

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA CATEGORIA CERTIFICADA EN EL
CENTRO EXPERIMENTAL DE SANTA CATARINA DE LA DIRECCIÓN DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (DICTA)**

PRESENTADO POR:

LEONARDO MIGUEL GARCIA HERNANDEZ

PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA



CATACAMAS,

OLANCHO

MAYO, 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE PAPA CATEGORIA CERTIFICADA CENTRO
EXPERIMENTAL DE SANTA CATARINA DE LA DIRECCIÓN DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (DICTA) EN LA ESPERANZA, INTIBUCÁ,
HONDURAS.**

**POR:
LEONARDO MIGUEL GARCIA HERNANDEZ**

**M. SC. SANTIAGO MARADIAGA
Asesor Principal**

INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

CATACAMÁS

OLANCHO

MAYO 2025

DEDICATORIA

A **DIOS** por darme la oportunidad de poder culminar con mis estudios en la Universidad Nacional de Agricultura; por darme salud, fortaleza y paciencia en este largo proceso de formación.

A mi Madre **SANDRA LIZETH HERNANDEZ** por su amor y apoyo incondicional en todo momento, por el sacrificio que ha hecho a lo largo de mi vida, por siempre motivarme a seguir adelante y siempre creer en mi para poder cumplir cada uno de mis sueños.

A mis hermanas **ANA LIZETH GARCIA HERNANDEZ, FATIMA CONSUELO GARCIA HERNANDEZ, WENDY YAMILETH GARCIA HERNANDEZ** por su apoyo en momentos difíciles, por cada consejo brindado, y por ser mi inspiración para poder convertirme en una persona y un profesional ejemplar.

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Creador y formador de todo lo que existe, Por haberme guiado en el camino de la vida, y darme sabiduría y entendimiento para seguir adelante, gracias, señor.

A MIS PADRES.

Bernardo García santos, Sandra lizeth Hernández Quienes, con sus sabios consejos, grande amor, innumerables esfuerzos y sacrificios, son los principales artífices de este triunfo. Gracias por ser mis padres. Que Dios los bendiga.

A mi asesor de Práctica **M. SC. SANTIAGO MARADIAGA** por compartir su conocimiento, tiempo y poder orientarme para poder realizar este trabajo.

A MIS AMIGOS:

Por su ayuda, colaboración y comprensión, que siempre recibí de ellos.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por darme el privilegio de ser parte de esta gran casa de estudio, una de las mejores universidades del país, que me ha permitido poder realizar mis estudios.

CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS	viii
I. INTRODUCCIÓN	10
II. OBJETIVOS	11
2.1. General	11
2.2. Específicos	11
III. REVISIÓN DE LITERATURA	12
3.1 Reproducción de la semilla	12
3.1.1 Reproducción sexual	12
3.1.2 Reproducción asexual	12
I. 3.2 Tecnologías utilizadas para la multiplicación de la semilla de papa.....	13
3.2.1 Multiplicación in vitro mediante técnicas de cultivo	13
3.2.2 Sistema aeropónico	13
3.2.3 Sistema hidropónico	13
3.2.4 Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH)	13
II. 3.3 Categorías de la semilla-tubérculo	14
3.3.1 Pre básica	14
3.3.2 Básica	14
3.3.3 Registrada	14
3.3.4 Certificada.....	15
3.3.5 Semilla artesanal	15
III. 3.4 Producción en campo de semilla certificada	15
3.4.1 Manejo agronómico del cultivo de papa en lotes de semilla	15
3.4.1.1 Selección del terreno	16
3.4.1.2 Manejo de fertilidad y preparación del suelo.....	16

3.4.1.3 Sistema de siembra de papa en camas	17
3.4.1.4 Instalación del sistema de riego	17
3.4.1.5 Control de malezas y aporque.....	18
3.4.2 Manejo de la fertilización después de la siembra	18
3.4.3 Plagas de la papa y su control	18
3.4.3.1 Plagas comunes del suelo.....	19
3.4.3.2 Principales plagas del follaje y su control.....	19
3.4.4 Principales enfermedades que afectan el cultivo en las zonas paperas de Honduras	19
3.4.5 Saneamiento en parcelas de campo	20
3.5 Defoliación y cosecha.....	20
3.5.1 Muestreo de producción.....	21
3.5.2 Cosecha del cultivo	21
3.6 Almacenamiento y manejo de la semilla	22
3.7 Saneamiento en almacenes	22
IV. MATERIALES Y METODO.....	24
4.1 . Descripción del área donde se realizó la práctica	24
4.2 .. Materiales y equipo.....	24
4.3 . Método	25
4.3.1 ETAPA I – INDUCCIÓN.....	25
4.3.2 ETAPA II – RECONOCIMIENTO DEL ÁREA	26
4.3.3 ETAPA III – DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	26
4.3.4 ETAPA IV – RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y REDACCIÓN DEL INFORME FINAL	28
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
1. . Instalación del Sistema de Riego y Manejo de Viveros	29
2. . Cuidado y Mantenimiento de las Plantas	30
3. . Pruebas ELISA-SAR para Determinación de Pureza Varietal y Sanidad	32
4. Diagnóstico Fitosanitario de Semillas (Estación Experimental Santa Catarina).....	33
5. Pruebas ELISA-SAR para Determinación de Pureza Varietal y Sanidad Estación Experimental Santa Catarina	34

6. Uso y Aprovechamiento de la Infraestructura de Producción de Semilla (Estación Experimental Santa Catarina)	35
7. Producción de Material Vegetal y Control Fitosanitario (Estación Experimental Santa Catarina)	36
8. Producción de Semilla Certificada (Estación Experimental Santa Catarina).....	37
9. Almacenamiento de Semilla (Estación Experimental Santa Catarina).....	38
VI. CONCLUSIONES	39
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	40
ANEXOS.....	42

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Dicta región lempa	24
Ilustración 2 Producción de semilla de papa Básica	29
Ilustración 3 producción de semilla de papa Registrada	29
Ilustración 4 . Fertilización	30
Ilustración 5. deshoje semilla de papa Registrada	31
Ilustración 6 . toma de muestras de hoja de papa	31
Ilustración 7. Practica de Estudiantes Esquema Placa Elisa	32
Ilustración 8 Toma de muestra hojas Laboratorio Fitopatología Dicta	33
Ilustración 9 . Diagnóstico de virus, bacterias	33
Ilustración 10 Toma de muestras Practica de estudiantes fitopatología	33
Ilustración 11. Muestreo de hojas para el laboratorio de fitopatología practica estudiantes	33
Ilustración 13. Practica de estudiantes pruebas ELISA_SAR Laboratorio de fitopatología	34
Ilustración 12. Practica de estudiantes pruebas ELISA_SAR Laboratorio de fitopatología	34
Ilustración 15. Toma de muestras semilla de papa Laboratorio de fitopatología	34
Ilustración 14. Practica de estudiantes toma de peso para las muestras laboratorio de fitopatología	34
Ilustración 16 . Practica de estudiantes toma de muestras laboratorio de fitopatología	35
Ilustración 17. Producción de semilla de papa categoría básica	35
Ilustración 18 Producción de semilla de papa categoría básica	36
Ilustración 19. Producción de semilla de papa categoría registrada	36
Ilustración 20. Producción de semilla de papa categoría certificada	36
Ilustración 21. Producción de semilla de papa categoría Registrada	36
Ilustración 22. Producción de semilla de papa categoría Básica	37
Ilustración 23. Cosecha de papa categoría registrada	37
Ilustración 24. Producción de semilla de papa categoría Registrada	37
Ilustración 25. Producción de semilla certificada variedad Purén	37
Ilustración 27. Bodega # 1 de semilla de papa	38
Ilustración 26. Bodega # 2 de semilla de papa	38

LISTA DE ANEXOS

anexos 1 : Invernadero # 10 producción de semilla de papa categoría Básica.....	42
anexos 2 Invernadero # 10 Producción de Semilla de Papa Categoría Básica	42
anexos 3 Invernadero # 4 Producción de semilla de papa categoría Básica	42
anexos 4 Invernadero # 4 Producción de Semilla Categoría Básica.....	43
anexos 5 Invernadero # 3 Producción de Semilla de Papa Categoría Básica.....	44
anexos 6 Invernadero # 2 Producción de semilla de papa Categoría Registrada Purén Dicta	44
anexos 7 Invernadero# 1 Producción de Semilla de Papa Categoría Registrada	45
anexos 8 Invernadero #1 Producción de semilla de papa categoría registrada	45
anexos 9 invernadero#1 Producción de semilla de Papa Categoría Registrada	45
anexos 10 Laboratorio de Fitopatología Practica de estudiantes técnicas DAS-ELISA y RT-PCR, para Papa, DICTA	46
anexos 11 Deshoje semilla de papa registrada	48
anexos 12 maduración química desecación del follaje de papa categoría registrada.....	48
anexos 13 cosecha de papa categoría registrada.....	48
anexos 14 producción de semilla de papa categoría certificada	49
anexos 15 producción de semilla de papa categoría certificada variedad Purén.....	49
anexos 16 Producción de semilla de papa categoría certificada Purén dicta	49
anexos 17 siembra de papa categoría certificada.....	50
anexos 18 siembra de papa categoría certificada variedad Purén	50
anexos 19 Arriba: plantas de papa afectadas por <i>Ralstonia solanacearum</i> (obtenida de DICTA INTIBUCA). Abajo: marchitez de los folíolos de un lado de la hoja, síntoma temprano característico de de la infección por <i>Ralstonia</i>	51

RESUMEN

La práctica profesional supervisada se desarrolló en el Centro Experimental de Santa Catarina, perteneciente a la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), ubicado en La Esperanza, Intibucá, Honduras. el objetivo principal fue participar en el proceso integral de producción de semilla certificada de papa de la variedad Dicta Purén. Se aplicó una metodología observativa-participativa, integrándose al equipo técnico para conocer y ejecutar actividades clave dentro del sistema de producción. las labores abarcaron desde la preparación del suelo, siembra, fertilización, aporque, control de malezas, manejo fitosanitario, monitoreo de campo, cosecha y almacenamiento. Asimismo, se participó activamente en el diagnóstico fitosanitario de semillas en el laboratorio de fitopatología de dicta, realizando pruebas Elisa para evaluar la pureza varietal y la sanidad de los tubérculos entre los principales resultados destacan las 500 muestras analizadas mediante Elisa-sar, de las cuales el 90 % resultaron negativas a virus, confirmando la alta calidad sanitaria del material producido. Se logró la producción de 14,000 plantas in vitro y 122,000 plantas a través del Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH), lo cual refleja la eficiencia en la multiplicación de semilla. Además, se almacenaron 602 quintales de semilla certificada con una proyección adicional de 400 quintales, lo que demuestra un sistema de producción robusto y capaz de abastecer distintas escalas de cultivo este proceso fortaleció las competencias técnicas y proporcionó una visión integral del sistema de producción de semilla certificada de papa en condiciones controladas y de alto estándar.

Palabras Clave: fitosanitario, certificada, hidropónico

I. INTRODUCCIÓN

La papa es el cultivo hortícola que más se produce a nivel mundial y cuarto cuando incluimos los cereales, arroz, trigo y maíz. La papa se siembra en más de 95 países a nivel mundial. En Honduras, el cultivo de papa está concentrado en los departamentos de Intibucá, Ocotepeque, La Paz y Francisco Morazán.

La mayor parte de la semilla de papa (*Solanum tuberosum* L.), principalmente los tubérculos semillas que usan los agricultores de la mayoría de los países en desarrollo, provienen del sistema tradicional. Bajo este sistema, los agricultores usan tubérculos que no siempre tienen las características deseables de una "buena semilla". Los bajos rendimientos promedio que se obtienen en estos países se atribuyen especialmente a la falta de uniformidad en la calidad del tubérculo-semilla que utilizan

El cultivo de la papa es uno de los rubros de mayor importancia económica en la zona de Intibucá. Sin embargo, las áreas de siembra y los rendimientos han ido disminuyendo debido a que los productores carecen de semilla certificada y la obtención de estos materiales como semilla no reúnen las condiciones mínimas, proliferando focos de infección de plagas y enfermedades al importar de los países vecinos.

Los aspectos técnicos de la producción de semillas de papa, están definidos por leyes internacionales y nacionales, que establecen las categorías a producir. En el caso de Honduras existen las siguientes: prebásica, básica, registrada, certificada y comercial.

En la práctica se producirá semilla de papa categoría certificada de manera asexual, para así poder contribuir con los productores brindándoles una semilla de calidad que les permita aumentar sus rendimientos de producción

II. OBJETIVOS

2.1.General

Evaluar las actividades en los procesos de producciones con énfasis en los procesos de producción, manejo y control sanitario de semilla de papa certificada de alta calidad genética y fitosanitaria.

2.2.Específicos

- Describir las labores relacionadas con la instalación y manejo del sistema de riego y viveros para la aclimatación de plantas in vitro de papa.
- Analizar las prácticas de mantenimiento y cuidado fitosanitario aplicadas durante la producción de semilla en sus diferentes fases.
- Interpretar los resultados obtenidos mediante pruebas serológicas (ELISA-SAR, DAS-ELISA) y moleculares (RT-PCR) en la evaluación de sanidad vegetal.
- Examinar el uso de la infraestructura disponible en la estación para la producción de semilla, incluyendo laboratorios, invernaderos y casas malla.
- Evaluar la eficacia de los métodos de propagación (cultivo in vitro y Sistema Autotrófico Hidropónico) empleados para la multiplicación de material vegetal.
- Identificar las estrategias implementadas para el almacenamiento y conservación de semilla de papa certificada bajo condiciones adecuadas.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Reproducción de la semilla

La producción de la semilla de papa se puede lograr mediante dos mecanismos: reproducción sexual y asexual.

3.1.1 Reproducción sexual

También conocida como semilla verdadera, o botánica. Consiste en la fertilización del ovario de la flor hasta convertirse en un fruto. Por lo general, éste es de forma esférica, pero algunas variedades producen frutos ovoides, o cónicos, de color verde, denominados bayas. Su utilización para la producción de papa comercial es mínima, pero representa una tecnología que podría convertirse en una excelente alternativa para aquellos pequeños productores que no tienen ninguna posibilidad de acceder a semilla certificada (previa validación).

El número de semillas por fruto llega a más de 200, según la variedad y otros factores. Las semillas son planas, ovaladas y pequeñas, con un promedio de 1,000 a 1,500 semillas por gramo. Este medio de multiplicación, o siembra de semilla verdadera, es conocido a nivel internacional como TPS (true potatoes seed), es de muy buena aceptación como producción para semilla y en el ámbito comercial, en especial en países asiáticos como Afganistán, India, Corea del Norte, Vietnam, y China, donde se requiere alimentar una gran población, por lo tanto, se usa el tubérculo como alimento y no como semilla.

3.1.2 Reproducción asexual

Esta reproducción se realiza mediante la semilla-tubérculo. Se clonan tubérculos, o secciones suyas (brotes, meristemas, o subdivisiones), y secciones de la planta (esquejes apicales o laterales). Esto puede ser a partir de multiplicación in vitro u otros sistemas de multiplicación, como: aeroponía, hidroponía o SAH, por lo tanto, su patrón genético no se modifica ni altera después de ciclos reproductivos, porque no hay un cruce de dos individuos que modifiquen su identidad genética. Por lo tanto, su categorización como semilla-tubérculo está determinada por factores exógenos que disminuyan su potencial productivo como: agentes

bióticos (virus, hongos, bacterias, o micoplasmas), y abióticos (temperatura, humedad o altitud).

En el país, la producción de papa para semilla y de consumo (fresco o para agroindustria), se realiza bajo este mecanismo. Para la producción de papa de consumo se utiliza: semilla-tubérculo certificada (importada), semilla producida nacionalmente (CNPSP-H y ESEMAGRO), y semilla artesanal obtenida a partir de semilla certificada

3.2 Tecnologías utilizadas para la multiplicación de la semilla de papa

3.2.1 Multiplicación in vitro mediante técnicas de cultivo

La técnica del cultivo de tejidos consiste, esencialmente, en aislar una porción de una planta (explante), y proporcionarle, de manera artificial, las condiciones físicas y químicas apropiadas, para que las células expresen su potencial intrínseco o inducido. Además, es necesario adoptar procedimientos de asepsia, para mantener los cultivos libres de contaminación microbiana.

3.2.2 Sistema aeropónico

Basado esencialmente en la multiplicación del tejido, usando como medio el aire y soluciones de fertilizantes para la nutrición de las vitro plantas.

3.2.3 Sistema hidropónico

Basado en la multiplicación del tejido, usando como medio de multiplicación el agua y soluciones de fertilizantes para la nutrición de las vitro plantas.

3.2.4 Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH)

Esta técnica consiste en incrementar considerablemente a nivel de laboratorio el número de plantas que serán multiplicadas en invernadero, las que también serán plantas más robustas, con cierto grado de aclimatación y fotosintéticamente activas. Es indispensable partir de vitroplantas libres de patógenos.

3.3 Categorías de la semilla-tubérculo

Bajo este esquema de producción de semilla de papa en forma de clones (donde su patrón genético no se modifica ni altera por un cruce de dos individuos), se puede trabajar con plantas puras, como las obtenidas en cultivos in vitro y con un mínimo de contaminantes en el campo, cuyas exposiciones están reguladas por leyes internacionales y en Honduras están definidas en la Normativa de la Producción, Importación y Comercialización de la Semilla de Papa. Con estas regulaciones, la reproducción asexual se ha dividido en diferentes categorías, dependiendo del grado de contaminantes presentes en cada cultivar, y están descritos en la normativa y la ley de semillas.

Estas categorías son las siguientes:

3.3.1 Pre básica

Semillas producidas en invernaderos también denominados mini tubérculos, provenientes de plántulas, producidas a través de plántulas in vitro, y generadas en el laboratorio de cultivo de tejidos.

3.3.2 Básica

Semilla producida en casa malla y campo, a partir de semilla pre básica, puede mantener su categoría hasta tres generaciones, si la condición de manejo fitosanitario de las plantas en la casa malla lo permiten.

3.3.3 Registrada

Semilla producida a partir de la semilla básica, por lo general su multiplicación es a campo abierto.

3.3.4 Certificada

Semilla producida a partir de semilla registrada, su multiplicación a campo abierto bajo estrictas condiciones técnicas y con supervisión de un ente regulador en este caso, SAG/SENASA.

3.3.5 Semilla artesanal

Producción de semilla-tubérculo obtenida de una producción comercial y seleccionada por productores a partir de semilla certificada, que haya presentado buenas condiciones fitosanitarias y de rendimiento.

3.4 Producción en campo de semilla certificada

3.4.1 Manejo agronómico del cultivo de papa en lotes de semilla

Las variedades a multiplicar están determinadas por la demanda del mercado, su estatus legal (variedad protegida o libre para su propagación), o identificación de una fuente confiable de los materiales iniciales; bajo estos parámetros, las variedades a multiplicar son libres en el mundo; o que fueron creadas por entidades públicas (bienes públicos). Existen otras variedades que se pueden evaluar a nivel investigativo bajo convenios internacionales si el mercado lo requiere.

la producción de semillas de papa categoría certificada que se realizan en el campo, se recomiendan las siguientes prácticas agrícolas:

3.4.1.1 Selección del terreno

Para la selección del terreno que se va utilizar para sembrar la parcela de producción de semilla de papa es parte fundamental para el buen desarrollo del cultivo, por tanto, se deben de tomar en cuenta aspectos fundamentales como:

- Aislamiento adecuado de parcelas de papa para consumo o de otras solanáceas, la disponibilidad de agua, y el historial de siembra de cultivos anteriores; en caso de tener antecedentes de siembra de solanáceas que presentaron problemas de bacterias debe excluirse para la producción de semilla de papa
- La disponibilidad de agua (en calidad y cantidad), es básica durante todo el ciclo del cultivo, ya que una sequía produciría una plantación con problemas en su desarrollo, afectando el rendimiento y calidad de la semilla.
- El suelo debe ser profundo y con buen contenido de materia orgánica, con textura franca y con pendientes moderadas, preferiblemente inferiores a 30%.

3.4.1.2 Manejo de fertilidad y preparación del suelo

Un análisis del suelo es muy importante para determinar sus características físicas (estructura y textura), y químicas (pH, capacidad de intercambio catiónico y disponibilidad de nutrientes), con base en sus resultados, se diseñan acciones para el manejo de la fertilidad del suelo, tales como: enmiendas de fertilización, para suplir deficiencias nutricionales; encalado, para corregir acidez (en caso de que el pH sea menor al 5.5), entre otras. El análisis del suelo debe hacerse en cada parcela de producción de semilla, como mínimo dos meses antes de la siembra.

Las actividades fundamentales en la preparación del suelo son las siguientes:

- Si el grado de compactación del suelo es mucho, es necesario subsolarlo.
- Luego se ara a una profundidad entre 25 y 30 centímetros.

→ Después, rastrear las veces que sea necesario, hasta dejar el suelo suelto. Se debe evitar un rastreo excesivo, porque puede producir un efecto contrario.

→ Evitar preparar el suelo con alto contenido de humedad porque produce compactación.

Después de la preparación de suelos se traza una línea madre con curva a nivel para hacer el levantamiento de camas con las siguientes dimensiones: 1.10 metros de ancho y 0.30 metros de alto. Las camas son útiles para brindar mejores condiciones de aireación y drenaje del suelo; además de mejor manejo de riego y del cultivo, así como una mayor captación de luz para el cultivo.

3.4.1.3 Sistema de siembra de papa en camas

Después del levantamiento de camas se hace el surcado a 20 centímetros de profundidad, usando dos surcos por cama (según la experiencia del centro, con la alta densidad de plantas se logra uniformizar el tamaño de semilla, mejorando la relación de semilla/papa de consumo a 80/20), luego se procede a incorporar insecticida al suelo para el control de plagas, específicamente *Phyllophaga* spp., (gallina ciega). Al mismo tiempo se incorpora la primera fertilización base a razón de 16 quintales por manzana. Es importante considerar la disponibilidad de nutrientes del suelo y el requerimiento del cultivo para hacer el plan de fertilización, basándose en las recomendaciones del laboratorio de análisis de suelos.

El fertilizante se aplica a chorro continuo y se cubre con una capa de suelo, posteriormente se realiza la siembra de semilla-tubérculo a una distancia de 20 centímetros entre postura (entre centro y centro de cada tubérculo). Al final se procede a asperjar la semilla con un producto fungicida-bactericida y se cubre con una capa de suelo de tres veces el diámetro de la misma.

3.4.1.4 Instalación del sistema de riego

Se recomienda la utilización del sistema de riego por goteo, ya que es más eficiente y tiene muchas ventajas para el cultivo como:

- Aplicación de fertilizantes solubles en agua
- Reducción del índice de enfermedades aumento en un 30% la producción en comparación con otros sistemas de riego.
- Aprovechamiento racional del agua

3.4.1.5 Control de malezas y aporque

El aporque consiste en aproximar suelo a las plantas, dejando camellones bien formados, se hace cuando las plantas alcanzan una altura de 25 a 30 centímetros (aproximadamente entre los 20 a 30 días después de siembra del cultivo). Durante esta actividad se hace el control manual de malezas, usando azadón.

3.4.2 Manejo de la fertilización después de la siembra

El programa de nutrición incluye una fertilización base y el uso de fertilizantes solubles en el riego (una o dos veces por semana dependiendo de las condiciones de lluvia), con las fuentes siguientes: MAP técnico, nitrato de amonio, sulfato de magnesio, cloruro de potasio, nitrato de calcio y Solber. Las cantidades de cada una de estas soluciones dependen de los resultados y recomendaciones derivadas del análisis de suelo y requerimientos del cultivo.

3.4.3 Plagas de la papa y su control

3.4.3.1 Plagas comunes del suelo

Antes de la siembra del cultivo se inicia el control preventivo de las plagas de suelo, siendo las principales: gallina ciega (*Phyllophaga* spp.), gusanos cortadores (*Agrotis* spp.), polilla de la papa (*Tecia solanivora*), y nematodos, como (*Meloidogyne* spp.). Una roturación temprana del suelo, de 15 a 30 días antes de la siembra, expone las larvas al sol y a depredadores naturales como los pájaros, bajando los niveles de población de las plagas presentes en el suelo.

Cuando los niveles de las plagas superan las normas permisibles según reglamentación, y como última alternativa, se aplica al momento de la siembra un insecticida nematicida o un controlador biológico.

3.4.3.2 Principales plagas del follaje y su control

Durante el desarrollo del cultivo se presentan ataques de plagas del follaje. A grandes rasgos se clasifican en: insectos chupadores, como minadores de la hoja (*Liriodomyza* spp.), áfidos, trips, mosca blanca (*Bemisia* spp.), ácaros, y actualmente la bactericera cockerelli (paratrioza, la que por su importancia se describe con mayor detalle). Entre los insectos masticadores se encuentran las tortuguillas (diabroticas), coleópteros, pulgones, chinches, falso medidor, saltamontes y larvas de lepidópteros, entre otros. [Rodríguez, R. (2021).]

La prevención y control de plagas está enmarcada en un manejo integrado, que incluye prácticas culturales y un uso adecuado y seguro de plaguicidas.

3.4.4 Principales enfermedades que afectan el cultivo en las zonas paperas de Honduras

El tizón tardío (*Phytophthora infestans*), tizón temprano (*Alternaria solani*), marchitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*), marchitez por fusarium (*Fusarium spp.*), pierna negra (*Erwinia spp.*), rhizoctoniasis (*Rhizoctonia solani*), sarna común (*Streptomyces spp.*), y roña (*Espongospora subterranea*), las cuales son enfermedades causadas por hongos y bacterias.

3.4.5 Saneamiento en parcelas de campo

Para la actividad, es parte importante del ciclo de producción, es realizada por un técnico con conocimientos del cultivo de papa, y bajo lineamientos éticos, definidos en el reglamento de semillas. Esta labor es periódica, y consiste en la eliminación de plantas:

- Atípicas.
- Con áreas foliares que presenten daño mecánico ocasionado por labores de fumigación trabajos de aporque.
- Que presenten sintomatología de enfermedades (bacterias, hongos, daños de insectos, o problemas tóxicos, por deficiencia o exceso de fertilización).
- Dañadas o que presenten dudas en el comportamiento normal del cultivo.
- Floraciones diferentes a la variedad.

3.5 Defoliación y cosecha

3.5.1 Muestreo de producción

El muestreo de producción se realiza 70 días después de la siembra del cultivo, para verificar el número de tubérculos, por planta y su tamaño, ya que para semilla certificada solo se aceptan pesos entre 45 y 110 gramos por tubérculo.

La defoliación generalmente dependerá de los nuestros de producción, ya que la principal limitante es el tamaño de los tubérculos, se realiza aplicando un insecticida de contacto especialmente a base de paracuat.

3.5.2 Cosecha del cultivo

Después de la defoliación los tubérculos se dejan en el suelo, para que se subericen (fortalecimiento de la epidermis o cáscara), y así evitar daños mecánicos o raspones durante la cosecha.

Superando el problema de tuberización de los tubérculos, se procede a la cosecha. Esta se hace con tracción animal, mediante un pase de arado combinado en cada surco; luego se extraen manualmente los tubérculos, y se colocan en montículos, para ser clasificados según tamaños requeridos por el reglamento.

Posteriormente los tubérculos cosechados son depositados en canastas plásticas (previamente desinfectadas) y transportados al almacén de germinación donde son pesados y ubicados en sus respectivas tarimas o cajas germinadoras, en las cuales cumplirá sus fases de dormancia, brotación apical y, por último, brotación múltiple (listos para siembra).

3.6 Almacenamiento y manejo de la semilla

Después de la cosecha, los tubérculos se almacenan para continuar sus etapas fenológicas hasta estar listas para la siguiente multiplicación o para ser comercializadas como semilla, deben de presentar un buen estado sanitario. Se pesan y se depositan en estructuras de germinación que pueden ser tarimas o cajas, se rotulan las cantidades y calibres.

En tarimas se distribuye la semilla en dos o tres capas, para que tenga buena ventilación, exposición a la luz difusa y para facilitar el volteo. Luego se monitorea la evolución de la semilla-tubérculo, se aplican insecticidas a base de *Bacillus thuringiensis* y otros productos como bactericidas y fungicidas de contacto (de forma preventiva).

3.7 Saneamiento en almacenes

Para la actividad de saneamiento también se realiza en el proceso de pre germinación durante el período que la semilla está en los almacenes y consiste en lo siguiente:

- Revisar periódicamente la semilla almacenada para monitorear su desarrollo.
- Eliminar semilla-tubérculo que presente daño mecánico (lesiones por cosecha o transporte).
- Retirar semilla-tubérculo con síntomas de pudrición.
- Descartar semilla-tubérculo que presente forma atípica a la variedad existente.
- Cualquier otro defecto en las semillas que pueda observar el técnico y que considere anormal.

- Todos los materiales de semilla-tubérculo eliminados deben depositarse en bolsas plásticas e introducirse en hoyos profundos y cubrirse con cal y tierra, y alejados de fuentes de agua, almacenes de germinación y de parcelas de producción.

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 . Descripción del área donde se realizó la práctica

La práctica se realizó en la Estación Experimental Santa Catarina está ubicada a 1 km de la ciudad de La Esperanza al lado de la carretera pavimentada de La Esperanza-Márcala en el municipio de la Esperanza, Intibucá, entre los 14° 18' latitud Norte y los 88° 10' longitud Oeste a una altitud de 1650 msnm.



Ilustración 1. Dicta región lempa

4.2 .. Materiales y equipo

Materiales: semillas de la variedad de papa a multiplicar, Fertilizante 12-24-12, Nitrato de amonio, DAP (18-46-0), Kcl (0-0-60), gallinaza, cal agrícola, agua, recipientes (baldes), báscula, cinta métrica, regla, yodo, bactericida, fungicida, insecticida.

Equipo: Bolsas de nailon, bolsa de papel para depositar la muestra, lectores de humedad analíticos, machete, piocha, azadón, estacas, sacos, tarimas, ficha de toma de datos, rótulos.

4.3 . Método

Se llevo a cabo la metodología observativa-participativa, que consiste en observar cada una de las actividades que se realizan para la producción de semilla,

4.3.1 ETAPA I – INDUCCIÓN

Durante esta fase, se realizó una inducción técnica al Programa de Reproducción de Semilla de Papa impulsado por SAG-DICTA. La actividad estuvo orientada a conocer el objetivo, alcance, infraestructura, y metodologías aplicadas en la producción nacional de semilla de papa.

Se introdujeron conceptos clave relacionados con:

- El cultivo de tejidos y manejo in vitro.
- Las categorías de semilla (prebásica, básica y registrada).
- El enfoque de soberanía alimentaria a través de variedades nacionales.
- Las metas del proyecto: reducción de importaciones, disminución de costos para productores y mejora en la calidad genética del cultivo.

Especial énfasis se dio a la variedad Dicta Purén, una de las nuevas variedades liberadas nacionalmente, desarrollada para adaptarse a las condiciones agroclimáticas del occidente de Honduras.

4.3.2 ETAPA II – RECONOCIMIENTO DEL ÁREA

Se llevó a cabo un recorrido técnico en las instalaciones de la Estación Experimental, identificando los espacios claves del proceso:

- **Laboratorio de cultivo de tejidos y fitopatología**, donde se generan las vitroplantas.
- **Invernaderos de semilla prebásica** con sistemas de protección (malla 50 mesh + plástico UV), nebulización, riego por goteo, y camas metálicas.
- **Invernaderos de semilla básica**, sembrados en camas dobles en suelo natural.
- **Casas malla para semilla registrada**, con condiciones similares a los invernaderos básicos.
- **Estructuras de almacenamiento**, con luz difusa y ventilación natural protegida.

4.3.3 ETAPA III – DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Durante esta etapa se ejecutó el proceso técnico completo para la producción de semilla dicta Purén:

➤ **Multiplificación In Vitro:**

- Selección de plantas madre sanas.
- Propagación de vitroplantas en medios estériles dentro del laboratorio.

➤ **Trasplante a Invernadero Prebásico:**

- Acondicionamiento de plántulas in vitro.
- Siembra en cajas plásticas con sustrato estéril sobre camas metálicas.
- Alta densidad: 40 plantas/m².
- Mantenimiento con sistema de nebulización y aire forzado.

➤ **Producción de Semilla Básica:**

- Trasplante de mini tubérculos al invernadero.
- Siembra en camas a doble hilera en suelo natural.
- Sistema de riego por goteo.
- Densidad de siembra: 13 tubérculos/m².

➤ **Producción de Semilla Registrada:**

- Siembra en casas malla con condiciones similares.
- Seguimiento del desarrollo fenológico del cultivo.
- Manejo fitosanitario preventivo.

➤ **Cosecha y Clasificación:**

- Recolección manual de tubérculos.
- Clasificación según calibre y calidad sanitaria.
- Acondicionamiento para almacenamiento.

➤ **Almacenamiento:**

- Almacenamiento en estructuras ventiladas con malla anti insectos.
- Uso de tarimas de madera para evitar contacto con el suelo.
- Control de humedad, temperatura y luz difusa.

4.3.4 ETAPA IV – RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y REDACCIÓN DEL INFORME FINAL

Se recopilaron datos técnicos de cada etapa: número de plantas sembradas, rendimiento por metro cuadrado, tasa de multiplicación, condiciones climáticas durante el ciclo, y observaciones de plagas o enfermedades.

La experiencia permitió:

Consolidar conocimientos técnicos en biotecnología agrícola.

Comprender el proceso completo de producción de semilla certificada.

Valorar el impacto del uso de variedades nacionales como dicta Purén en la economía del productor hondureño.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Esta sección presenta un análisis detallado de los resultados obtenidos durante la práctica profesional supervisada en el Centro de Dirección de Agropecuaria (DICTA) Estación Experimental Santa Catarina, en Intibucá. Se discuten las implicaciones de estos hallazgos en relación con la producción de semilla de papa de alta calidad genética y sanitaria.

1. . Instalación del Sistema de Riego y Manejo de Viveros

El establecimiento exitoso de las plantas in vitro en los viveros, con una supervivencia superior al [90]%, subraya la efectividad del sistema de riego implementado por goteo,

La capacidad de mantener una humedad constante en el sustrato se presenta como un factor crítico para la aclimatación inicial y el desarrollo vegetativo vigoroso de las plántulas.

Estos resultados concuerdan con la literatura que enfatiza la importancia del manejo hídrico en las primeras etapas de desarrollo de la papa. Un riego eficiente minimiza el estrés hídrico, un factor que puede comprometer significativamente el crecimiento y la calidad de la semilla. Las condiciones ambientales controladas del vivero (temperatura, humedad relativa y luz) complementaron la efectividad del sistema de riegos.



Ilustración 2 Producción de semilla de papa Básica



Ilustración 3 producción de semilla de papa Registrada

2. . Cuidado y Mantenimiento de las Plantas

La observación de un desarrollo homogéneo de las plantas con mínimos síntomas de enfermedades o deficiencias nutricionales refleja la eficacia de las labores culturales implementadas, incluyendo deshierbe, fertilización, control de plagas y enfermedades, y el seguimiento fitosanitario constante.

El mantenimiento proactivo del vivero y el monitoreo sanitario regular son cruciales para prevenir la proliferación de patógenos, especialmente en la producción de semilla, donde la sanidad es un atributo primordial. La ausencia de problemas fitosanitarios significativos en esta etapa temprana sienta las bases para la producción de semilla de alta calidad.



Ilustración 4 . Fertilización



Ilustración 5. deshoje semilla de papa Registrada



Ilustración 6 .toma de muestras de hoja de papa

3. . Pruebas ELISA-SAR para Determinación de Pureza Varietal y Sanidad

Los resultados de las pruebas serológicas ELISA-SAR, donde el [X]% de un total de [número] muestras analizadas resultaron negativas a la presencia de virus comunes de la papa (PVY, PLRV, entre otros), indican un alto nivel de pureza varietal y sanidad del material evaluado en DICTA.

DEPARTAMENTO DE LOS LABORATORIOS
LABORATORIO DE FITOPATOLOGIA
RT-27

HONDURAS
Agricultura y Ganadería
Ciencia y Tecnología Agropecuaria

ESQUEMA PLACA ELISA

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	C-	C-	65	65	3	3	11	13				
B	8	8	66	66	4	4	12	12				
C	59	59	67	67	5	5	13	13				
D	60	60	68	68	6	6	14	14				
E	61	61	69	69	7	7	C+	C+				
F	62	62	70	70	8	8						
G	63	63	1	1	9	9						
H	64	64	2	2	10	10						

NUMERO DE LOTE:	PRACTICA CON ESTUDIANTES
VIRUS ANALIZADOS:	PVY, PVX, PVV, PLRV
CATEGORIA:	VARIAS
FECHA DE ANALISIS:	26-27/03/2025

Ilustración 7. Practica de Estudiantes Esquema Placa Elisa

4. Diagnóstico Fitosanitario de Semillas (Estación Experimental Santa Catarina)

El muestreo y análisis de 8 lotes de semilla, con el diagnóstico de 500 muestras mediante técnicas DAS-ELISA y RT-PCR, demuestran un enfoque riguroso en la detección de patógenos. La identificación de la bacteria *Ralstonia solanacearum* en algunos aislamientos resalta la importancia de estas pruebas.

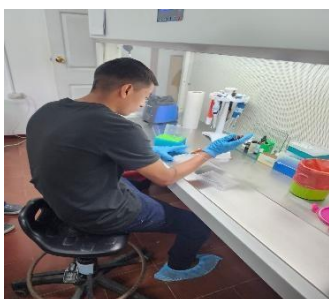


Ilustración 9 . Diagnóstico de virus, bacterias



Ilustración 8 Toma de muestra hojas Laboratorio Fitopatología Dicta

El diagnóstico fitopatológico exhaustivo, utilizando tanto técnicas serológicas (DAS-ELISA) como moleculares (RT-PCR), es fundamental para garantizar la calidad fitosanitaria de la semilla. La detección temprana de patógenos como *Ralstonia solanacearum*, una bacteria devastadora para el cultivo de papa, subraya la necesidad de un monitoreo constante y la implementación de medidas preventivas para evitar su propagación.



Ilustración 10 Toma de muestras Practica de estudiantes fitopatología



Ilustración 11. Muestreo de hojas para el laboratorio de fitopatología practica estudiantes

5. Pruebas ELISA-SAR para Determinación de Pureza Varietal y Sanidad Estación Experimental Santa Catarina

Los resultados de las pruebas ELISA-SAR, con un 90 % de negatividad a virus en un total de 500 muestras analizadas, confirman la alta pureza y sanidad del material producido en la estación.



Ilustración 13. Practica de estudiantes pruebas ELISA_SAR Laboratorio de fitopatología



Ilustración 12. Practica de estudiantes pruebas ELISA_SAR Laboratorio de fitopatología

La técnica ELISA-SAR se confirma como una herramienta eficaz para asegurar la calidad del material de siembra. Estos resultados refuerzan la importancia de un manejo sanitario adecuado en todas las etapas de la producción de semilla para garantizar la obtención de material certificado con un bajo riesgo de transmisión de enfermedades viral



Ilustración 15. Practica de estudiantes toma de peso para las muestras laboratorio de fitopatología



Ilustración 14. Toma de muestras semilla de papa Laboratorio de fitopatología

6. Uso y Aprovechamiento de la Infraestructura de Producción de Semilla (Estación Experimental Santa Catarina)

La Estación Experimental Santa Catarina demostró poseer una infraestructura robusta y diversificada, incluyendo laboratorios de cultivo de tejidos y fitopatología, invernaderos para semilla prebásica y básica, y casas malla para semilla registrada. Esta infraestructura proporciona un entorno controlado y especializado para la producción de semilla de papa de alta calidad.

Los laboratorios permiten la multiplicación de material inicial libre de patógenos, mientras que los diferentes tipos de estructuras protegen las fases posteriores de producción de vectores de enfermedades y condiciones ambientales adversas.

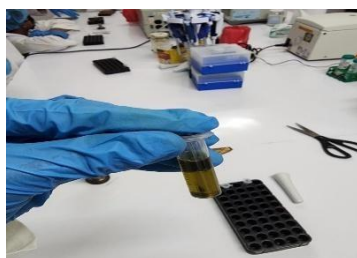


Ilustración 16 .Practica de estudiantes toma de muestras laboratorio de fitopatología



Ilustración 17. Producción de semilla de papa categoría básica

7. Producción de Material Vegetal y Control Fitosanitario (Estación Experimental Santa Catarina)

La producción de 14,000 plantas in vitro y 122,000 plantas mediante el Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH) evidencia la implementación de técnicas de multiplicación eficientes para la obtención de un gran volumen de material inicial.

La propagación in vitro y el SAH son metodologías biotecnológicas avanzadas que permiten la obtención de material de siembra con altos índices de sanidad, al minimizar el riesgo de transmisión de patógenos presentes en el suelo o en plantas madre convencionales



Ilustración 18 Producción de semilla de papa categoría básica



Ilustración 19. Producción de semilla de papa categoría registrada



Ilustración 20. Producción de semilla de papa categoría certificada



Ilustración 21. Producción de semilla de papa categoría Registrada

8. Producción de Semilla Certificada (Estación Experimental Santa Catarina)

La producción escalonada de semilla en diferentes categorías (prebásica, básica y registrada), junto con el almacenamiento de 602 quintales de semilla certificada y la proyección de 400 quintales adicionales, evidencia un sistema de producción bien planificado y con capacidad para abastecer diferentes niveles de la agricultura.



Ilustración 22. Producción de semilla de papa categoría Básica



Ilustración 23. Cosecha de papa categoría registrada

Este sistema de producción escalonado asegura la disponibilidad de semilla de alta calidad genética y sanitaria para los agricultores. La producción en diferentes categorías permite una multiplicación controlada y un seguimiento riguroso de la calidad en cada etapa, desde el material inicial hasta la semilla certificada.



Ilustración 24. Producción de semilla de papa categoría Registrada



Ilustración 25. Producción de semilla certificada variedad Purén

9. Almacenamiento de Semilla (Estación Experimental Santa Catarina)

El almacenamiento de la semilla en estructuras protegidas con malla anti-insectos, utilizando tarimas de madera y luz difusa, indica la implementación de prácticas adecuadas para mantener la viabilidad y calidad de la semilla cosechada.



Ilustración 27. Bodega # 2 de semilla de papa



Ilustración 26. Bodega # 1 de semilla de papa

Un sistema de almacenamiento apropiado es esencial para prolongar la vida útil de la semilla y minimizar el riesgo de daños por plagas o condiciones ambientales desfavorables. Estas prácticas aseguran la disponibilidad de semilla sana para los ciclos agrícolas futuros.

VI. CONCLUSIONES

La práctica profesional realizada en el Centro Experimental Santa Catarina de dicta, en La Esperanza, Intibucá, permitió consolidar conocimientos técnicos y prácticos en el proceso de producción de semilla certificada de papa, específicamente de la variedad Purén

:

Se comprendieron y ejecutaron las labores esenciales para el establecimiento y manejo de viveros, incluyendo la instalación de riego por nebulización y goteo, fundamentales para la aclimatación exitosa de plantas in vitro, asegurando su adaptación progresiva a condiciones in vitro

Se identificaron y aplicaron prácticas fitosanitarias eficientes, como monitoreo de plagas, aplicación de productos biológicos y control integrado, que permitieron mantener la sanidad del cultivo durante todas las fases del proceso productivo.

La participación en pruebas ELISA-SAR, RT-PCR permitió interpretar resultados confiables sobre la presencia de virus, evidenciando un 90 % de muestras libres de infección, lo que valida la sanidad del material vegetal

Se aprovechó la infraestructura disponible, incluyendo laboratorios de fitopatología, casas malla e invernaderos tecnificados, lo que optimizó la producción y el control ambiental de las diferentes etapas del cultivo

Se evaluó la eficacia de cultivo in vitro y el Sistema Autotrófico Hidropónico (SAH), logrando producir 14,000 plantas in vitro y 122,000 lo que evidencia su capacidad de multiplicación

Se identificaron las condiciones ideales para la conservación de semilla certificada, almacenando 602 quintales semilla certificada y proyectando 400 adicionales, lo que demuestra una planificación eficiente y capacidad de respuesta

VII. BIBLIOGRAFÍA

ADIVEPAH. (2001). *Curso sobre manejo seguro de plaguicidas*. Tegucigalpa, Honduras.

Chávez, A., & Ramírez, R. (2015). Manual para la producción de semilla certificada de papa. *Instituto de*

Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA), 50 p.

DICTA. (2013). *El cultivo de la papa en Honduras*. La Esperanza, Intibucá.

Herrera, J. (2004). Curva de absorción de NKS en papa en la zona de La Esperanza, Intibucá. *Manual de producción de papa*, 267.

Horton, D. (1992). *La papa: producción, comercialización y programas*.

Hurtado, D., & Merino, M. (1991). *Cultivo de tejidos vegetales*. 2da. ed. México D.F.: Trilas.

Menses, R. (1990). Monitoreo de áfidos y su relación con el programa de producción de semilla de papa. *Manejo integrado de plagas*, 52.

Ramírez, C. (2007). Almacenamiento de semilla de papa con luz difusa. *Almacenamiento de semilla de papa*, 97.

Rigate, S., & Huarte, M. (2000). Producción de plántulas de papa a partir de técnicas combinadas de micropropagación e hidroponía para la obtención de semilla prebásica y certificada. *Manual de producción de papa*, 155.

SRN. (1985). *Informes de investigación agrícola en el departamento de Intibucá y la sub. Marcala*. La Esperanza, Intibucá.

Susanne, S. (1997). *Manejo integrado de plagas y enfermedades en hortalizas*. Tegucigalpa M, D, C Honduras.

Theodoracopoulus, M., Arias, S., & Ávila, H. (2008). *Manual de producción de papa*. La Lima, Cortes,
Honduras.

Theodorocapoulus, M., Arias, S., & Ávila, H. (2008). *Manual de producción de papa*. La Lima, Cortes,
Honduras: MCA-HONDURAS/EDA.

Toledo, M. (2007). Efectos de niveles de encalado en tres suelos de la zona alta de Intibucá a 30 días después de la siembra. *Informe Técnico Anual- FHIA*, 102.

Toledo, M. (2011). *El cultivo de la papa en Honduras*.

Valladares, C. I. (2007). *Guía técnica de papa. Dirección de Ciencia y Tecnología A agropecuaria. DICTA*. La
Esperanza, Intibucá.

Valladares, C. I. (2010). Estrategia para el control y reducción de daños por *Bactericera cockerelli*
(Paratrioza). *CINAH*, 232.

Rodríguez, R. (2021). Producción de semilla de papa categoría certificad

