



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



BICENTENARIO
PERÚ
2024

Manual de manejo agronómico del **OLLUCO** para conservación *ex situ*



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
DIRECCIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS Y BIOTECNOLOGÍA

Manual de manejo agronómico del

OLLUCO

para conservación *ex situ*

MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

Ministra de Desarrollo Agrario y Riego
Jennifer Lizetti Contreras Álvarez

Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario
Victor Hugo Parra Puentes

Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego
Christian Alfredo Barrantes Bravo

Jefe del INIA
Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

Primera edición digital:
Noviembre, 2023

Publicado:
Noviembre, 2023

Disponible en:
<https://repositorio.inia.gob.pe/>

ISBN:
978-9972-44-142-4

Editado por:
Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)
Equipo Técnico de Edición y Publicaciones
Av. La Molina 1981, Lima-Perú
Teléf. (511) 2402100 - 2402350
www.gob.pe/inia

Todos los derechos reservados.
Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

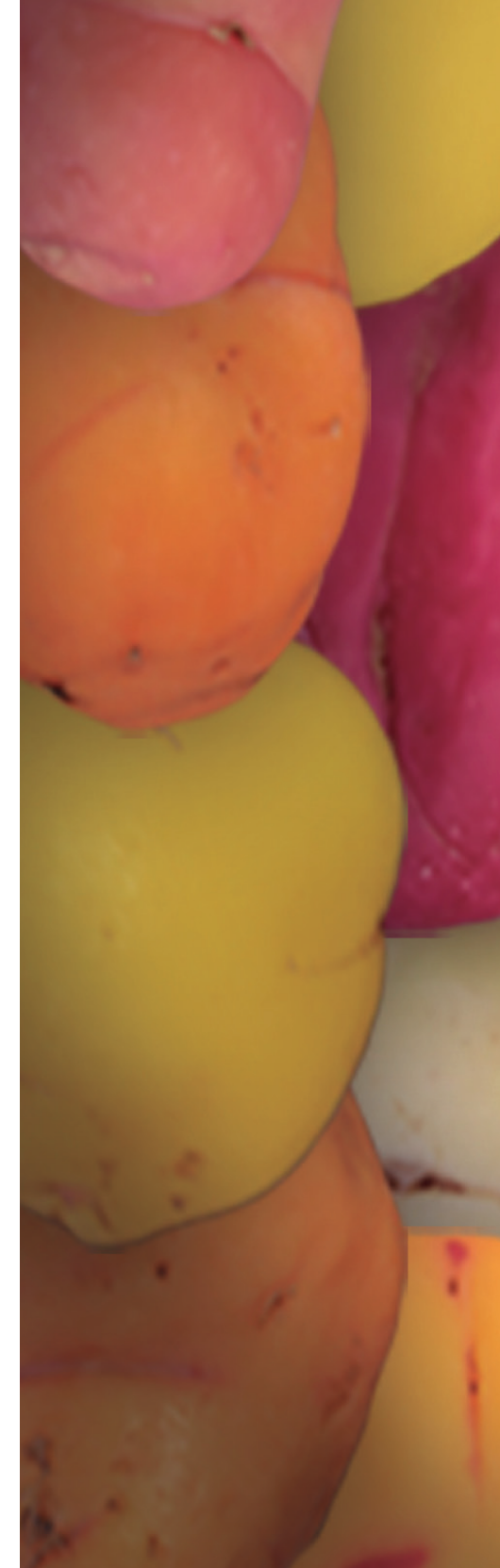
Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2023-11950

Autores: Guisela Enciso-Pillco, Luis A. Tumpay-Sucno / **Editora general:** Emely E. Lazo-Torreblanca / **Revisión de contenido:** Marko G. García Gutierrez / **Diseño y Diagramación:** Luis E. Calderon Paredes



Tabla de contenido

Presentación	7
1. Introducción	9
2. Origen y distribución	11
3. Taxonomía y morfología	13
4. Fenología	19
5. Requerimientos del cultivo	23
6. Instalación del cultivo	25
6.1 Preparación del terreno	25
6.2 Siembra y primera fertilización	28
7. Mantenimiento del cultivo	31
8. Plagas y enfermedades	33
9. Cosecha	35
10. Poscosecha	37
11. Costos de producción	39
12. Referencias bibliográficas	41
13. Anexo	42



Presentación

Los agricultores andinos domesticaron el olluco junto con los otros tubérculos andinos (papa, oca y mashua) y sigue vigente en sus sistemas agrícolas tradicionales como un componente importante de su seguridad alimentaria y de sus manifestaciones sociales y culturales, por lo que merece un esfuerzo de conservación.

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) es una entidad estatal adscrita al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) que contribuye al desarrollo económico del país con la investigación y la transferencia de tecnología a través de sus Estaciones Experimentales Agrarias (EEA). En ese contexto, la Subdirección de Recursos Genéticos (SDRG) del INIA, como responsable de la conservación, caracterización, monitoreo y evaluación de los recursos genéticos de la agrobiodiversidad, ejecuta el proyecto “Mejoramiento de los Servicios de Investigación en la Caracterización de los Recursos Genéticos de la Agrobiodiversidad en 17 Departamentos del Perú” – PROAGROBIO; a través del cual la EEA Andenes de Cusco es responsable de la conservación del germoplasma de olluco consistente en 448 accesiones procedentes de diferentes regiones del país y países vecinos. Como resultado de ese esfuerzo de conservación, el personal especializado del INIA ha acumulado experiencia y conocimiento relacionados con el cultivo del olluco, los mismos que se han plasmado en este documento.

Es así como el MIDAGRI, a través del INIA, pone a disposición de productores, técnicos, conservacionistas, profesionales e investigadores el “**Manual de manejo agronómico de olluco para conservación *ex situ***”, como una contribución a la conservación y producción de esta tuberosa andina.

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.
Jefe del INIA



1. Introducción

El olluco es una planta herbácea originaria de los Andes, cultivada por sus tubérculos que son parte importante de la dieta de los pobladores andinos debido a su valor nutritivo, especialmente por su contenido de carbohidratos y fósforo (Suquilanda, 2012), siendo consumidos de diferentes maneras y apreciados por sus propiedades medicinales (Instituto Nacional de Investigación Agraria [INIA], 2007).

Para el año 2021, en Perú se cosecharon 25 209 ha de olluco, con una producción de 185 231 t y un rendimiento promedio de 7348 kg/ha; siendo las regiones productoras más importantes Cusco, Apurímac, Huánuco, Puno y Junín (Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA], 2022). Comparadas con las de otros cultivos, estas cifras son mucho menores.

El objetivo de este manual es brindar información técnica sobre el manejo del olluco, con el fin de promover su cultivo y evitar que se pierda como elemento importante de la agrobiodiversidad peruana y andina.



2. Origen y distribución

La planta del olluco es endémica de los Andes y ha sido cultivada desde antes de la invasión española, probablemente desde los Andes de Venezuela hasta el noroeste de Argentina y el noreste de Chile; sin embargo, aunque se desconoce la zona exacta de su domesticación (Arbizu y Tapia, 1992; Suquilanda, 2012), debido a que el olluco está entre las plantas que fueron domesticadas en los Andes alrededor del año 5500 a. C., se puede afirmar que la región andina sería su zona de origen (Suquilanda, 2012; Cetrángolo, 2014).

El proceso de domesticación puede haber variado en intensidad, obteniendo como diferencias principales mayor tamaño del tubérculo y mayor adaptación a variaciones de humedad y temperatura (Tapia y Fries, 2007).



3. Taxonomía y morfología

Considerando la jerarquía taxonómica reportada por el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS, por sus siglas en inglés) (Integrated Taxonomic Information System [ITIS], s.f.) y la información sobre las subespecies de olluco brindada por Manrique et al. (2017), la posición taxonómica del olluco es la siguiente:

Reino: Plantae (plantas)

Subreino: Viridiplantae (plantas verdes)

Infrareino: Streptophyta (plantas terrestres)

Superdivisión: Embryophyta

División: Tracheophyta (plantas vasculares o traqueofitas)

Subdivisión: Spermatophytina (espermatofitas o fanerógamas)

Clase: Magnoliopsida

Superorden: Caryophyllanae

Orden: Caryophyllales

Familia: Basellaceae

Género: *Ullucus* Caldas

Especie: *Ullucus tuberosus* Caldas

A esta planta y sus tubérculos se les conoce por muchos nombres comunes. Por ejemplo en quechua se les llama ulluku o ullus; en aymara ulluma o illako y en castellano michurui, michuri, miguri, micuche, ruba, rubia, timbo, tiquiño (Venezuela), chigua, chugua, rubas, hubas, camarones de tierra (Colombia), melloco (Ecuador), olluco, ulluco, lisa, papalisa (Perú), lisa, papalisa (Bolivia), olluco, ulluca, ulluma (Argentina) (Arbizu y Tapia, 1992).

El olluco es una planta anual, compacta, con sistema radicular abundante, fibroso y alargado, semejante a una cabellera; presenta 3 a 6 tallos aéreos carnosos de 30 a 80 cm de altura, con 3 a 5 aristas, generalmente retorcidos y de color verde, rosa o morado (Figura 1). Sus hábitos de crecimiento más comunes son erguido y semi-rastrero. Las hojas son simples, alternas, con pecíolos largos y láminas gruesas, suculentas, de color verde oscuro en el haz y pigmentadas más claras y a veces púrpura en el envés, miden de 4 a 8 cm de largo y de 4 a 7 cm de ancho y presentan variabilidad en su forma (Figura 2) (Vimos et al., 1993).

Las inflorescencias son espigas axilares que emergen de los tallos aéreos; las flores tienen forma de estrella (Figura 3) y se componen de un pericarpio de 5 tépalos de color amarillo y a veces pigmentados de púrpura hacia el ápice; los tépalos son largos agudos y retorcidos. Owpuestos a cada tépalo existe un estambre pequeño y al centro de la flor sobresale un ovario supero ovoide y globoso que termina en un estigma redondeado; tiene además dos sépalos de color rosa (Vimos et al. 1993).



Figura 1. Tallos de olluco (*U. tuberosus*) con diferente coloración

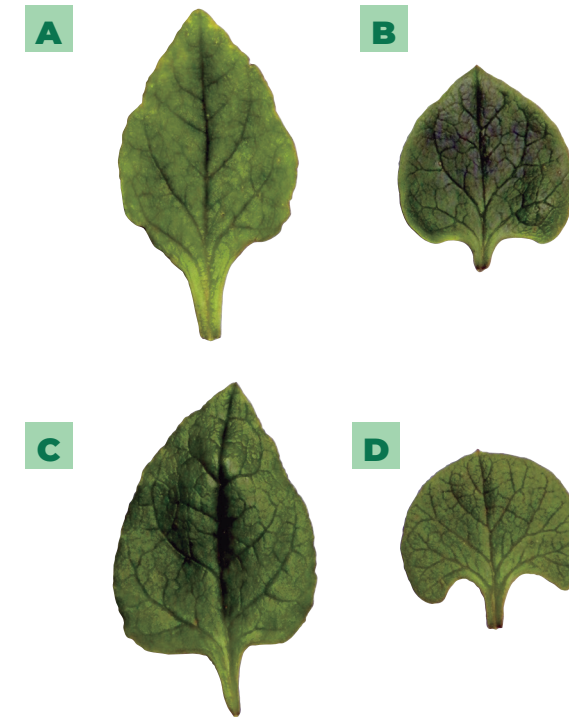


Figura 2. Formas de la hoja del olluco (*U. tuberosus*): (A) ovada, (B) cordada, (C) deltoide y (D) semi-reniforme



Figura 3. Flores de olluco (*U. tuberosus*)

El ulluco cultivado, por su parte, está compuesto por decenas de variedades que se caracterizan por tener tubérculos redondos, semicirculares, cilíndricos y alargados, con una superficie de tubérculos de hasta doce colores, de los cuales se pueden distinguir fácilmente: amarillo-blanco, amarillo-verde, amarillo en varios tonos, naranja en varios tonos, rojo claro (rosa) y rojo (Figura 4). Tienen de 3 a 6 tallos erguidos hasta la plena floración, después de la cual más del 20 % de los cultivares presentan tallos decumbentes o rastreros (Arbizu, 2004).



Figura 4. Diversidad de colores de tubérculos de ulluco (*U. tuberosus*).

4. Fenología

El cultivo del olluco se desarrolla en las seis fases fenológicas descritas por Yzarra y López (2017) (Figuras 5 y 6).

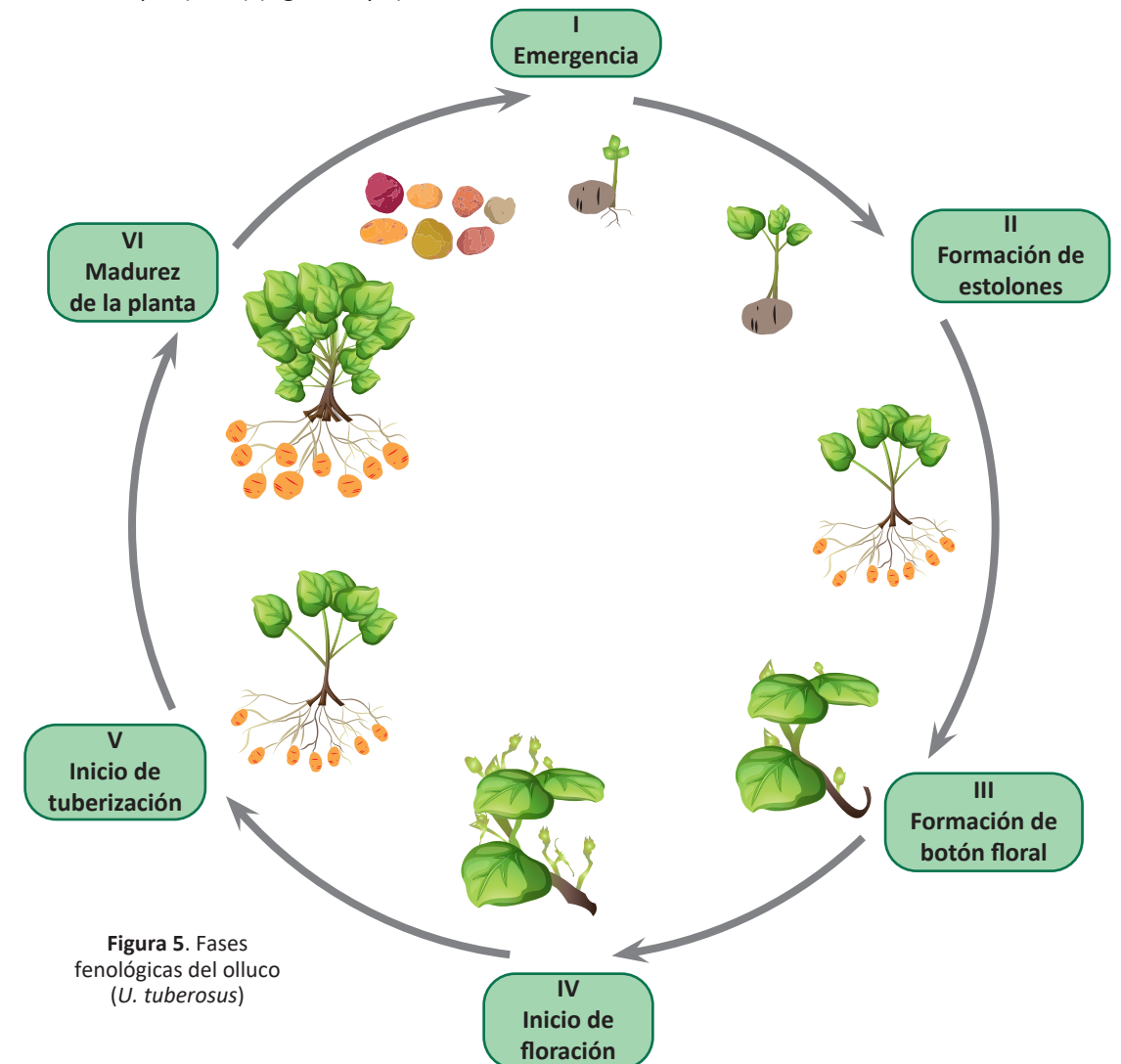


Figura 5. Fases fenológicas del olluco (*U. tuberosus*)

- **Emergencia:** Es el surgimiento de las primeras hojas sobre la superficie del suelo (Figura 6-B).
- **Formación de estolones:** Esta fase se identifica cuando los primeros estolones subterráneos miden 1 a 2 cm de largo.
- **Botón floral:** En esta fase aparecen los primeros botones florales, aproximadamente, cuatro meses después de la siembra.
- **Floración:** En esta fase se abren los primeros botones florales, convirtiéndose en flores.
- **Tuberización:** En esta fase, los ápices de los estolones comienzan a engrosarse (Figura 6-C).
- **Maduración:** En esta fase, los tubérculos ya presentan el color y el tamaño característicos de la variedad. Las flores caen y las hojas comienzan a cambiar de color, tornándose amarillentas (Figura 6-D).

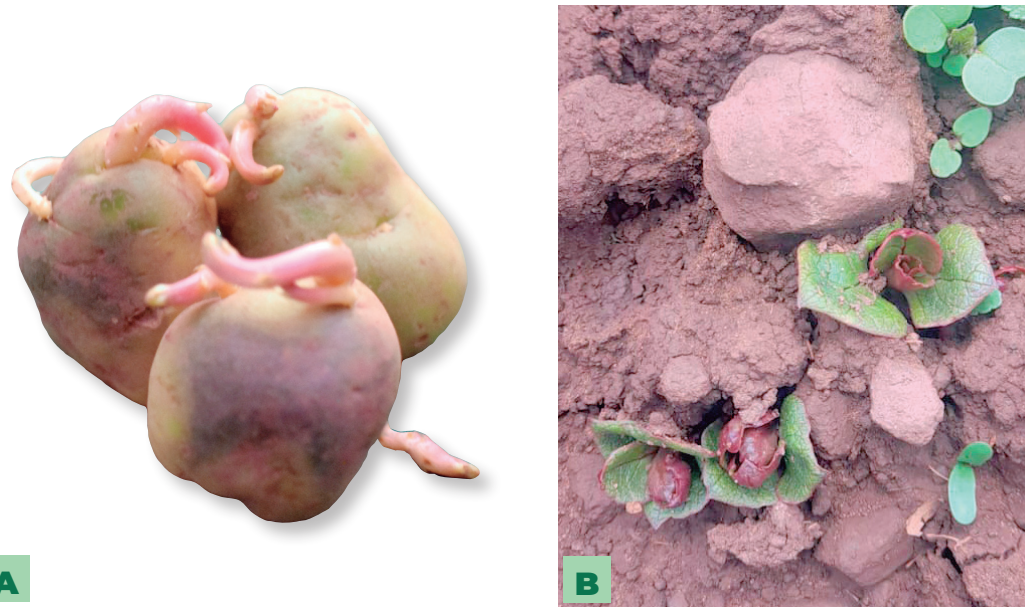


Figura 6. Algunas fases fenológicas del olluco (*U. tuberosus*): (A) tubérculos con brote, (B) emergencia, (C) formación de tubérculos y (D) campo en maduración





5. Requerimientos del cultivo

El olluco se adapta bien a altitudes de hasta 4000 m s. n. m., sin embargo, la mayor producción se obtiene entre los 3600 y 3800 m s. n. m., en lugares algo protegidos de las bajas temperaturas (Tapia y Fries, 2007).

El olluco se desarrolla bien en climas con temperaturas que oscilan entre 8 °C y 14 °C y con precipitación anual de 600 mm a 1000 mm y prospera mejor en suelos de textura liviana, con pH ligeramente ácido y alto contenido de materia orgánica; observándose que en suelos pesados (arcillosos), la tuberización se ve inhibida y no hay un buen engrosamiento de los tubérculos (Suquilanda, 2012).



6. Instalación del cultivo

6.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

La preparación del terreno es un conjunto de labores necesarias para lograr que el suelo esté suelto, sin terrones, para facilitar la emergencia de los brotes y el establecimiento de las plantas. Las labores de preparación del terreno son descritas a continuación:

Elección del terreno

El terreno donde se cultivará el olluco debe estar libre de plagas y enfermedades que puedan afectar el cultivo, tener un buen drenaje y cumplir con todos los requerimientos de suelo.

Limpieza y desbroce

Consiste en la eliminación de material vegetal y rastrojos que puedan dificultar las labores de preparación del terreno.

Riego por inundación o machaco

Esta labor es una técnica de riego tradicional y tiene como finalidad ablandar el terreno para facilitar el arado. Además, permite que las malezas germinen y se incorporen al suelo durante su preparación para la siembra. Asimismo, con esta actividad las larvas y pupas —etapas inmaduras de la plaga— se ahogan. Este riego debe realizarse con la mayor uniformidad posible en todo el terreno asignado al cultivo (Figura 7-A). En terrenos de secano preparar el terreno con las primeras lluvias para realizar la preparación del suelo.

El riego, dependiendo a las condiciones climáticas y las necesidades de la planta, se debe efectuar cada 12-15 días hasta la floración; luego, reducir este periodo a cada 8-10 días, ya que el cultivo requerirá de mayor humedad para la formación de los tubérculos.

Barbecho o arado

El arado se realiza entre los 8 a 10 días posteriores al riego de machaco. Puede ser mecanizado, haciendo pasar un arado de discos tirado por un tractor; o tradicional, haciendo pasar una reja tirada por toros (yunta). Mediante esta labor, se logra roturar el terreno, exponer estados inmaduros de las plagas y eliminar plantas arvenses.

Mullido o desterronado

Esta labor consiste en hacer pasar una rastra de discos tirada por un tractor. Su objetivo es desmenuzar rastrojos y mullir terrones, dejando el suelo suelto y uniforme. También se puede realizar en forma manual en zonas donde la preparación del terreno se ejecute de esta manera, o con yunta de toros.

Surcado

El surcado (Figura 7-D) consiste en formar los surcos que son necesarios para facilitar el riego, el drenaje, el deshierbo y la cosecha. Se realiza con una surcadora tirada por tractor o yunta de toros. La profundidad recomendable es de 20 cm. La distancia entre surcos es de 90 cm a 1 m.



Figura 7. Preparación de terreno para el cultivo de olluco: (A) riego de machaco, (B) barbecho o arado, (C) cruzada y (D) surcado

6.2 SIEMBRA Y PRIMERA FERTILIZACIÓN

Los tubérculos semilla son colocados en el fondo del surco, con los brotes dirigidos hacia arriba. La primera fertilización consiste en la aplicación de una mezcla de nitrato de amonio (28 kg/planta), fosfato diamónico (39 kg/planta) y cloruro de potasio (22 kg/planta) (Figura 8-A). La mezcla de estos fertilizantes debe ser aplicada en los surcos (Figura 8-B) y después se colocan los tubérculos en el fondo del surco.

Del requerimiento total de fertilizantes para la campaña, en la siembra se aplica el 100 % del fósforo y potasio, y 50 % de nitrógeno. El resto del nitrógeno será aplicado junto con el primer aporte.

Se recomienda mezclar el guano de ganado vacuno, cuy y restos vegetales para obtener un guano de corral mejorado que es de uso frecuente por los productores de olluco. Del mismo modo, se tiene como otra alternativa la mezcla de guano de isla, roca fosfórica y microorganismos eficientes. Estas mezclas se aplican entre los tubérculos semilla sembrados, a razón de 150-200 g por golpe de siembra (Figura 8-B). Luego, se aplican los abonos orgánicos líquidos: ácidos fúlvicos (4 L/ha), extractos húmicos totales (12 L/ha), complejo de aminoácidos (4 L/ha), ácido húmico (12 L/ha) y crema de algas marinas (4 L/ha). Todos estos productos se disuelven en 200 L/ha y se asperjan directamente sobre los tubérculos (Figura 8-C).

Finalmente, el tapado consiste en cubrir los tubérculos con una capa de tierra de aproximadamente 15 cm a 20 cm. Esta labor se realiza manualmente, utilizando azadón o lampa (Figura 8-E).



Figura 8. Siembra de tubérculos semilla de olluco (*U. tuberosus*): (A) mezcla de fertilizantes, (B) aplicación de compost y fertilizantes, (C) aplicación de abonos orgánicos, (D) colocación de cuatro tubérculos semilla por golpe de siembra y (E) tapado de tubérculos semilla sembrados

7. Mantenimiento del cultivo

DESHIERBO

Es muy importante eliminar las plantas arvenses desde la instalación del cultivo hasta el segundo aporque. Para ello, se recurre a la labor de deshierbo, realizada utilizando azadón, pico o picoleta.

El primer deshierbo debe de realizarse aproximadamente a los 20-25 días después de la emergencia y el segundo deshierbo debe realizarse a los 25-30 días después del primer aporque.

APORQUES

El primer aporque se realiza a los 60-70 días después de la siembra, cuando las plantas han alcanzado una altura de 20-25 cm, y consiste en amontonar tierra alrededor de las plantas (Figura 9). Esto estimula la formación de estolones y la subsecuente formación de tubérculos y también ayuda a eliminar malezas.

El segundo aporque es realizado a los 20-25 días después del primero, cuando las plantas ya han comenzado a formar tubérculos. La formación de camellones altos con esta labor es necesaria para estimular la producción de tubérculos y reducir los daños por gorgojos del olluco y gusanos de tierra.

SEGUNDA FERTILIZACIÓN

La segunda fertilización se realiza con el primer aporque y consiste en aplicar nitrato de amonio entre las plantas a una dosis de 50 g/planta. El amontonamiento de tierra se realiza sobre el fertilizante aplicado al suelo.

RIEGO

La frecuencia de los riegos varía en las etapas del cultivo. Desde la siembra hasta la floración, se debe regar cada 10 a 15 días. En las fases de floración y tuberización, se debe regar cada 10 días debido a que la formación de tubérculos requiere mayor suministro de agua. Si ocurren lluvias suficientes, puede ser innecesario realizar el riego.



Figura 9. Labor de aporque en un cultivo de olluco (*U. tuberosus*)





8. Plagas y enfermedades

Para el control de plagas y enfermedades para el cultivo de olluco es necesario realizar el monitoreo visual permanente, desde la siembra hasta la cosecha.

Las plagas que atacan al tubérculo son: gorgojo del ulluco/ulluku kuru (*Cylindrorhinus* sp.), gusano alambre/ k'aspi kuru (*Ludius* sp.) y el tallo se tiene los gusanos de tierra/ silwi kuru (*Copitarsia turbata*), y en el follaje la pulguilla saltadora/piki k'uti (*Epitrix* sp.), que pueden llegar a causar daño al 10 % del cultivo.

Para el control de estas plagas, se pueden realizar aplicaciones de lambda-cihalotrina (50 g/L), en la dosis de 0.5 L/ha diluidos en 400 L de agua. La aplicación se realiza con moto pulverizadora o asperjadora de mochila, dirigiéndola hacia la base de la planta y al follaje.

La principal enfermedad que afecta al olluco es el Virus C del olluco (UVC), que se manifiesta principalmente en el follaje. Como métodos preventivos de esta enfermedad, se recomienda realizar rotación de cultivos cada año y la selección de tubérculos semilla sanos.



9. Cosecha

Transcurridos ocho a nueve meses después de la siembra, el follaje de las plantas comienza a amarillarse. Esto indica que es el momento de realizar la cosecha. Si se deja pasar más tiempo, los tubérculos pueden cambiar de color, tornándose verdes o negros, y perder calidad comercial.

La cosecha, también llamada escarbe o hallana (Figura 10), es una labor realizada manualmente, con herramientas como el azadón, el alacho o el pico. En algunas zonas altoandinas, la cosecha es realizada con un apero tirado por toros (yunta). La cosecha debe ser realizada con mucho cuidado, evitando dañar los tubérculos.



Figura 10. Cosecha de un cultivo de olluco (*U. tuberosus*)



10. Post cosecha

Los tubérculos cosechados deben ser seleccionados antes de ser almacenados y deben estar sanos; sin presentar plagas, enfermedades o daños por herramientas o maquinaria. No deben ser expuestos al sol porque esto provoca que cambien de color, tornándose oscuros, con lo que pierden valor comercial por mal aspecto y por no ser aptos para el consumo.

Los tubérculos seleccionados para ser usados como semilla deben ser de tamaño mediano, sin daños físicos ni pudriciones y no deben presentar estolones. Estos tubérculos son almacenados bajo sombra. Previamente, el ambiente del almacén debe ser limpiado y desinfectado. Este ambiente debe tener luz difusa (bajo sombra), ventilación adecuada y temperaturas menores a 10 °C.

Cabe mencionar que la duración del almacenamiento puede ser 2 a 4 meses para tubérculos semilla y de 2 a 3 meses para los tubérculos destinados a consumo en fresco.

Respecto al almacenamiento, sea para consumo propio y/o venta, el olluco no debe lavarse debido a que el epicarpio (piel) es delicado y, para retirar la tierra después de la cosecha, suele hacerse fricción; lo que podría causar heridas al tubérculo. En consecuencia, esto derivaría en el desarrollo de pudriciones y, por tanto, los tubérculos se descartarían no sólo para los fines antes mencionados, sino también para la siembra.



11. Costos de producción

Rubro/Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total S/.
PREPARACIÓN DEL TERRENO				465.00
Limpieza y desbroce	Jornal	2	40.00	80.00
Riego o machaco	Jornal	2	40.00	80.00
Maquinarias y equipos				
Arado	Horas/tractor	1	75.00	75.00
Mullido	Horas/tractor	1	80.00	80.00
Surcado	Horas/tractor	2	75.00	150.00
MANO DE OBRA				1720.00
Siembra y tapado	Jornal	10	40.00	400.00
Aplicación de fertilizantes	Jornal	2	40.00	80.00
1° Aporque y deshierbo	Jornal	8	40.00	320.00
2° Aporque y deshierbo	Jornal	8	40.00	320.00
Cosecha	Jornal	15	40.00	600.00
INSUMOS				10220.90
Semilla	kilo	1480	2.50	3700.00
Abonos				
Roca fosfórica	saco	6	58.00	348.00
Guano de isla	saco	5	50.00	250.00
Compost	tonelada	1	2000.00	2000.00
Fertilizantes inorgánicos				
Nitrato de amonio	saco	4	250.00	1000.00
Fosfato diamónico	saco	4	330.00	1320.00
Cloruro de potasio	saco	2	280.00	560.00
Fertilizantes orgánicos				
Extractos húmicos totales	litro	3	39.50	118.50
Ácidos fúlvicos	litro	4	39.00	156.00
Microorganismos eficientes	sobre	15	13.50	202.50
Complejo de aminoácidos	litro	6	34.00	204.00
Crema de algas	litro	4	65.50	262.00
Insecticidas				
Lambdacihalotrina	litro	0,5	199.80	99.90

COSTOS TOTALES (directos)

S/ 12 405.90

COSTOS TOTALES (indirectos 10%)

S/ 1240.59

PRESUPUESTO TOTAL

S/ 13 646.49

Tabla 1: Costos de producción por hectárea de un cultivo de olluco, para la campaña 2021-2022

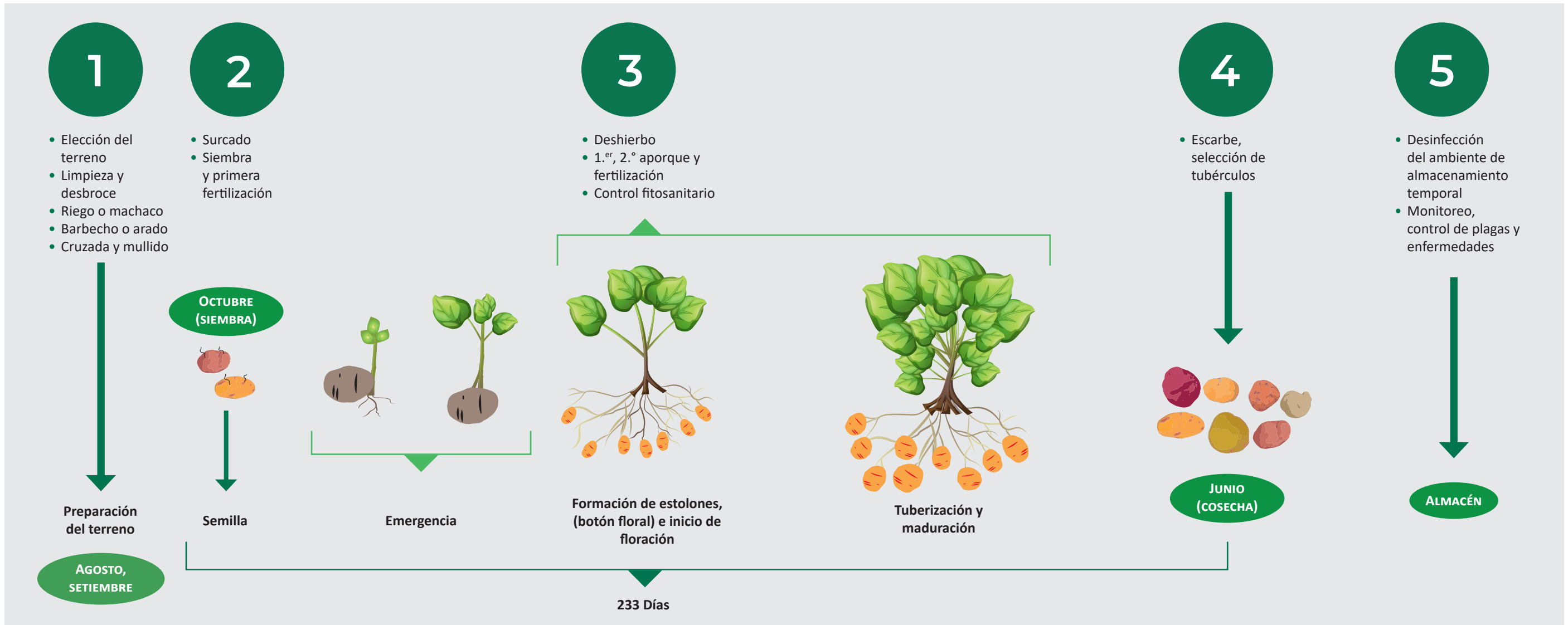


12. Referencias bibliográficas

- Arbizu, C. (2004). Clasificación y morfología. En: G. López y M. Hermann (Eds.), *El cultivo del ulluco en la sierra central del Perú* (pp. 5 – 11). Centro Internacional de la Papa, Universidad Nacional del Centro, Instituto Vida en los Andes, Universidad Nacional Agraria La Molina, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. https://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/09/02_morfologia.pdf
- Arbizu, C. & Tapia, M. (1992). Tubérculos andinos. En J. E. Hernández y J. León (Eds.), *Cultivos marginados: otra perspectiva de 1492* (pp. 147-161). Colección FAO: Producción y protección vegetal, N° 26. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. <https://www.fao.org/3/t0646s/t0646s.pdf>
- Cetrángolo, H. A. (2014). *Productos alimentarios de la Argentina en riesgo de desaparición*. Comisión del Arca del Gusto de Slow Food de la Argentina; Universidad de Buenos Aires; Fundación Agronegocios y Alimentos.
- Instituto Nacional de Investigación Agraria [INIA]. (2007). *Los cultivos nativos en las comunidades del Perú*. INIA. <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/593>
- Integrated Taxonomic Information System [ITIS]. (s.f.). *Ullucus tuberosus* Caldas. Recuperado de la base de datos de Integrated Taxonomic Information System [ITIS]. https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506585#null
- Manrique, I., Arbizu, C., Vivanco, F., Gonzales, R., Ramírez, C., Chávez, O., Tay, D. & Ellis, D. (2017). *Ullucus tuberosus* Caldas: *Colección de germoplasma de ulluco conservada en el Centro Internacional de la Papa (CIP)*. Centro Internacional de la Papa [CIP]. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/81224>
- Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA]. (2022). Producción agrícola [Anuario 2021]. Recuperado de la base de datos del Sistema Integrado de Estadística Agraria [SIEA]. <https://siea.midagri.gob.pe/portal/publicacion/boletines-anales/4-agricola>
- Suquilanda, M. B. (2012). *Producción orgánica de tubérculos andinos* [Manual técnico]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/mountain_partnership/docs/1_produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf
- Tapia, M. E. & Fries A. M. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] y Asociación Nacional de Productores Ecológicos del Perú [ANPE-Perú]. <https://www.fao.org/3/ai185s/ai185s.pdf>
- Vimos, C., Nieto, C. & Rivera, M. (1993). *El Melloco. Características, técnicas de cultivo y potencial en Ecuador* [Publicación Miscelánea N° 60]. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). <https://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2693>
- Yzarra, W. J. y López, F. M. (2017). *Manual de observaciones fenológicas* (4ª ed.). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI). <https://repositorio.senamhi.gob.pe/handle/20.500.12542/272>

13. Anexo

RESUMEN DEL MANEJO AGRONÓMICO DE OLLUCO





Instituto Nacional de Innovación Agraria





D. : Av. La Molina 1981, La Molina
T. : (511) 240-2100 / 240-2350
www.gob.pe/inia

ISBN: 978-9972-44-139-4



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

 @INIAPeru  @INIAPeru  @iniaperu  @IniaPeru  @iniaperu  @iniaperu