos de la Asociación de Productores en Camélidos e Integral APCI-Jach'a Sajama del municipio de Curahuara de Carangas.
- 56 PITA 45-01/05/C16. EDAS. Capacitación en aprovechamiento de fibra de llama a productores de camélidos de los 12 ayllus de la provincia Saucari, departamento de Oruro.
- 57 PITA 45-01/04/C1. GAMMA. Mejoramiento del manejo integral del ganado camélido (llamas) en el municipio de Turco, departamento de Oruro.



INNOVACIONES
TECNOLOGICAS
EN EL ESLABÓN DE

ORGANIZACIÓN

- Para operativizar las actividades de la organización cuando los socios se encuentran dispersos, se deben consolidar **Directivas de Enlace**, las mismas que cuenten con un presidente, vicepresidente y tesorera. Las atribuciones principales de estas Directivas son las de coordinar actividades para realizar tareas designadas por la organización en sus respectivas comunidades o zonas; priorizar las necesidades de producción de camélidos e informar sobre las actividades realizadas.



- En estas Directivas, la mujer participa como tesorera y por estar más cerca del manejo de los camélidos, también reportará las dificultades de sanidad de los animales. Las Directivas de Enlace se reúnen de manera ordinaria cada quincena, para luego asistir a reuniones mensuales de la organización. Los acuerdos concertados entre las diferentes comunidades se documentan en un libro de actas (50).
- En coordinación con el departamento agropecuario del municipio, se deben realizar trabajos de **apoyo** logístico y **difusión** radial,

como los avisos de actividades. Según requerimientos de la organización de productores, estos trabajos se refieren a la aplicación de calendarios de sanidad y otros trabajos específicos en camélidos (50).

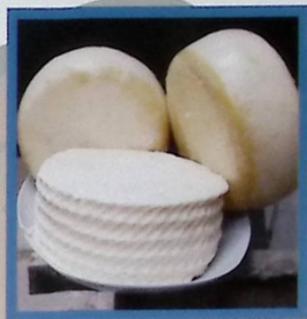
- **Desarrollar** destrezas y habilidades que permitan mejorar la producción. Desarrollar y despertar el interés en las mujeres y hombres con igualdad de derechos para participar en actividades de desarrollo familiar y comunal (55).
- Establecer una gestión contable financiera y administrativa con los socios (hombres y mujeres) y la directiva de la organización (54-58).
- Formar una microempresa de productores de llama, en base a las organizaciones constituidas legalmente con personería jurídica (57).
- En la **gestión de conocimientos**, se debe asegurar la participación mayoritaria de las mujeres en temas organizativos y de comercialización, debido principalmente a que ellas cumplen un rol muy importante en los sistemas tradicionales de comercialización (54-57).
- Implementar una **imagen corporativa**, gestión empresarial y autogestión de la organización (54).
- Desarrollar prácticas de oratoria, para formar **líderes** capaces de asumir cargos; puedan afrontar retos cotidianos y desarrollen aptitudes de liderazgo (55).

REFERENCIAS

- 50 PITA 45-01/04/C2. SIAP. Innovación tecnológica en el uso y manejo de antiparasitarios para prevenir la Sarcosistiosis y otras enfermedades en camélidos.
- 54 PITA 45-01/05/C18. OGC. Mejoramiento de las capacidades de transformación, producción, comercialización y fortalecimiento organizacional de la Asociación Regional de Criadores de Camélidos (ARCCA), Potosí.
- 55 PITA 45-01/04/C5. PRODEM-PETROMAAS. Transformación y comercialización de productos de fibra de camélidos de la Asociación de Productores en Camélidos e Integral APCI-Jach'a Sajama del municipio de Curahuara de Carangas.
- 57 PITA 45-01/05/C16. EDAS. Capacitación en aprovechamiento de fibra de llama a productores de camélidos de los 12 ayllus de la Provincia Saucari, departamento de Oruro.
- 58 PITA 01/C/03. CAVCCA. Mejoramiento de ganado camélido en las comunidades de Huatacalla, Anaruyo y Keluyo en la provincia Antonio Quijarro del departamento de Potosí.

CADENA

GANADO LECHERO



1. PRODUCCIÓN DE FORRAJERAS

- Preparar los suelos para la siembra de forrajes, a través de una arada **profunda** de hasta 25 cm, con maquinaria agrícola y tracción animal o humana; con todo ello se facilita la germinación de semillas, desarrollo radicular, la oxigenación de suelos y eliminación de malezas.
- Por otro lado, se debe realizar un **rastreado** para desmenuzar los terrones y proporcionar un medio apropiado para la germinación de semillas; favorecer el crecimiento de raíces y conservar la humedad de suelos. También se debe realizar el **nivelado** que consiste en la distribución uniforme del terreno rastreado para la siembra uniforme de semillas (59).
- Realizar la **inoculación** de semillas, mezclando 100 gr de inoculante N2, en una taza de agua con cinco cucharas de azúcar disueltas y luego aplicar a la semilla hasta lograr una mezcla homogénea o uniforme; luego sembrar las semillas inmediatamente (60).
- Realizar la fertilización con abonos **orgánicos** (estiércol) o químicos (fosfatos o nitratos). Al momento de la siembra aplicar 280 kg de sulfato de amonio; 133 kg de superfosfato triple de calcio y 133 kg de cloruro de potasio.
- En los siguientes años y con el fin de mantener la **presera** y mejorar el rendimiento de los cultivos, se deben aplicar 100 kg de nitrato de amonio; 260 kg de superfosfato triple de calcio y 133 kg de cloruro de potasio. Se recomienda utilizar 1 kg de estiércol/m² de suelo (60).
- Cultivar alfalfa de la variedad Ranger, para corte, corte-pastoreo y pastoreo. Utilizar semilla Certificada (90% germinación y pureza), con una densidad de siembra de 20 kg/ha y riego para el establecimiento y control de plagas (61).

- Durante el año agrícola, producir alfalfa hasta en cinco cortes, en base a la aplicación de riego y cortes cuando las plantas no pasen del 10% de floración (60).
- Implementar sistemas de **riego** presurizado (goteo y aspersión), optimizando el uso del agua para obtener dos cosechas de forraje al año.

También se deben aplicar **fertilizantes** como té de estiércol, purín y biol. Con esto, al tener más cobertura vegetal y acumulación de materia orgánica, también se mejoran los suelos (62).

- Trabajar en la producción de forraje verde **hidropónico**, en un ambiente construido para este fin (utayapu). Éste se construye con materiales locales como adobe, piedra, barro, palos, cañahueca y paja, en un área de 28 metros cuadrados. Esta construcción debe tener ventanas de aproximadamente 4 m², cubiertos con agrofilm de 250 micrones.
- En este ambiente construido para producir forraje hidropónico, se debe disponer 42 bandejas con agua, en las cuales se establece el cultivo de avena; que produce 210 kg en aproximadamente 21 días; con lo cual se puede obtener producciones mensuales de forraje verde de avena u otro cereal (63).

89

2. CONSERVACIÓN DE FORRAJES

- En la alfalfa, el punto óptimo de **corte** para el ensilado y henificado es al 10% de floración o 15 cm de rebrote; el corte se puede realizar manualmente con hoz y segadoras mecánicas (61).
- La **henificación** consiste en deshidratar el forraje (alfalfa, avena, cebada o cualquier otro pasto), a través del secado natural durante dos a tres días, volteando constantemente el forraje (al menos tres veces diarias), para un secado parejo, hasta que éste haya perdido un 50% de humedad. Finalmente, el forraje se almacena en un lugar fresco, ventilado y protegido de la humedad o en el campo, a través de parvas específicas para heno (60).

- El heno bien hecho puede alimentar a cualquier clase de animal y en cualquier época del año, pues se conserva por mucho tiempo y es una forma de guardar alimento para cuando no hayan pasturas (60).
- El **ensilado** es un forraje seguro que se guarda en un silo, se conserva fresco y jugoso por mucho tiempo y es una reserva para el tiempo seco, cuando no se dispone de forraje verde.
- El ensilado consiste en almacenar forraje en estado **lechoso y recién cortado**. Se debe picar lo más pequeño posible y compactarlo en una fosa en condiciones anaeróbicas (sin aire). La compactación se realiza por capas de 5 a 10 cm, rociando el forraje con agua de chancaca para facilitar un proceso de fermentación; cuando el silo está lleno, se cubre con plástico y se tapa con una capa de tierra de aproximadamente 40 cm.
- Al final el alimento (ensilado) se utiliza como alimento del ganado. El tamaño de la fosa depende de la cantidad de forraje a ensilar. Los alimentos que se pueden ensilar son alfalfa, avena, cebada y maíz. Un forraje bien ensilado tiene color verde o amarillo, poco olor ácido y poca humedad (60).
- También se puede realizar un ensilaje con una **mezcla** de totora (80%), cebada (15%) y broza de haba (5%), en un silo tipo trinchera de 3 x 3 x 0,65 m, construido con tierra y piedra.
- En este caso, la totora, haba y cebada, se deben cortar entre 7 a 10 cm de largo con picadora manual, luego se adiciona chancaca disuelta en agua de 1:10; se debe apisonar para una fermentación anaeróbica y cubrir todo con agofilm y tierra. Este ensilaje se conserva durante cuatro a cinco meses, tiene una buena presentación (color verde) y un olor agradable característico de los ensilados (64).
- Otra opción es hacer un tratamiento con paja o rastrojo picado, mezclado con una solución de urea al 5%. La paja húmeda se embolsa durante 30 días y finalmente se la da a los animales en cantidades de 1 a 2 kg por cabeza (59).
- Para los procesos de elaboración de ensilado y heno, se pueden utilizar picadoras mecánicas de 5,5 HP y motor a gasolina (64).

- Se deben conocer y manejar adecuadamente **técnicas** de elaboración de alimento balanceado: conceptos y procesos de la nutrición, alimentos balanceados y bloques multinutricionales (65).

3. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN DEL GANADO LECHERO



- Conocer y utilizar los principales alimentos para animales:
 - **Alimentos forrajeros.** Pastos naturales como chiji, paja brava, cebadilla, etc. Pastos cultivados: cebada, avena, alfalfa, trébol, maíz, sorgo, heno de alfalfa, etc.
 - **Alimentos concentrados:** Afrecho, borra de cebada, soya, pepa de algodón, harina de huesos, de sangre, de pescado etc.
 - **Alimentos suplementarios:** Vitaminas: A, D, E, B, C y K y minerales: calcio, fósforo, magnesio, sodio, yodo, cloro, etc. (59).
- Realizar la alimentación por categorías: terneros, vaquillas, vacas en producción, secas, según edad y producción (59).

- Formular raciones para vacas en producción, secas, gestantes y en crecimiento, utilizando suplementos, etc. (59).
- Administrar agua fresca, natural y limpia en abundancia, este elemento es fundamental para el metabolismo de los animales (59).
- Poner en práctica el **pastoreo** en "pie" en la pradera, en rebrote o en pre floración, ya que el contenido de proteína es alto (22%) y si el pastoreo se realiza a diferentes intervalos de tiempo de 5, 10 y 15 minutos, se tiene una mayor digestibilidad en los animales. También se deben utilizar productos químicos o caseros (carminativos) para el control del timpanismo (66).
- Elaborar alimento **concentrado**, mezclando granos de cereales molidos, harina de glúten de maíz, salvados de cereales, subproductos de cervecería y destilería; rebrotes de malta, racimos y tubérculos; subproductos de la industria azucarera, harinas y semillas de oleaginosas; proteína de origen animal, suero de leche, torta de soya, harina de hueso y chancaca.
- Estos alimentos se caracterizan como alimentos bajos en fibra, altos en proteína y altos en energía. Su composición depende del propósito de producción y edad de los animales. Son altamente palatables y consumidos rápidamente por el ganado (60).

4. REPRODUCCIÓN DEL GANADO LECHERO

- Detección oportuna del **celo**, caracterizado por el estado nervioso de la vaca, que muge frecuentemente, monta o se deja montar fácilmente y presenta flujo vaginal y registros reproductivos (66).
- Seleccionar toros reproductores, terneras, vaquillonas y vientres para conformar un hato lechero económicamente rentable. Para la selección de vacas lecheras, utilizar indicadores morfológicos y genéticos y realizar el **refrescamiento** de sangre como medida de control de la consaguinidad y el uso de registros de reproducción y producción (66).
- Establecer un **parto** por año, mejorando los niveles nutritivos de los alimentos. La salud del animal debe tener controles periódicos

del sistema reproductivo de vacas en edad reproductiva, principalmente antes y después del parto (67).

- Implementar inseminación **artificial** en úteros vacíos o monta en el momento oportuno y esperar hasta que los sementales alcancen una edad y peso para el primer servicio a los 18 meses, con un peso aproximado de 200 kg (59-68).
- El semental brinda **servicio** a las vacas seleccionadas por los ganaderos interesados que quieran mejorar su ganado lechero, obtener mayor cantidad de producción y mayores ingresos económicos para su familia. Por servicio o monta del semental, se cobra un monto que es decidido en una reunión de autoridades comunales y socios (69).



5. PRODUCCIÓN DE LECHE

- Para el **ordeño**, estimular la bajada de leche con el ternero al pie, y/o haciendo masajes, lavado, secado y depilado de la ubre, así como la expulsión de chorros de leche al vacío. Para obtener un producto higiénicamente apto para el consumo y fácilmente comercializable, se debe motivar principalmente a las mujeres, que son responsables de la labor de ordeño (66).
- Establecer un lugar **adecuado** de ordeño (plataformas de ordeño con piso firme de concreto, techo de calamina y ubicadas en el interior del establo).
- Establecer horarios específicos para las siguientes labores:
 - Tiempo de ordeño (10 minutos por vaca como mínimo).
 - Limpieza de los utensilios de ordeño.
 - Prueba de mastitis (*California mastitis Test*).
 - Sellado de pezones post ordeño (para evitar el ingreso de bacterias patógenas a la ubre-mastitis).
 - Manipuleo de la leche (incluye pesaje y filtrado) (59).
- Establecer normas de **calidad** de la leche: ordeño higiénico (leche sin bosta, paja, tierra, etc.); exento de antibióticos y conservado a una temperatura constante y menor a 10 °C (59).

- Implementar tachos de aluminio y otros utensilios; realizando la limpieza con detergentes y agua tibia para eliminar la grasa de la leche adherida en las paredes de los tachos (60).

6. SANIDAD ANIMAL

6.1. Tratamientos preventivos

- Se refiere a tomar medidas de prevención al ataque de parásitos o enfermedades, a través del desarrollo de campañas de desparasitación, vitaminización y vacunaciones, basados en calendarios sanitarios (67).

6.2. Tratamientos curativos

- Son medios de control y erradicación de parásitos o enfermedades que afectan a la salud; como son las enfermedades virales, bacterianas, metabólicas y parasitarias (67).
- Se recomienda aplicar **carminativos** de la siguiente forma: diluir el carminativo en agua para luego irrigar el área de alfalfa a pastorear, aplicar el producto en el bebedero o fumigar sobre el cultivo (70).
- Los **problemas sanitarios** más frecuentes en los vacunos son las diarreas, neumonía, timpanismo, raquitismo, mastitis, bocio, parásitos internos y externos. Su control puede ser preventivo o curativo, administrando a los animales principalmente desparasitantes, antibióticos, vacunas, vitaminas y otros, según sea el caso (59-60).
- La **prevención** de las enfermedades pasa por limpiar, desinfectar, fumigar las camas; separar a los animales enfermos; eliminar, enterrar, incinerar o quemar a los animales muertos que hayan tenido una enfermedad desconocida; rotar potreros; dar agua limpia; comunicar a tiempo al veterinario y cumplir el calendario de vacunaciones y dosificaciones (60).
- El equipo y medicamentos mínimos para las labores mencionadas son: termómetro, jeringa, agujas, tijeras y estuche quirúrgico. Desinfectante, algodón, gasa, aceite mineral, violeta de genciana,



pomada para ubres, antibióticos, antidiarreicos, antiinflamatorios y vitaminas (60).

- Para evitar **contaminación**, los lugares donde se aplicarán las inyecciones deben ser previamente limpiados y desinfectados con alcohol y yodo (60).
- Las vías de administración pueden ser inyecciones **sub cutáneas** (entre el cuero y la carne), principalmente vacunas y algunos antiparasitarios utilizando agujas cortas (15/15). **Intramusculares**, que se aplican directamente en la carne, de preferencia en las partes más musculosas (anca, pecho, piernas o en la tabla del cuello); esto permite una reabsorción de los medicamentos aceitosos antiparasitarios y antibióticos y para esto se utilizan agujas largas 18/15 (60).
- La **intramamaria** se aplica en el canal del pezón, con productos contra la mastitis y utilizando una cánula o sonda mamaria. Finalmente, a través de la **vía vaginal o uterina** se introducen bujías o pastillas directamente por la vagina hasta llegar al útero (60).
- Realizar la detección oportuna de las principales enfermedades reproductivas del ganado lechero de origen bacteriano que causan infertilidad o abortos, como la **brucelosis** causada por la bacteria *B. abortus*, que habita en la placenta y se contagia por el toro que

monta a otra vaca, por los residuos fetales o la placenta infectada. El tratamiento de esta enfermedad es la vacunación oportuna o control con aplicaciones de antibióticos (66).

- Otra enfermedad es la **retención placentaria** originada principalmente por la deficiente alimentación de la vaca en gestación; cuyo control debe realizarse con antibióticos, posteriormente a la expulsión de la placenta (66).
- La **metritis** es una inflamación del útero por infección de bacterias, a consecuencia de la retención de placenta y abortos; se controla con la aplicación de antibióticos.

7. MANEJO ANIMAL

- Realizar el uso, manejo e interpretación de registros para factores productivos, de sanidad y reproductivos.

96

7.1. Factores productivos

- Promedio de vacas en producción (kg/vaca/día); promedio de vacas hato (kg/vaca/día); porcentaje de vacas secas (%); promedio por vaca/lactancia (kg) (68).

7.2. Factores reproductivos

- Tasa de fertilidad (%); porcentaje de crías muertas al nacer (%); número de servicios/parto (días); intervalo de partos (días); días abiertos (días); porcentaje de hembras muertas (%); porcentaje de abortos (%) y edad al primer parto (años y meses) (68).
- Designar **controladores de los registros**, que pueden ser promotores formados, responsables y conocedores del manejo de la ganadería lechera, para que la información recolectada sea exacta y veraz (68).
- Establecer una **central de registro**, un equipo de computación para la tabulación de datos y procesamiento de información, a través de un software, en el que estén codificados todos los animales principalmente hembras de cada uno de los productores participantes (68).

- Realizar la compra de **instrumental veterinario** necesario para el manejo del ganado lechero:
 - 1 jeringa tipo pistola de 50 ml, modelo 3000.
 - 1 jeringa de mano de 30 ml.
 - 1 cinta bovino métrica.
 - 1 cánula para vacuno.
 - 1 caja de agujas de diferentes medidas.
 - 1 bandeja para mastitis.
 - 1 destetador con borde dentado.
 - 1 trocar para vacuno, más repuesto.
 - 1 estuche quirúrgico.
 - 3 sondas mamarias de 45, 60 y 90 mm.
 - 25 pares de guantes desechables.
 - 5 pares de guantes de goma desechables (60).

- Realizar la compra de **medicamentos** necesarios para el manejo del ganado lechero:
 - 2 botes de crema de ordeño de 500 gr.
 - 3 cajas de Kanamon Mastitis de 12 aplicaciones.
 - 1 frasco de Biozona de 100 ml.
 - 1 frasco de Caloi de 250 ml.
 - 1 frasco de Vitalan de 250 ml.
 - 1 frasco de tintura de yodo de 1 lt.
 - 1 frasco de Teniafen de 1 lt.
 - 1 frasco de Triclobendazol de 1 lt.
 - 2 bolsas de sales minerales de 20 kg.
 - 1 frasco de Bioflan de 50 ml.
 - 1 frasco de Enroviot de 100 ml.
 - 25 sobres de complejo B de 10 grs.
 - 1 frasco de Biomec IA de 250 ml.
 - 1 frasco de Curabichera.
 - Tabletas de Furacen.
 - 2 frascos de hierro Dextran de 20 ml (60).

- Para las crías del ganado lechero, se debe construir un establo utilizando materiales locales. Para esto se pueden aprovechar las instalaciones de algún establo abandonado o sin usar (60).

- Se debe hacer la elaboración participativa del **calendario ganadero** con información sanitaria, productiva y reproductiva (71).

- La composición ideal del hato lechero debe estar en base al total de vacas, donde la proporción de vacas en ordeño debe ser mayor al 50%. También se debe tomar en cuenta la cría de animales de reposición, seleccionados para mejorar genéticamente (59).
- La carga animal está en relación a la disponibilidad de áreas de pastoreo. Como referencia se conoce que una hectárea soporta de dos a tres unidades de ganado mayor por año (59).
- El **intervalo entre partos** es el índice de eficiencia reproductiva, donde cada vaca debe tener una cría al año, es decir que las vacas deben ser preñadas nuevamente hasta los 90 días después del parto (59).
- El **periodo de lactancia** es el tiempo de producción de leche de cada vaca, que con una adecuada alimentación debe ser de 305 días calendario (59).

REFERENCIAS

- 59 PITA 45 01/04/L2. FEDEPLO. Administración de la granja lechera en el municipio de Paziña del departamento de Oruro.
- 60 PITA 45 01/04/L3. KALLPAY. Introducción y capacitación en manejo de ganado bovino lechero, producción transformación y comercialización de la leche en la comunidad de Quivi Quivi Lourdes, cantón Tecota, municipio de Betanzos.
- 61 PITA 25/L/03. FEDEPLO-REINGENIERÍA. Manejo integral de la granja lechera.
- 62 PITA 30/L/03. WAKI. Incremento de la producción de forraje a través de la aplicación de manejo integrado de riego presurizado.
- 63 PITA 24/L/03. COTEP. Capacitación en el desarrollo integral en la producción de ganado vacuno lechero en el cantón Totora.
- 64 PITA 45-01/04/L4. INAGRO. Producción de alimento suplementario para la época seca con fines lecheros en cinco comunidades de la zona del Desaguadero.
- 65 PITA 191/L/02. FUND. INTI RAYMI. Técnicas de conservación de forrajes en la provincia Avaroa APPLA, del departamento de Oruro.
- 66 PITA 45-01/0 /L1. ASERUL. Capacitación en manejo de la leche y comercialización primaria APROLECH-Chilcani.
- 67 PITA 45-02/05/L5. SEA FEDEPLO. Elaboración de quesos y derivados lácteos en el municipio de Huayllamarca del departamento de Oruro.
- 68 PITA 28/L/03. ACRHOBOL. Servicio de control lechero para las provincias Avaroa y Cercado del departamento de Oruro.
- 69 PITA 27/L/03. SEMTA. Manejo integral de ganado lechero.
- 70 PITA 45-01/05/L8. WIÑAY. Innovación tecnológica en la transformación de derivados lácteos y manejo adecuado del hato lechero, municipio de Caracollo-Oruro.
- 71 PITA 27/L/03. SEMTA. Manejo integral de ganado lechero.

- Establecer **requisitos de calidad** de leche como: físico-químicos (materia grasa, sólidos no grasos, acidez, densidad) y organolépticos (aspecto, color y olor) (59).
- Implementar el manejo y uso de instrumentos de **control de calidad de la leche**: prueba de acidez (pistola de acidez y alcohol), densidad (lactodensímetro) y sólidos totales (refractómetro) (59).
- Registrar el acopio y transformación de productos con los que se tendrá un mejor control y manejo administrativo (67).
- Implementar una **mini planta** procesadora (construcción y equipamiento) y formar recursos humanos en producción estandarizada de lácteos (72).



1. YOGURT

- **Equipos** necesarios para la elaboración del yogurt: lienzos de tela para filtrar la leche o coladores, termómetro, guantes desechables,

mandiles, ollas no inoxidables, agitadores, bolsas de plástico, selladora de bolsas, baldes, jarros medidores, balanza, mesa de trabajo, cocina a gas y sistema de refrigeración (59-60-70).

• **Insumos necesarios para** la elaboración de yogurt:

- Leche fresca de vaca: acidez: 0,16 a 0,18% de ácido láctico, materia grasa: 3,4 a 4,5%.
- Cultivos termófilos para yogur (*Lactobacillus bulgaris* o *Streptococcus lactis*).
- Colorantes.
- Saborizantes.
- Azúcar (de 8 a 10% del volumen de la leche) (59-60-70).

• El **proceso** de elaboración del yogurt es el siguiente:

- Acopio de leche, luego de un control de calidad a través de un método comprobado, por ejemplo el del alcohol 76º y lactodensímetro.
- Filtrado de la leche.
- Pasteurización de leche y azúcar a 84 °C.
- Enfriado hasta 46 °C.
- Agregación del fermento láctico.
- Incubación del cultivo de cinco a ocho horas.
- Ruptura y batido de la cuajada.



- Incorporación de colorantes y saborizantes.
- Embolsado y almacenamiento en un ambiente adecuado, con refrigeración de 4 a 10 °C (59-60-70).

1.1. Elaboración de yogurt por "baño maría"

- Calentar a leche entera en baño maría (introduciendo el recipiente con leche a otro recipiente más grande que contiene agua hirviendo a 86 °C en la cocina); esperar 45 minutos a que la leche hierva; posteriormente realizar los pasos normales de elaboración de yogurt (66).

1.2. Elaboración de yogurt por ebullición directa de la leche

- Echar la leche en un recipiente limpio y seco, ponerlo al fuego hasta el primer hervor; luego retirar del fuego hasta que baje la espuma de la leche hervida durante dos a tres minutos; posteriormente nuevamente someter la leche a un segundo hervor para eliminar los microorganismos nocivos, removiendo constantemente. Luego enfriar la leche hasta los 45 °C introduciendo a otro recipiente con agua fría; añadir el fermento y envolver el recipiente con frazadas por cinco horas o hasta que la leche se coagule por fermentación. Finalmente, añadir el saborizante y colorante (66).



2. QUESO

• Equipos necesarios para la elaboración del queso:

- Lienzos de tela o coladores.
- Termómetro.
- Ollas no inoxidables.
- Agitadores.
- Moldes para queso con telas.
- Jarros medidores.
- Baldes.
- Balanza
- Mesa de trabajo.
- Prensa para quesos.
- Cocina a gas.
- Sistema de refrigeración (59-60-70).

• Insumos necesarios para la elaboración del queso: leche fresca de vaca (acidez: 0,16 a 0,18% de ácido láctico; materia grasa: 3,4 a 4,5 %) y pildoras de cuajo o cuajo natural y sal (59-60-70).

• Proceso de elaboración del queso fresco:

- Acopiar leche de vaca cruda y fresca.
 - Filtrar impurezas para tener leche limpia.
 - Pasteurizar a 80 °C por 30 minutos.
 - Añadir cloruro de calcio (CaCl_2), entre 10 a 12 gr por cada 100 litros de leche (disolviendo en agua una hora antes).
 - Añadir el cuajo (a una temperatura de 30-35 °C), de acuerdo a instrucciones del envase.
 - Cortar la cuajada con una agitación inicial durante 12 a 15 minutos, obtener el desuerado inicial retirando de 20 a 30% del suero y para remplazarla con agua potable.
 - Calentar con agua tibia de 45 a 47 °C, para que al mezclarla con el resto del suero y gránulos de cuajada, tenga una temperatura final de 35 a 37 °C.
 - Lavar y agregar 10 a 15% de agua en relación con el volumen inicial de leche, agitar simultáneamente, de forma lenta, cuidadosa, pero constante; salado de la cuajada (la sal se disuelve en el agua de lavado de la cuajada en una proporción de 1,5 a 2 % del peso de la cuajada).
- Finalmente agitar por 10 a 12 minutos para darle consistencia a los granos de cuajada y para que la sal penetre en los gránulos. Luego se obtiene el desuerado final, donde se elimina todo el suero y se efectúa un prensado para recoger todos los gránulos de la cuajada.

- Posteriormente se realiza el **moldeado**, llenando los moldes con los gránulos de cuajada, para determinar la forma final del queso y su peso. En el prensado, el molde se coloca en la prensa donde se hace presión para darle firmeza al queso; el empacado, donde el queso se empaca con la envoltura adecuada y un sello y finalmente se realiza el almacenamiento en un ambiente adecuado con refrigeración entre 4 y 10 °C (59-60-70).
- Para la elaboración de **queso tipo Kollana**, la leche fresca higiénicamente tratada se calienta a 35 °C. Para la cuajada se utiliza cuajo comercial en tabletas, en una cantidad de una tableta por cada 100 litros de leche, disuelta en agua tibia. Para la coagulación de la leche, se deja reposar por 45 minutos a una hora; para determinar si la mezcla está lista, se introduce un cuchillo que debe salir limpio, es decir sin residuos de cuajada. Luego se procede al corte de la cuajada en sentido vertical y horizontal, para separar el suero con un colador plástico.



- La masa cuajada se lleva a moldes cilíndricos fabricados con soga de nylon de un diámetro de 14 y 7 cm de altura, en los cuales cabe aproximadamente 1 kilo. Finalmente, la cuajada se lleva a las prensas y luego se deja en la sala de maduración que tiene escasa entrada de luz y no tiene corrientes de aire (66).

- Estandarizar el proceso y control de calidad de los derivados lácteos: requesón, refresco de suero, yogurt saborizado y frutado; leche saborizada y dulce de leche; así como la adición de insumos utilizados para diferentes tipos de queso: fresco, pasteurizado, mouzarella, gouda, suizo y fundido (67-71).



104

- Para mejorar la producción de derivados de calidad, se deben construir queserías destinadas a la elaboración de quesos madurados (67).

3. FLAN

- **Elaboración de flan:**

- Iniciar con el control de calidad de la leche de manera rutinaria: filtrado, pasteurización (72 °C durante 15 segundos); agregando la carragenina de acuerdo a especificación comercial (de 2,5 a 3 gr/lit).
- Enfriar la leche hasta una temperatura de 45 °C.
- Añadir colorantes, saborizantes y realizar el moldeado y enfriado o cuajado.
- También se puede elaborar flan con diferentes sabores no tradicionales como la frutilla saborizada.

- Finalmente se el flan se envasa y almacena en un lugar refrigerado (70).

4. DULCE DE LECHE

- Para la elaboración de dulce de leche se debe realizar el control de calidad de la leche, luego filtrarla, calentarla, neutralizarla con bicarbonato, caramelizarla y luego envasar la misma (59).



5. LECHE CHOCOLATADA

- Elaboración de leche chocolatada: realizar el control de calidad de la leche, el filtrado y pasteurización a 82 °C; luego añadir 90 gr de azúcar por cada litro; 10 a 20 gr de chocolate amargo disuelto en un poco de agua y unas gotas de esencia de vainilla. Finalmente, enfriar y embolsar (59).

REFERENCIAS

- 59 PITA 45 01/04/L2. FEDEPLO. Administración de una granja lechera en el municipio de Pazña del departamento de Oruro.
- 60 PITA 45 01/04/L3. KALLPAY. Introducción y capacitación en manejo de ganado bovino lechero, producción transformación y comercialización de la leche en la comunidad de Quivi Quivi Lourdes, cantón Tecoya municipio de Betanzos.
- 66 PITA 45-01/0 /L1. ASERUL. Capacitación en manejo de la leche y comercialización primaria APROLECH-Chilcani.
- 67 PITA 45-02/05/L5. SEA FEDEPLO. Elaboración de quesos y derivados lácteos en el municipio de Huayllamarca de Oruro.
- 71 PITA 27/L/03. SEMTA. Manejo integral de ganado lechero.
- 72 PITA 45-02/05/L8. CIPCA. Incremento de la competitividad e innovación tecnológica en transformación de derivados lácteos con la Asociación de Productores Lecheros de Guaqui.

- Realizar un estudio de mercado para productos lácteos a nivel local y departamental(73).
- Comercialización **asociativa**, como estrategia para aprovechar canales de comercialización con mejores oportunidades: Se establecen derechos y obligaciones de los socios con la organización, herramientas de control e información del movimiento económico y compromiso de realizar el acopio de los productos de todos los socios, para la venta en el mercado en mayores volúmenes y a mejor precio (66-72).



- Establecimiento de **convenios** de comercialización con instituciones particulares (heladerías), de beneficencia social e instituciones privadas que elaboran productos lácteos, con el objetivo de lograr mayores ventajas económicas y posicionamiento en el mercado (66).
- Desarrollo de **envases específicos**, con nombre comercial, marca y logotipo, con lo cual se tiene mayores oportunidades de venta. Mejor presentación y trámite del registro sanitario (67-73).



- **Especialización** en marketing, relaciones públicas, comunicación interpersonal, técnicas publicitarias y diseño participativo de la estrategia publicitaria (73).
- **Promoción** de los productos lácteos en ferias convocadas por el CIOEC-BOLIVIA y el Programa Bolivia Empresa, a través de su programa "Domingos Productivos" y otras instituciones (73).
- Uso de etiquetas para envases de los productos, velando porque tengan una buena presentación. Diseño de materiales **publicitarios**, con el objetivo de difundir el trabajo de las organizaciones en cuanto a la transformación de derivados lácteos y para promocionar el consumo de productos lácteos naturales (73).
- Establecer convenios con algunas instituciones como las alcaldías, para la provisión del desayuno escolar en su municipio (73).
- Tener un sistema de distribución y transporte para la comercialización de productos lácteos (73).
- Implementación de planillas de comercialización, para un mejor control y funcionamiento de la comercialización en las plantas de transformación (73).

- Implementar un Plan de Negocios y asegurar un mercado y manejo del proceso de mercadeo mediante couching (70).

REFERENCIAS

- 66 PITA 45-01/0 /L1. ASERUL. Capacitación en manejo de la leche y comercialización primaria APROLECH-Chilcani.
- 67 PITA 45-02/05/L5. SEA FEDEPLO. Elaboración de quesos y derivados lácteos en el municipio de Huayllamarca de Oruro.
- 69 PITA 45-02/05/L8. CIPCA. Incremento de la competitividad e innovación tecnológica en transformación de derivados lácteos con la Asociación de Productores Lecheros de Guaqui.
- 70 PITA 45-01/05/L8. WIÑAY. Innovación tecnológica en la transformación de derivados lácteos y manejo adecuado del hato lechero, municipio de Caracollo-Oruro.
- 75 PITA 45-01/04/L5. Manos Solidarias. Transformación semi industrial de lácteos para BIOLAC/APROLAC, en el municipio de Viacha.

- Implementación del **desarrollo** de la organización a través de la adecuación de un Estatuto Orgánico y Reglamento Interno, en función a las nuevas características del mercado y en consenso con los miembros de la organización, permitiendo tener estatutos y reglamentos funcionales, adecuados a las nuevas condiciones de competitividad.



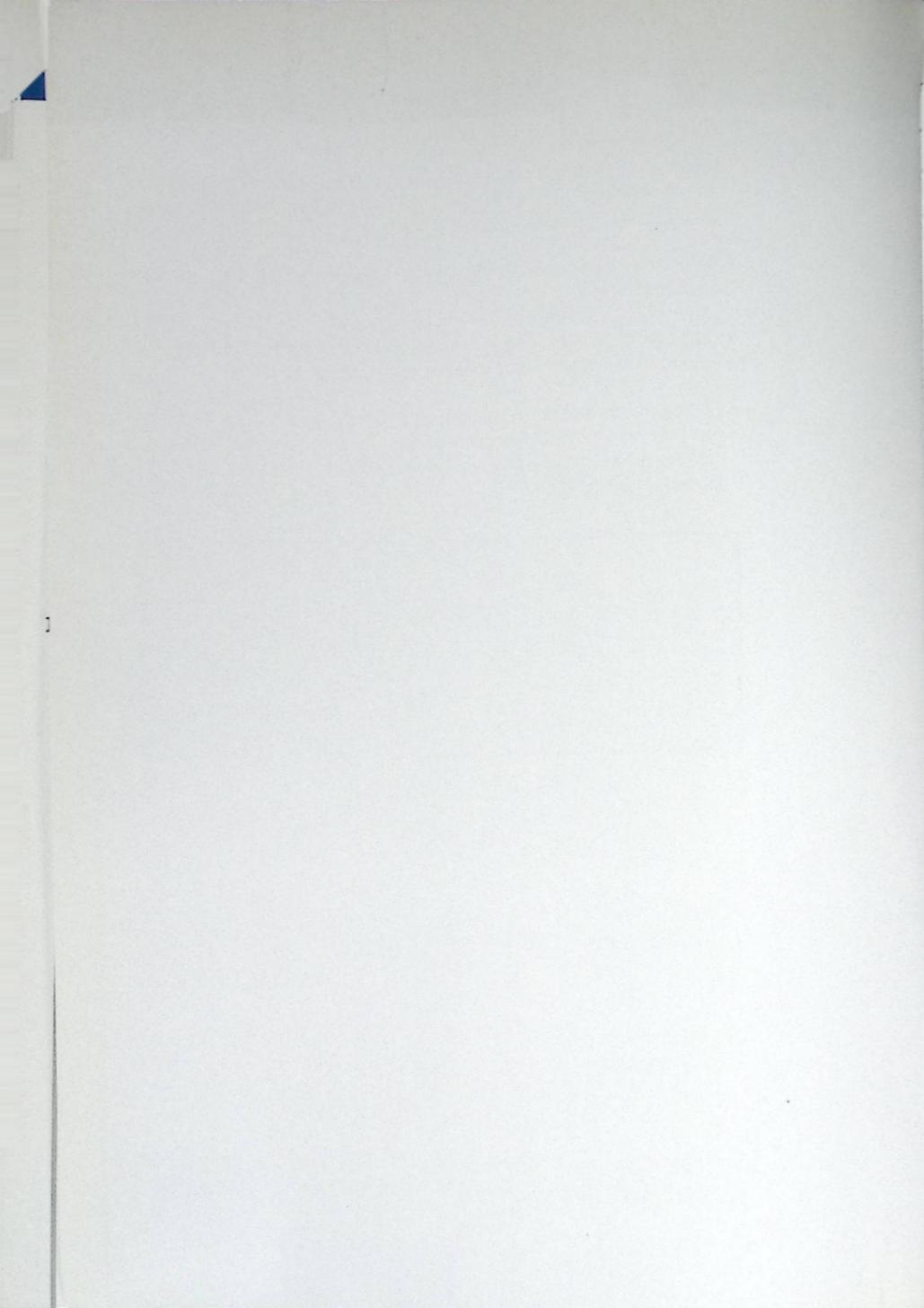
- Lograr la constitución **legal** de la organización: nombramiento de un representante legal; obtención de la cédula empresarial y documentos necesarios para poder acceder legalmente a licitaciones nacionales.
- Establecimiento de **conocimientos** en las áreas de gestión empresarial y marketing, que permiten generar competencias elementales en el área administrativa y de mercadeo y generan procesos de sinergia en la organización (70-72).
- Identificación de productores con **habilidades** innatas en el área administrativa y de mercadeo, a quienes se les transfieren

herramientas específicas, que a futuro permitan generar un manejo auto-sostenible de la organización y generar determinadas competencias en los productores (70).

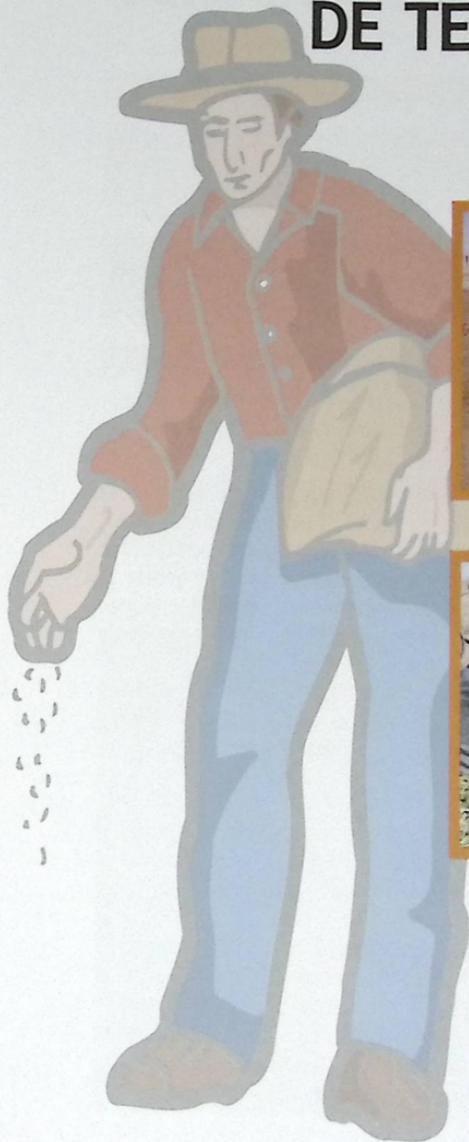
- Definición participativa de visión, misión y valores de la organización (66).
- Liderazgo productivo con equidad de género, a nivel directorio y a nivel modular. Manejo de conflictos organizacionales (73).
- Formación de **redes** de promotores de sanidad animal, con la finalidad de dar sostenibilidad al servicio de asistencia veterinaria, dichas redes deben estar conformadas por productores de diferentes comunidades (74).

REFERENCIAS

- 66 PITA 45-01/0/L1. ASERUL. Capacitación en manejo de la leche y comercialización primaria APROLECH-Chilcani.
- 70 PITA 45-01/05/LB. WIÑAY. Innovación tecnológica en la transformación de derivados lácteos y manejo adecuado del hato lechero, municipio de Caracollo-Oruro.
- 73 PITA 45-01/04/L5. Manos Solidarias. Transformación semi industrial de lácteos para BIOLAC/APROLAC, en el municipio de Viacha.
- 74 PITA 202/L/02. CIAPROT. Capacitación y formación de promotores veterinarios en la provincia Cercado del departamento de Oruro.



METODOLOGÍAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA



METODOLOGÍA DE
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA

APRENDER HACIENDO

Cadena:	Ganadería de leche.	Código:	45-01/05/L8
Eslabón:	Transformación.		
PITA:	Innovación tecnológica en la transformación de derivados lácteos y manejo adecuado del hato lechero, municipio de Caracollo.		
Demandante:	Comunidad Collpana.		
Oferente:	Empresa de Servicios Multidisciplinarios WIÑAY (calle Presidente Montes N° 5581 entre Caro y Montesinos, teléfono 5252886, Oruro).		
Comunidades:	Humacollo, Yarvicoya, Ventilla Pongo, Villa Santa Fé y Collpana		
Municipio:	Caracollo	Provincia:	Cercado
		Departamento:	Oruro

1. FASE PRODUCTIVA

Esta metodología de capacitación es inductiva y participativa y la asistencia técnica está fundamentada en el **"Aprender haciendo"**, que enfoca su acción en el mejoramiento y desarrollo de capacidades y/o habilidades, a partir de la propia experiencia; para aumentar la capacidad de los productores de investigar, innovar, tomar decisiones e involucrarlos como facilitadores de sus procesos internos.

Esta metodología busca también mejorar los **ingresos** de los productores, dando más importancia a lograr una visión empresarial de su sistema productivo y emprender actividades productivas de manera sistemática.

Combina el conocimiento local con el conocimiento técnico-científico, en un proceso de educación no formal, con participación continua y horizontal entre el capacitador y el productor.

Esta metodología tiene como característica, que su centro de atención es la **persona** y su participación en el proceso de capacitación. El método se centra en los procesos de producción, especialmente en saber el **"cómo"** de las cosas y donde el rol del técnico es simplemente de facilitación; mientras que la actividad del productor es activo y generativo; lo cual crea independencia y una actitud colaboradora.



La meta de la metodología de Aprender haciendo es transformar la teoría en práctica. En ésta, las sesiones de capacitación son flexibles y los temas son acordados en función a las necesidades locales.

1.1. Capacitación

El proceso se inicia en fecha y hora **consensuada**, la convocatoria para cada sesión se difunde en la última sesión y se recuerda tres días antes, a través de una radioemisora local.

Es importante iniciar con un conocimiento real de las condiciones de trabajo de los participantes, nivelando sus expectativas e identificando los intereses y actitudes que muestran frente al cambio. Lo más importante para alcanzar las metas y objetivos es el **cambio de actitud**.

La capacitación combina balanceadamente exposiciones, ilustraciones y demostraciones y utiliza como modelo de enseñanza la problemática, apoyada por dinámicas, trabajo en grupo, intercambio de experiencias y demostraciones. La capacitación teórica refuerza la capacidad cognitiva de los agricultores, permitiendo recordar y refrescar sus conocimientos y experiencia individual.



La enseñanza-aprendizaje sistematiza, refuerza y actualiza la información sobre las técnicas y prácticas habitualmente empleadas en el proceso productivo. Posteriormente, compara dichas prácticas con la **experiencia local**, las prácticas habitualmente empleadas en otras regiones de diferente desarrollo y finalmente, propone alternativas tecnológicas y prácticas mejoradas.

1.2. Asistencia técnica

La asistencia técnica es práctica y refuerza las capacidades de los participantes. Para ello se realizan prácticas en la parcela, asegurando la participación de todo el grupo y miembros de la familia (hombres, mujeres y niños), de acuerdo a los roles que cumplen en ella. Las prácticas aplican técnicas demostrativas y validación de las innovaciones tecnológicas.

El enfoque teórico es **constructivista**, porque los participantes construyen sus conocimientos y mejoran sus habilidades experimentando el conocimiento basado en sabidurías locales y científicas, desarrollado para esa realidad particular.

Es **sociocultural**, porque la práctica del conocimiento no se realiza individualmente, sino en estrecha interrelación con los participantes.

El desarrollo de la currícula se genera producto del diagnóstico de la situación actual, identificando potencialidades, limitaciones y problemas que permitan programar acciones de capacitación coherentes a la realidad local.

La **asistencia técnica** está orientada a los grupos de productores capaces de enfrentar los retos de forma creativa, estratégica y transformadora; con la visión de convertirse en Unidades Productivas (UP's), microempresas de producción con bases sólidas de sostenibilidad económica, técnica y social. En este proceso se involucra a todos los componentes de la familia (padre, madre e hijos).

2. FASE DE COMERCIALIZACIÓN Y ORGANIZACIÓN

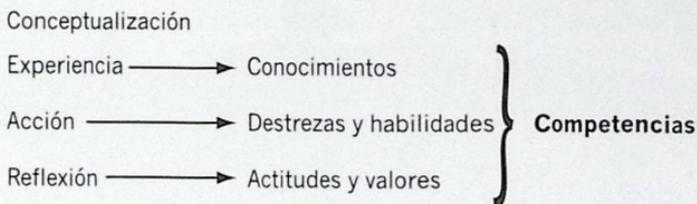
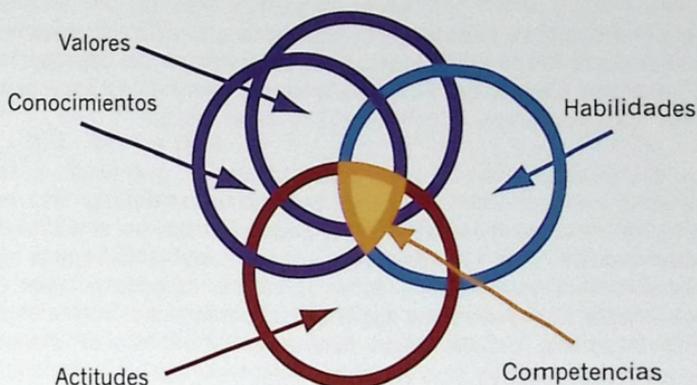
Aprender Haciendo es una metodología de capacitación, de relación interpersonal no formal, basada en competencias.



2.1. Enfoque de competencias

La competencia es un conjunto integrado de elementos que generan mayor crecimiento de valor competitivo del individuo respecto a sus funciones laborales, a través de un proceso de análisis funcional regido por la experiencia, reflexión, conceptualización y la acción; variables inmersas de manera implícita en el sistema integrado de logro de competencias, a través del manejo de las siguientes variables, gráfico 1:

Gráfico 1. Enfoque de competencias.



2.2. Objetivo de la capacitación

Que cada productor adquiera un conjunto de actitudes, habilidades, destrezas y conocimientos requeridos para ejecutar con calidad

determinadas funciones productivas; generando competencias conductuales y técnicas:

Competencias conductuales. Introducción de cambios y mejoras, a través de la capacitación en actitudes, conducta, comunicación, trabajo en equipo y adaptabilidad.

Competencias técnicas funcionales. Generación de conocimientos técnicos específicos.

2.3. Metodología de educación interpersonal no formal

Esta metodología contribuye exitosamente a cumplir los objetivos, metas y actividades de capacitación. Es básica para la capacitación a personas adultas del área rural y su conocimiento es importante para los educadores o facilitadores de estas zonas.

La metodología inicia su proceso didáctico aceptando a las personas como individuos con creencias, prejuicios, temores, virtudes, afectos y desafectos. A partir de esto, se conforma la "**comunidad de aprendizaje**" y un ambiente donde la comunicación es abierta y donde la opinión de cada persona es importante. El propósito es lograr que los participantes actúen en su vida cotidiana, en su medio familiar y comunitario, de manera consecuente con los nuevos conocimientos.





3. PASOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA METODOLOGÍA

3.1. Primera fase

La **experiencia** es la manifestación de los conocimientos de los participantes sobre el tema, para iniciar desde allí el proceso de aprendizaje. Equivale al diagnóstico de la situación actual.

3.2. Segunda fase

La **reflexión** es la identificación de los mitos, creencias, sentimientos, actitudes y prejuicios frente a un tema. El capacitador no debe insistir en solucionar las discrepancias entre los participantes en el primer momento, sólo debe hacer preguntas y escuchar las respuestas efectivas del grupo o los participantes.

3.3. Tercera fase

La **conceptualización** es el momento donde el grupo llega a conclusiones y decide qué cosas pueden ser aplicadas. Las definiciones que surgen de esta fase, están conectadas con la realidad local; la forma de pensar en la región y los recursos disponibles. Busca conectar de manera directa: la situación de aprendizaje creada por el facilitador, con la realidad local. En este punto se puede emplear una exposición magistral del tema propuesto.

119

3.4. Cuarta fase

La **acción** es el momento donde se proponen y ejecutan las acciones sobre lo aprendido y a la vez se ponen en práctica los cambios de actitud que mejoren el nivel de vida de los participantes. Este proceso está en función al logro de los objetivos.

Las fases de **experiencia, reflexión y conceptualización** se desarrollan dentro del grupo; la **acción** se realiza cuando cada participante regresa a sus labores cotidianas y el **compromiso** de practicar lo aprendido se determina en el grupo.

Es importante realizar **evaluaciones** periódicas, a través de diferentes retroalimentaciones que permitan identificar los avances de los procesos de capacitación. Esto permite involucrar a las

familias productoras en el desarrollo sostenible de la actividad agrícola, de modo que el productor no sea un objeto marginado, sino más bien un sujeto participativo en el diseño de las estrategias que busquen un crecimiento ágil y permanente de la actividad agrícola.

La capacitación **práctica** abarca un 70% y comprende demostraciones prácticas en campo, tratando de que participen todos los miembros de la familia.

La capacitación **teórica** abarca el 30%, permite recordar y refrescar los conocimientos impartidos por diferentes instituciones y que no son aplicados por los agricultores.

Ambos niveles tienen una estrecha relación con el proceso de asistencia técnica y asesoramiento puntual en la unidad productiva. Un gran porcentaje de estas capacitaciones debe tratar los temas de gestión de recursos, gestión organizacional y negocios.

120

Posteriormente, de todo el grupo de productores, se seleccionará un grupo focal de acuerdo a su afinidad en aptitudes y actitudes en ramas de la administración de empresas. Este será el grupo con el que se continuará el trabajo en la fase de asistencia técnica, de manera más intensa.





**METODOLOGÍA DE
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA**

ESCUELAS DE CAMPO DE AGRICULTORES (ECAs)

Cadena:	Haba.	Código:	12/H/03
Eslabón:	Comercialización.		
PITA:	Incremento de la competitividad de haba seca de la Asociación Suma Achu del municipio de San Pedro de Tiquina.		
Demandante:	Asociación de Productores Agropecuarios Suma Achu.		
Oferente:	Fomento al Desarrollo Urbano y Rural (FODUR) (Edif. Olimpia 5º piso plaza del Estadium Miraflores, Telfs.: 2240458-2145054, La Paz).		
Comunidades:	Lupalaya, Ojjelaya, Silaya, Corihuaya, Camacachi, Chicharro, Villa Amacari, Santiago de Oje, Lojpaya, Huayllani, Calata San Martín, Calata Capurita, Villa San Martín, Calata Grande e Isla Taquiri.		
Municipio:	San Pedro de Tiquina	Provincia:	Manco Kapac
		Departamento:	La Paz

1. EDUCACIÓN NO FORMAL DE ADULTOS

Las ECAs asumen que los agricultores tienen experiencia y conocimiento del campo. Se orientan a proveer conocimiento básico y habilidades sobre agroecología y producción sostenible de forma participativa, de tal manera que se integre la experiencia de los agricultores.

2. CAPACITADOR CON BUENA CAPACIDAD TÉCNICA

Para establecer y consolidar una ECA, el facilitador debe tener ciertas capacidades y experiencia de campo, para llevar adelante los cursos que duran toda la campaña agrícola y proveen conocimientos y habilidades técnicas básicas para manejar un determinado cultivo.

El capacitador debe ser una persona muy segura y capaz de enfrentar situaciones desconocidas que se presentan en el campo.

Un capacitador debe tener la seguridad de decir "yo no sé la respuesta, pero encontrémosla juntos..."

3. LAS ECAS SE BASAN EN LAS ETAPAS FENOLÓGICAS DEL CULTIVO

En las ECAs, los cursos de capacitación se basan en las **etapas fenológicas del cultivo**. Los aspectos del almácigo se estudian durante la etapa de almácigo; los temas de fertilización se discuten durante la etapa del cultivo donde existe mayor demanda por nutrientes y así con otros temas.

Este método permite el uso del cultivo o ganado como un profesor y asegura que los agricultores participen en un curso durante las etapas del cultivo. El sistema actual de muchos programas de extensión con ciclos de dos semanas que nunca terminan, confunde a los participantes y reduce su entusiasmo por participar. Si el grupo está de acuerdo, las ECAs podrían extenderse más de una estación del cultivo y son poco efectivas cuando duran menos que el ciclo completo del cultivo.





4. ESTUDIO EN GRUPO

Las ECAs están compuestas por aproximadamente 20 a 25 personas con intereses comunes, de tal manera que los participantes pueden **apoyarse** unos a otros con sus experiencias individuales y sus fortalezas y así crear una "masa crítica". Ensayar algo nuevo individualmente, desde un punto de vista social es frecuentemente inapropiado; sin embargo, con el apoyo del grupo, probar algo nuevo se convierte en algo aceptable.

Un facilitador puede manejar apropiadamente 20 a 25 participantes; usualmente estos grupos se subdividen en sub-grupos de cinco a seis personas, de tal manera que todos los miembros pueden participar activamente en las observaciones de campo, análisis, discusión y presentación de resultados.

5. EL LUGAR DE LA ECA

La ECA se organiza en las comunidades donde viven los agricultores, de esta manera ellos pueden asistir a las clases semanales o quincenales y permanecer estudiando. Los facilitadores viajan al sitio en el día de la clase.

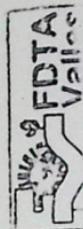
123

6. ORGANIZACIÓN DE GRUPOS

Una de las responsabilidades del facilitador, es apoyar la organización de un grupo, brindando apoyo incluso después de que termine sus actividades.

En una ECA se debe elegir responsables (presidente, tesorero y secretario) y lograr la **identidad** grupal de la ECA, poniéndole un nombre propio (que no debe ser el nombre de la institución). La identidad es algo que deben asumir los productores por sí mismos, sin necesidad de recibir obsequios como gorras, poleras o herramientas.

Para esto es importante motivar, mejorar la confianza, gestión y coherencia del trabajo grupal. La ECA puede incluir actividades de planificación a mediano o largo plazo (marcos lógicos) y redacción de propuestas para buscar fondos para actividades (por ejemplo almacenes comunales de insumos agropecuarios). El financiamiento puede tener diferentes fuentes e incluso salir del mismo grupo,



propietarios de tiendas locales, gobiernos locales, ONGs o programas nacionales.

7. CIENCIA BÁSICA

Las ECAs tratan de enfocar y facilitar el aprendizaje de los procesos básicos agrícolas, a través de observaciones de campo, estudios de investigación que duran toda la etapa del cultivo y prácticas o experimentos realizados por los mismos agricultores.

Se ha evidenciado que cuando los agricultores conocen aspectos básicos y los combinan con su propia experiencia y necesidades, ellos toman decisiones eficientes. Por otro lado, cuando ellos tienen este conocimiento básico, pueden ser mejores clientes para los sistemas de extensión e investigación, ya que tienen más y mejores preguntas además de demandas específicas y son capaces de exigir más de estos sistemas.

8. CAMPO PARA EL ESTUDIO

Para el estudio del grupo, la ECA debe tener un pequeño campo (500 a 1000 m²), que se constituye en la parte central y esencial de la Escuela. Este espacio permite probar y ensayar nuevos métodos, que luego pueden ser aplicados en los cultivos de los miembros de la ECA, sin tener que arriesgar sus terrenos propios.

Algunas comunidades tienen campos comunales que pueden ser utilizados sin necesidad de pago; otras comunidades tal vez requieran algunos insumos; en otras quizás una compensación en caso de bajos rendimientos, otros elegirán el terreno de algún miembro, etc. Sin embargo, es importante recordar que este campo debe ser mantenido y manejado por el grupo (no por el facilitador en forma aislada) además, no es el típico "campo o parcela demostrativa" como tradicionalmente se ha usado.

9. PROBAR Y VALIDAR

El método de las ECAs propone que ninguna tecnología será necesariamente efectiva en cada nueva situación y por tanto, debe



ser probada, validada y adaptada localmente. De esta manera, los métodos nuevos siempre deben ser comparados con prácticas convencionales.

Como resultado final, los aspectos positivos son incorporados dentro de las prácticas existentes y por ende surgen mejores prácticas del cultivo y tasas altas de adaptación tecnológica; donde las giras de intercambio comunal son un mecanismo que contribuye en este proceso.



10. APRENDIZAJE A TRAVÉS DE PRÁCTICAS Y EXPERIMENTOS MANEJADOS POR AGRICULTORES

Además de los estudios que duran toda la campaña agrícola, las ECAs también utilizan otras actividades altamente participativas de aprendizaje para tratar conceptos específicos. Por ejemplo, la observación de ciclos biológicos de insectos y enfermedades en plantas sembradas en macetas o la prueba controlada de la toxicidad de pesticidas, utilizando pollos recién nacidos.

Es así como nacen los Capacitadores Agropecuarios Rurales (CAR), quienes a mediano plazo pueden convertirse en capacitadores locales; quienes preferentemente deben ser jóvenes que hayan crecido con el proceso. En el futuro se espera que tanto

capacitadores como agricultores, encuentren formas de continuar estudiando nuevas cosas, incluso después de la ECA y puedan utilizar los mismos métodos para ayudar a otros agricultores a aprender esos nuevos conocimientos.



126

11. EVALUACIÓN Y ENTREGA DE CERTIFICADOS

Todas las ECAs incluyen pruebas (evaluaciones antes y después) a los participantes. Los agricultores con **buena asistencia** y que dominan los temas tratados en campo, obtienen un certificado de graduación. Asimismo, se pueden implementar sistemas de incentivo comunal (medallas, coronas, trofeos, etc.) que fomenten la competitividad y eficiencia de cada ECA.

12. UN PROCESO, NO UN OBJETIVO

Las ECAs son un proceso para **facilitar el aprendizaje** de los agricultores, de manera que ellos puedan lograr el objetivo de reducir los insumos externos e incrementar sus rendimientos e ingresos. El objetivo principal no es constituir un gran número de ECAs.



13. TRABAJAR PARA ESTAR FUERA DEL EMPLEO

Al promover la capacidad del grupo de agricultores, el facilitador espera quedarse sin trabajo. Al hacer capacitación de agricultor a agricultor y otras actividades para fortalecer a los miembros de la comunidad, muchas ECAs asumen el trabajo que sería del facilitador.

14. APOYO DESPUÉS DE LA PRIMERA CAMPAÑA INTENSIVA

Según la motivación a los participantes y en alguna medida, dependiendo de los recursos económicos, las ECAs tienen al menos un año de **reforzamiento**. Para verificar los resultados obtenidos, con frecuencia los agricultores acuerdan repetir el proceso por varias campañas.

Algunos grupos comienzan formando asociaciones, organizaciones y clubes que pueden ser reconocidos oficialmente o extraoficialmente y continuar con sus estudios como grupo. Si se ha realizado un buen trabajo, el facilitador usualmente pasa a ser menos esencial y su participación se reduce a proveer algún apoyo técnico específico y estimular al funcionamiento del grupo.

127

15. OBJETIVO DEL FINANCIAMIENTO LOCAL

Algunas de las actividades de las ECAs enfocan y planifican la forma de obtener fondos para el futuro.

Además de lograr el apoyo del gobierno, el objetivo específico de una ECA es **ser independiente y buscar apoyo local**. En algunos casos esto significa por ejemplo, que cada agricultor deba traer un tazón con arroz crudo a una reunión para cubrir el costo de una comida juntos. En otros casos el objetivo es más ambicioso, hasta el punto de escribir y presentar una propuesta y recibir fondos del gobierno o de las ONGs.

**METODOLOGÍA DE
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA**

ENFOQUE PEDAGÓGICO PERSONOLÓGICO

Cadena:	Ganadería de leche.	Código:	45-01/04/L5
Eslabón:	Transformación.		
PITA:	Transformación semi-industrial de Lácteos para APROLAC-BIOLAC en el municipio de Viacha.		
Demandante:	Asociación de Productores Lácteos-Viacha, APROLAC y Productores de Lácteos Biológicos BIOLAC. Ciudad de Viacha, Teléfono: 77557398.		
Oferente:	Manos Solidarias. (Calle Boquerón N° 1367, casilla 8842, Telf.: 2488390, La Paz).		
Comunidades:	Chonchocoro, Mamani, Hilata Centro, Contorno V, Pallina Centro y Challajahuira.		
Municipio:	Viacha	Provincia:	Ingavi
		Departamento:	La Paz

Esta metodología reside en la aplicación de la estructura y el funcionamiento de la **personalidad**, que explica cualquier fenómeno relativo al hombre. Por tanto, si la enseñanza, el aprendizaje y la investigación son llevados a cabo por una persona, entonces es necesario abordarlos bajo la óptica de dicho criterio y determinar el lugar que ocupa cada uno de los componentes de esos procesos en la personalidad.

Sin negar la validez teórica-metodológica de muchas teorías o concepciones sobre el diseño curricular, esta herramienta permite lograr un proceso eficiente de transferencia tecnológica, que debe asumir como punto de partida la configuración **psicológica** de la persona. Ésta surge como resultado de la interacción entre lo natural y social; se manifiesta en una determinada forma de actuar, a partir de las relaciones entre las funciones motivacional-afectiva y cognitivo-instrumental; entre lo interno y externo y los niveles consciente e inconsciente, que permiten abordar de manera integral el fenómeno que se busca inculcar.

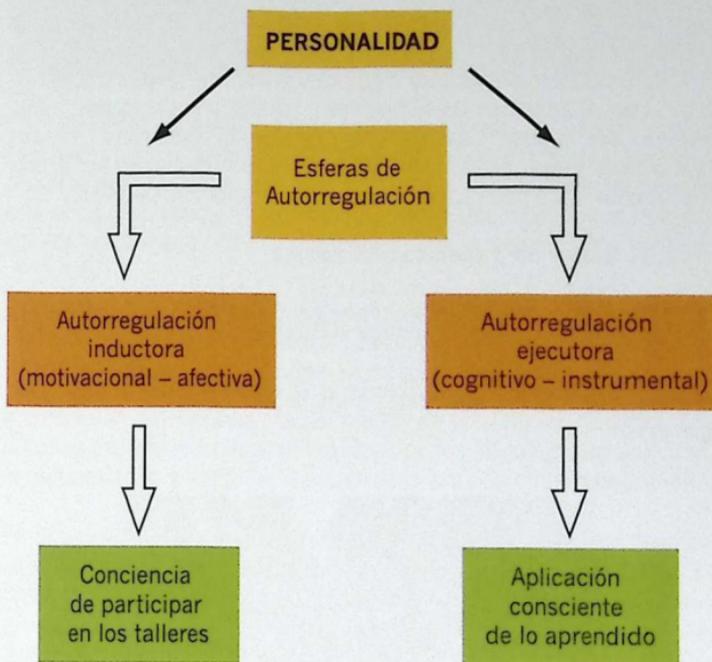
Para insertar la estructuración de la personalidad al proceso de transferencia tecnológica, es necesario develar el contenido de la estructura de la personalidad. Así, la personalidad, configurada como un sistema de relaciones, de manera estructural asume dos esferas de regulación: la inductora o motivacional-afectiva, la cual



explica, el por qué y el para qué de la actuación de la persona y la ejecutora o cognitivo-instrumental, que apunta al cómo y al con qué se realiza dicha actuación.

La instrumentación ejecutora comprende, dentro de la autorregulación cognitivo-instrumental, las manifestaciones de las ejecuciones de la actuación personal en forma de instrumentaciones conscientes o no, traducidas en acciones, operaciones, habilidades, hábitos y capacidades, en las cuales se expresa el funcionamiento, en general instrumental del sujeto.

Gráfico 2. Estructura de la personalidad.



1. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE COMERCIALIZACIÓN

El problema de capacidades, habilidades y hábitos, se inserta a partir del reconocimiento de la especificidad distintiva, en la ejecución de la

actuación de cada uno de sus niveles de manifestación como instrumentación ejecutora de la acción de la operación, así como de sus relaciones y el desarrollo de cada una de ellas.

Si la capacitación en comercialización contempla los objetivos del proceso de la transferencia tecnológica, es decir lo que se quiere crear en el constructo personal del sujeto en formación, sería posible definir los límites y alcances de cada etapa formativa, pues como se verá posteriormente, no es lo mismo emprender la búsqueda de la formación de hábitos o capacidades y habilidades.

Las **capacidades, habilidades y hábitos** tienen relación con el nivel de dominio de la instrumentación en la que se traduce la ejecución de la actuación de la persona. Este nivel de dominio implica el grado de sistematización de la instrumentación de los conceptos adquiridos en sus diferentes niveles de manifestación; es decir, que se conciben las habilidades, hábitos y capacidades, como niveles de dominio de la instrumentación ejecutora en sus expresiones como acción, operación y en sus relaciones en función al grado de sistematización alcanzado por cada una de ellas.

130

1.1. Etapa de capacitación básica

Esta etapa se refiere a los procesos generales de capacitación a las Unidades Familiares Productivas, donde los productores reciben conceptos iniciales e introductorios sobre contenidos pre definidos, buscando así que los asistentes a los talleres alcancen el nivel de la operación.





La operación no está subordinada al objetivo, es decir a algo conciente sino a la tarea, a las condiciones a las que hay que atenerse para lograr el objetivo y que no necesariamente responden a la actuación conciente. Al sistematizarse las operaciones, éstas pueden ser tomadas de forma automatizada lo que es característico del hábito.

1.2. Etapa de capacitación especializada

Esta etapa es sinónimo de la **profundización** de conceptos y se practica con productores seleccionados de los talleres básicos. Los criterios de selección estarán regidos por los principios de voluntad, responsabilidad y aptitudes demostradas para la comercialización.

En la capacitación **especializada**, lo que se busca es alcanzar del nivel de las capacidades y las habilidades. En otras palabras, se pretende inducir a los productores en formación, hacia verdaderos procesos aplicativos de conocimientos, donde las reacciones a los diversos problemas planteados sean concientes, críticas y reflexivas y superen el reduccionismo conductista del hábito.

Esta situación, evidentemente podría coadyuvar al cumplimiento de los objetivos del proyecto; puesto que con habilidades y capacidades, el apoyo de productores y productoras al desarrollo de sus propias asociaciones y comunidades se hace más tangible.

2. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL ÁREA DE TRANSFORMACIÓN

Para la capacitación en el área de **transformación**, se realiza la preparación de una ficha técnica en la cual se explica detalladamente los objetivos del curso, la metodología que se emplea así como los resultados esperados.

El taller de **manejo y ordeño** higiénico de leche se realiza en todos los módulos. Para el taller de **control de calidad** de leche, se realiza una explicación detallada por medio de afiches elaborados con este propósito para cada uno de los factores, es decir acidez, sólidos totales, densidad, temperatura y se hace hincapié en las técnicas de control más sencillas a las que los productores pueden acceder sin costo demasiado alto.

El taller de **elaboración de yogurt** se realiza en todos los módulos, haciendo una explicación de los conceptos generales del proceso a través de afiches elaborados; luego se explica el proceso de elaboración a través de una receta de elaboración; para después proceder a la misma elaboración (práctica) del yogurt con la participación de los asistentes donde paso a paso, se disipan las dudas que ellos tengan.

La metodología utilizada en los talleres es la de Aprender Haciendo la elaboración de yogurt, donde se inicia con el acopio, el control de calidad de la leche, luego se procede a la depuración de la leche y posteriormente la elaboración de otros derivados lácteos.



METODOLOGÍA DE
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA

MÓDULOS DE CAPACITACIÓN EN COMERCIALIZACIÓN

Al momento de elaborar los Módulos de Capacitación, es necesario reflexionar sobre los siguientes aspectos:

1. LA METODOLOGÍA

La participación voluntaria, equitativa y con igualdad de oportunidades, se convierte en el núcleo del diseño metodológico, puesto que garantizar el proceso **participativo** significa obtener a corto plazo la generación de espacios de involucramiento y empoderamiento social, donde una diversidad de actores deben sentirse y saberse parte del proceso constitutivo, hecho que a la vez implica aunar una serie de instrumentos de encuentro que sólo pueden articularse por el hilo conductor de la observación participante como método pedagógico experimental.

2. PROCESOS DE CAPACITACIÓN

Siguiendo las teorías de la educación popular no formal, se puede coincidir en el hecho de que todo proceso propositivo participativo, debe partir de un control equitativo de los niveles de conocimiento general respecto a la problemática.

En ese sentido, se debe apelar como herramienta metodológica, a la generación de procesos de capacitación que permitan a los productores que participen de los talleres, ampliar sus criterios de reflexión respecto a las temáticas sobre las que tendrán que discutir en los espacios de debate generados en los talleres de especialización.

3. DISPONIBILIDAD DE TIEMPO

La actividad productiva rural es ardua y de dedicación constante, por ello los productores **no disponen** de mucho tiempo para recibir la información asistiendo a varios talleres; por ende se debe

condensar los temas priorizados, lo que no significa mutilar fragmentos de su contenido, sino por el contrario, resumir los aspectos más importantes para contextualizarlos en la práctica cotidiana de la actividad productiva del sector.

4. CAPACIDAD DE ATENCIÓN

A partir de las ponencias de la teoría de los estudios de recepción de audiencias, se puede sostener que no resulta fácil concentrar la atención de un grupo mayor de 20 personas durante más de 20 minutos; por tanto, durante el desarrollo de los talleres habrá que asumir una metodología **ampliamente participativa**, donde los asistentes o participantes sean protagonistas activos de los procesos de transmisión de información.

5. PROCESOS DE EVALUACIÓN

Como cualquier actividad de capacitación, esta propuesta tecnológica precisa de procesos evaluativos del **aprovechamiento** de quienes asistan a los talleres; sin embargo considerando la limitación de tiempo, se asumen los procesos de evaluación permanente implícita, donde a menudo se invocará la participación de los productores asistentes, mediante preguntas aplicativas y ejemplificaciones sobre estudios de caso concretos.



**METODOLOGÍA DE
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA**

**INVESTIGACIÓN, TRANSFERENCIA Y
ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS
PARA EL DESARROLLO RURAL**

Cadena:	Papa.	Código:	45-01/05/P8
Eslabón:	Comercialización.		
PITA:	Comercialización Asociada de Semilla de Papa APROSEPA-Villazón.		
Demandante:	Asociación de Productores de Semilla de Papa APROSEPA-Villazón.		
Oferente:	Centro Integrado de Desarrollo e Investigación CIDI-SRL.		
Comunidades:	Cuartos, Hoyada, Agua Chica, Lampaya, Sagnasti y Mojo.		
Municipio:	Villazón	Provincia:	Departamento:
		Modesto Omiste	Potosí

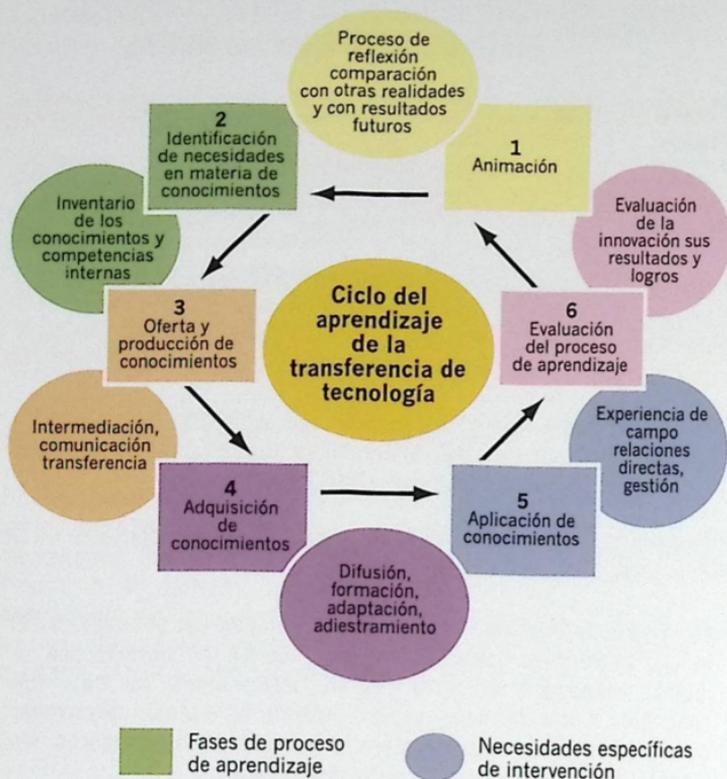
Esta metodología fue desarrollada por LEADER (Lecciones y Acciones de Desarrollo de la Economía Rural-Comisión Europea Dirección General de Agricultura 2000-2006).

Considera que las formas de aprendizaje para el desarrollo rural fueron implementadas bajo dos enfoques:

- En el caso de difusión normalizada, el objetivo del aprendizaje (X) es una solución ya conocida y ya aplicada en un contexto que se intenta reproducir en otra región determinada tal cual fue concebida. Por esta razón, algunos territorios intentan desarrollar cultivos o tecnologías que mostraron su valía en otros lugares, sin comprobar su pertinencia en el contexto local.
- En el segundo caso, el diseño del proyecto local es el motor del proceso y los agentes locales "son los conductores". El objeto del aprendizaje (Y) no se conoce con anterioridad, sino que se construye en función del proyecto local.

La metodología Investigación, transferencia y adquisición de conocimientos para el desarrollo rural, es un proceso cíclico compuesto por seis fases:

Gráfico 3. Ciclo de aprendizaje de la transferencia de tecnología.



136

Todas ellas cuentan con necesidades específicas de intervención por parte de la entidad oferente y responden a la demanda, el ajuste tecnológico, línea de base y la innovación tecnológica en sí.

1. LA ANIMACIÓN

La animación es el **punto de partida** del ciclo de aprendizaje, está compuesta por diferentes técnicas que faciliten procesos de reflexión y las acciones anteriores a la identificación de necesidades de conocimientos, es decir, el análisis de la situación actual, la reflexión estratégica, la concepción y la ejecución de la demanda y su evaluación.



Papel del oferente en la fase de animación del ciclo de aprendizaje:

- Recabar información introspectiva de la organización y su relación con la innovación tecnológica.
- Crear una visión, misión y valores compartidos del conjunto.
- Reforzar los vínculos sociales (entre directivos y base, grupos semilleros y género y generaciones).
- Establecer las mejores condiciones de trabajo entre los actores, con mayor participación y los que son reacios a responsabilidades y trabajo organizado.
- Impulsar nuevas actividades.
- Poner en marcha mecanismos para reconocer y redescubrir la organización y su ámbito de trabajo.
- Orientar las energías hacia planteamientos colectivos.
- Multiplicar sinergias internas entre las instituciones que intervienen.
- Recrear y renovar la cohesión y la solidaridad mediante sensibilización progresiva.

137

2. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES EN MATERIA DE CONOCIMIENTOS

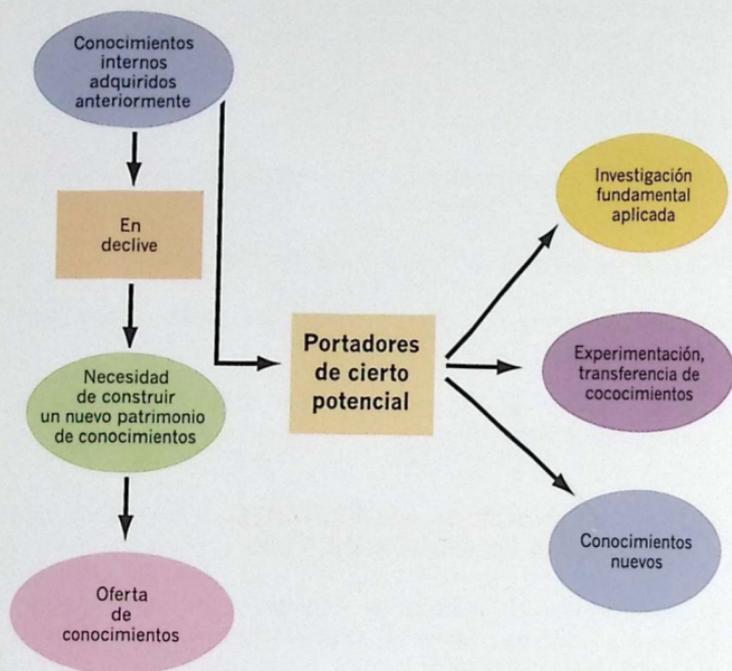
Las necesidades en materia de adquisición de conocimientos aparecen en distintas fases: a) Organización; b) Producción; c) Relaciones comerciales, etc.

Con cierta frecuencia ocurre que las necesidades de conocimientos no surgen por distintas razones:

- Los actores no son conscientes de las limitaciones de sus conocimientos y de la necesidad que tienen de adquirir otros conocimientos.

- Opinan que pueden acceder fácilmente a los conocimientos que necesitan.
- Han perdido la confianza: *"Así nomás siempre ha sido y no creo que cambie la situación"*.
- Suele ocurrir en situaciones cuando existe una falta de contacto con el exterior y con otras realidades.

Gráfico 4. Necesidades de conocimiento en función de la situación de los conocimientos actuales.





**Papel del oferente en la fase
de identificación de necesidades en materia
de conocimientos del ciclo de aprendizaje:**

- Organizar visitas e intercambios con otras zonas productoras u otros productores.
- Provocar la identificación de puntos débiles y de las posibles soluciones.
- Identificar las oportunidades aún no explotadas.
- Crear vínculos entre organizaciones afines.
- Ampliar la reflexión con los agentes económicos que tienen problemas o necesidades similares.
- Identificar el posible valor añadido suplementario que podrían aportar las necesidades identificadas y su aplicación.

139

3. OFERTA Y PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTOS

Una vez identificadas las necesidades de conocimientos, se plantea la necesidad de producir los conocimientos de manera sistemática.

**Papel del oferente en la fase de oferta y producción
de conocimientos del ciclo de aprendizaje:**

- Responder a la innovación tecnológica.

- Hacer un inventario de lo que ya existe en relación a la innovación para su recuperación y revalorización.
- Hacer un inventario de lo aplicado en otras instancias y que es posible transferir.
- Hacer un inventario de lo que no está disponible y se debe producir mediante un trabajo de investigación.
- Circunscribirse al ajuste tecnológico que responde a la línea de base, con información precisa de la demanda.
- Intensificar las relaciones con las instituciones de investigación para favorecer la producción de conocimientos (PROINPA-MIP Papa, SENASAG, ORS, etc.).

4. ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTOS

Este proceso implica integrar a los demandantes en los procesos de aprendizaje en innovaciones tecnológicas, a través de este mecanismo los resultados de investigación pueden ponerse al servicio de otros demandantes, evitando así la duplicación de esfuerzos y centrar el trabajo en elementos complementarios.

Papel del oferente en la fase de adquisición de conocimientos del ciclo de aprendizaje:

- Difundir, adiestrar y formar utilizando las técnicas y herramientas más asequibles y accesibles.
- Asegurar la ampliación de conocimientos con la participación del mayor número de beneficiarios.
- Aprovechar las investigaciones realizadas.
- Transferir experiencias concretas y no "fórmulas preparadas".
- Ofrecer espacio a investigadores, productores y agentes económicos, afines a la innovación.
- Promover formación de líderes para darle sostenibilidad a las acciones de aprendizaje.



5. APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS

La aplicación de los conocimientos adquiridos es la fase que hace de puente entre los procesos de aprendizaje y su concretización en términos de cambio para el desarrollo. Sin embargo, la adquisición de conocimientos no siempre significa que luego se vayan a aplicar, además puede encontrarse frente a múltiples formas de resistencia al cambio.

El obstáculo principal, por ejemplo, puede ser la propia inercia de las organizaciones y la rutina que se ha implantado en las mismas (acciones o métodos adquiridos desde hace mucho tiempo). La rutina puede perdurar, aunque no aporte ningún resultado, pero el hecho de que ya se encuentre codificada en los vínculos sociales y en la cultura de la organización, la convierte en algo casi inevitable, aunque su desuso haya sido captado por los agentes involucrados, sobre todo por aquellos que tienen responsabilidades.

Papel del oferente en la fase de aplicación de conocimientos del ciclo de aprendizaje:

- Asegurar un cambio duradero creando un "marco de seguridad" que les permita cambiar de comportamiento, "destruir muros invisibles".

- Crear suficiente nivel de conocimiento y que éste sea estándar para evitar cuestionamientos a la introducción de la nueva tecnología.
- Crear consensos institucionales como mecanismo que debe acompañar a la aplicación de nuevos conocimientos.
- Determinar qué entorno es el más apto para garantizar un efecto multiplicador de los conocimientos transferidos, por ejemplo: apoyo en los canales y medios institucionales y de la propia organización.
- Concretar instrumentos de seguimiento a la formación.

6. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

La evaluación de los procesos de aprendizaje es tan necesaria como la necesidad de ofertar conocimientos. Los resultados de la innovación tecnológica y el logro de los mismos, son el mejor parámetro para evaluar el proceso de aprendizaje.

Los factores que llevan al éxito o fracaso de los planteamientos tecnológicos se merecen estar al centro de la evaluación a distintos niveles:

- a. Interno**, como autocrítica al nivel de participación y de inclinación al cambio por parte de los beneficiarios.
- b. Externo**, por medios de las instancias pertinentes como mecanismos de seguimiento y supervisión.
- c. Intermedio**, de la entidad demandante, como retroalimentación a la oferta de conocimientos.

Papel del oferente en la fase de evaluación del proceso de aprendizaje del ciclo:

- Dotar de la información más confiable para la evaluación de efectos e impactos, lo que permitirá conocer el grado de adopción de la tecnología que fue transferida en aspectos económicos, sociales, de género y ambientales.



- Establecer mecanismos de retroalimentación de las debilidades y fortalezas del proceso de transferencia de la innovación tecnológica en cada hito y resultado intermedio.
- De manera concertada y consensuada, buscar la sostenibilidad de la innovación tecnológica, a través de estrategias concretas.
- Debido a la diferencia de formación de los beneficiarios, medir el nivel de conocimientos adquiridos en cada fase del proceso y reforzar actividades para grupos concretos (mujeres, analfabetos, etc.).

METODOLOGÍA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ESCUELA INTEGRANTE DE CAPACITACIÓN AGRÍCOLA (EICA)

Cadena:	Quinua.	Código:	P-4
Eslabón:	Transformación.		
PITA:	Identificación, transferencia y adopción sostenible de técnicas y tecnologías poscosecha para quinua en el municipio de San Agustín.		
Demandante:	Honorable Alcaldía de San Agustín.		
Oferente:	Interacción para el desarrollo sostenible (Av. Hugo Ernst Rivera N° 6366, Seguencoma Bajo, Telf.: 2786280, La Paz).		
Comunidades:	Alota, Cerro Gordo, Agua de Castilla y Todos Santos.		
Municipio:	San Agustín	Provincia:	Departamento:
		Enrique Baldivieso	Potosí

El método principal de enseñanza-aprendizaje es una combinación adecuada de:

- a. Cursos teórico-prácticos, en el aula y/o al aire libre.
- b. Demostraciones prácticas en campo, asegurando la capacitación práctica y activa de todos los miembros de las comunidades rurales (mujeres, hombres y niños).

La enseñanza-aprendizaje implica:

- a. Recoger y sistematizar la información sobre técnicas y prácticas habitualmente empleadas en la zona para ejecutar las operaciones.
- b. Confrontar la experiencia y literatura sobre las técnicas y prácticas habitualmente empleadas en otras regiones de nivel de desarrollo diferente.
- c. Proponer técnicas y prácticas mejoradas a ser empleadas en la zona para ejecutar las operaciones. Elaborar material educativo.

Las actividades de capacitación tienen cuatro componentes:

1. Componente **teórico**, explicativo de la tecnología innovadora.



2. Componente **práctico**, por el cual se capacita durante las jornadas de campo.
3. Componente **productivo**, los participantes verifican los resultados de la innovación, comparándola con la tecnología tradicional.
4. Componente de **retroalimentación**, para concluir con la capacitación se realiza un diálogo de ventajas y desventajas de estas tecnologías en relación a la tradicional.

1. FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DE PROMOTORES

1.1. Selección, presentación de promotores y validación de la currícula de capacitación:

- Entrega de invitaciones a autoridades y participantes.
- Desarrollo del taller de selección de promotores y validación de la currícula.
- Entrega de una guía para la selección de promotores (as); cuyos requisitos son:
 - Los promotores deben salir del consenso de los productores.
 - Los promotores elegidos deben permanecer en la comunidad.
 - Los promotores deben mostrar predisposición y voluntad para capacitarse y transmitir sus conocimientos.



**METODOLOGÍA DE
TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA**

SARAR

Cadena:	Ganado lechero.	Código:	45 01/04/L3
Eslabón:	Producción animal.		
PITA:	Introducción y capacitación en manejo de ganado bovino lechero, producción, transformación y comercialización de leche, en la comunidad de Quivi Quivi Lourdes, cantón Tecota, municipio Betanzos.		
Demandante:	Asociación de Productores Apícolas, comunidad Quivi Quivi, Betanzos.		
Oferente:	KALLPAY Consultores SRL. (calle Bolívar N° 1178, Telfs.: 6242860-6224885, Potosí, contacto: Ing. Franz W. León Carreño).		
Comunidad:	Quivi Quivi Lourdes.		
Municipio:	Betanzos	Provincia:	Cornelio Saavedra
		Departamento:	Potosí

146

El término SARAR es un acrónimo producto de la conjunción de dos conceptos de la filosofía hindú que se refieren a "gunas" o cualidades humanas.

- **Sa de sato:** Representa la vigilancia y el poder intelectual de la mente humana.
- **Ra de rajo:** Equivale a la energía creativa y al ímpetu de cambio. Así SA en SARAR, se refiere a las grandes y a menudo no descubiertas cualidades inherentes al ser humano común.
- **La letra "r"** al final, representa la palabra *recurso*, es decir las técnicas y materiales que puedan despertar dichas cualidades y por extensión, las habilidades y apoyos que requieren aquellos que trabajan en programas de desarrollo.



1. PRINCIPIOS DE LA METODOLOGÍA

Los principios centrales de la Metodología SARAR son los siguientes:

1.1. Cambio interno

- Reconocer que el cambio es un proceso íntimo que ocurre dentro de la personalidad de cada individuo.
- Dirigir la atención hacia el sujeto.
- Partir del principio de que los sujetos poseen todos los elementos necesarios y toda la potencialidad para desarrollarse.
- Propiciar el cambio interno para despertar el potencial creativo que genere la participación en el desarrollo social.
- Provocar el cambio interno en la comunidad, a fin de lograr la reafirmación de valores propios y fortalecer la autoestima.

1.2. Respeto a patrones culturales

- Partir de las prácticas culturales de los sujetos.
- Adecuar nuevas tecnologías respetando y recuperando el conocimiento empírico y tradicional.

1.3. Coparticipación

- Generar el compromiso de participación activa y consciente de la comunidad o los productores en los programas de desarrollo.
- Desarrollar en el técnico (facilitador) el compromiso y responsabilidad con el proceso tendiente a lograr cambios permanentes en la comunidad.
- Establecer una estrategia que conduzca a lograr la capacidad de autogestión de los productores para la solución de sus problemas.

1.4. Efecto multiplicador

- Impulsar un efecto multiplicador, a fin de que cada comunidad o grupo de productores que ha logrado un desarrollo rural integral,

se encuentre capacitado para irradiar su proceso a otras comunidades.

- Capacitar a los técnicos de forma tal que asuman el compromiso de extender el proceso de capacitación.

La metodología SARAR promueve la capacitación participativa y propone generar espacios propicios para un proceso de cambio en la relación tradicional de una extensión vertical. En este marco, es una alternativa a la relación vertical y genera un proceso participativo que resulta de las necesidades de los productores (sujetos), rescatando sus potencialidades, conocimientos y saberes.

Los pasos del proceso de capacitación son los siguientes:

- **Demostración.** Consiste en mostrar cómo se hace la práctica.
- **Práctica.** Se da cuando el agricultor hace lo demostrado y es el momento en el que el instructor puede corregir los errores en los que puede incurrir el agricultor.
- **Aplicación.** Se da después que todos han practicado. No es suficiente que el agricultor asimile la técnica, sino, que se busca que la aplique en forma rutinaria en el manejo del ganado lechero y la transformación.
- **Demostración de resultados.** Se trata de programar visitas a las comunidades y/o familias con las que se efectúan las demostraciones en una determinada época, como producto podemos obtener resultados en otra época.
- **Evaluación de resultados:** Durante todo el proceso de capacitación y ejecución del proyecto, con participación de hombres y mujeres se realiza la evaluación de resultados.

Esta evaluación sirve también para mejorar las técnicas y procedimientos de capacitación e incorporar en éstas la perspectiva, visión y opinión del grupo; así como de los aspectos positivos y negativos de las innovaciones tecnológicas aprendidas y aplicadas y del uso de técnicas participativas de los eventos.



METODOLOGÍA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA **ANÁLISIS SOCIO ECONÓMICO DE GÉNERO (ASEG)**

Cadena:	Haba.	Código:	45-02/05/H14
Eslabón:	Comercialización.		
PITA:	Procesos de producción y comercialización de semilla de haba seca en seis comunidades de Betanzos.		
Demandante:	Comunidad de Mamahota.		
Oferente:	Reingeniería Total SRL. (calle Reyes Ortiz y Federico Zuazo, Edif. Torres Gundlach, torre oeste Piso 3, Ofs.: 301-302. Telf.: 2335688, La Paz.)		
Comunidades:	Camali, Mamahota, Coa Coa, Mojotorillo, Quivincha, Konapaya y la Florida.		
Municipio:	Betanzos	Provincia:	Departamento:
		Cornelio Saavedra	Potosí

Esta metodología se plantea como base en todas las actividades y tareas de un proceso de desarrollo y cambio socioeconómico planificado, que debe ser **sostenible, equitativo y eficaz**.

La **sostenibilidad** garantiza la seguridad y regeneración de los recursos económicos, naturales, humanos y sociales. La **equidad de género** significa que el desarrollo ofrece a hombres y mujeres, las mismas posibilidades para participar en el proceso y gozar de los beneficios derivados de él. La **eficacia** implica que los objetivos del desarrollo se alcancen en forma efectiva en el tiempo y con los recursos estimados.

La finalidad de esta metodología es **fortalecer las capacidades** locales, para promover actividades de desarrollo con una perspectiva de género. A lo largo de un proyecto, la perspectiva de género es **transversal** al resto de las acciones e intervenciones en las que se apoya el proceso de desarrollo.

Por otra parte, postular **un desarrollo humano y sostenible**, involucra a todos los seres humanos, tanto en capacidades y recursos, como en calidad de beneficiarios del proceso. El éxito de este proceso de cambio en el corto y largo plazo, dependerá de la habilidad para utilizar los recursos de que se dispone, respetando las peculiaridades y requerimientos y satisfaciendo necesidades de funcionamiento.



El proceso de transferencia de tecnología estará acompañado de la capacitación a través de talleres comunales que se desarrollarán durante todo el calendario agrícola, además de contar con la respectiva asistencia técnica en campo, a través de ECAs y la implementación de parcelas demostrativas.

La metodología utilizada se basa en los conceptos utilizados en las ECAs, en las cuales el proceso de aprendizaje es horizontal, no formal y continuo, se basa en conceptos de educación para adultos y es útil para capacitar a agricultores.

Esta metodología resulta útil puesto que la capacitación es participativa y tiene como esencia el "aprender haciendo" o "aprender por descubrimiento".