

Diagnóstico de la producción de material propagativo certificado de papa en México como oportunidad de negocio para el PIEAES, A.C., y detección de necesidades de investigación del sistema producto papa en el estado de Sonora.

INFORME FINAL

Por: Dr. Pedro Figueroa López

INDICE

INTRODUCCIÓN	3
OBJETIVOS	4
General	4
Específicos	4
MATERIALES Y MÉTODOS	4
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	6
DE LA ENCUESTA	6
Sobre la Detección de Prioridades de Investigación	6
Sobre el interés en que el PIEAES participe en algún eslabón de la producción de material de siembra de papa	17
ENTREVISTAS	19
EVENTOS, VISITAS DE APRENDIZAJE Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	20
DISCUSIÓN GENERAL Y CONSIDERACIONES FINALES	21
ANEXOS	23
Anexo 1.1 Encuesta diseñada	
Cuadro 3. Orden de prioridad de los temas de investigación contextuales considerados en la encuesta	32
Cuadro 4. Orden de prioridad de los temas de investigación específicos considerados en la encuesta	33

Diagnóstico de la producción de material propagativo certificado de papa en México como oportunidad de negocio para el PIEAES, A.C., y detección de necesidades de investigación del sistema producto papa en el estado de Sonora.

INFORME FINAL

INTRODUCCIÓN

El cultivo de papa ha sido uno de los pocos que ha tenido y sigue teniendo un crecimiento sostenido en la en el sur de Sonora. Ésto se ha debido a diferentes causas, dentro de las que destacan el desarrollo tecnológico que los productores han llegado a dominar; el nivel de sanidad que el cultivo tiene en la región, y el incremento en la problemática en otras áreas del país, asociada principalmente al incremento de la incidencia de plagas y enfermedades. Considerando datos recientes, de 2020, la superficie sembrada con este cultivo en Sonora y Sinaloa representó el 44% del total nacional, en donde la superficie de siembra en Sonora ha empezado a superar a la de Sinaloa.

Sin embargo, experiencias sucedidas en otras partes del país han mostrado que el incremento en importancia regional de este cultivo puede ser vulnerado por diferentes factores limitantes, dentro de los cuales los problemas fitosanitarios han sido de primer orden. Al utilizarse material propagativo (tubérculos) para la siembra, no semilla propiamente dicha, este cultivo presenta un alto riesgo de diseminación de agentes causales de enfermedades, con los agravantes de que la producción de semilla certificada de papa es ampliamente deficitaria en el país y que un porcentaje significativo de las empresas productoras de papa siguen un patrón itinerante en el país, al producir el cultivo en diferentes partes del país, en diferentes ciclos de cultivo, dependiendo las fechas de siembra, para cubrir más ampliamente las ventanas de mercado.

Así, considerando: 1) la importancia creciente del cultivo en la región; 2) el riesgo potencial de que la región pierda las ventajas competitivas que hasta ahora ha mantenido a diferencia del resto de las áreas de producción del país; 3) que el PIEAES tiene dentro de sus fortalezas una vasta experiencia en el apoyo a la investigación, en la producción de semilla, y además posee la infraestructura y sensibilidad para detectar patógenos de importancia cuarentenaria y no cuarentenaria, desde la fundación del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario (LADIF-PIEAES), se observó la oportunidad de analizar, por un lado la factibilidad y conveniencia de que el PIEAES amplíe su vocación de producir material de siembra de calidad hacia la producción de material propagativo certificado de papa, considerando no sólo el beneficio de los productores de este sector, sino también una mejora en la obtención de recursos por parte del PIEAES, A.C., y por otro lado, detectar las necesidades de investigación y experimentación sentidas por este sector en el sur de Sonora, no sólo desde la perspectiva de empresas individuales, sino desde el punto de vista regional. Por ello se desarrolló este proyecto de diagnóstico, como un primer paso para contribuir mediante la investigación a la consolidación de este importante sector productivo.

OBJETIVOS

General:

Establecer las bases de apoyo al sector papero a través de la detección de sus necesidades de investigación y, posiblemente, a través de la producción y venta de material propagativo certificado de papa.

Específicos:

Identificar las necesidades de investigación del sistema producto papa en el estado de Sonora para, eventualmente, ser consideradas en los programas de apoyo del PIEAES, A.C.

Determinar la factibilidad y conveniencia de que el PIEAES amplíe su vocación de producir material de siembra de calidad hacia la producción de material propagativo certificado de papa, considerando no sólo el beneficio de los productores de este sector, sino también una mejora en la obtención de recursos por parte del PIEAES, A.C., aprovechando sus fortalezas.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología se basó en la colecta de información de personas e instituciones clave dentro del sistema producto papa, mediante el diseño y aplicación de encuestas; entrevistas, y visitas a empresas e instituciones ligadas a la producción de material propagativo de papa certificado en el país. Para ello, el diseño de la estrategia se basó en la siguiente referencia bibliográfica:

Alaminos Chica, Antonio. 1998. Teoría y práctica de la encuesta. Aplicación en los países en vías de desarrollo. Editorial Club Universitario y CEDEAL. OBETS, Universidad de Alicante, España. 199 pp.

De acuerdo a ella, se observó que la encuesta debía ser complementada con entrevistas personales, visita(s) a productores o empresas productoras de semilla y de preferencia ser complementada con la asistencia a algún evento organizado por alguna asociación de productores de papa. Desafortunadamente, aunque la Confederación Nacional de Productores de Papa (CONPAPA) organiza este tipo de eventos, éstos tienen una frecuencia bianual y en 2023 no se realizó (el próximo será el la ciudad de Los Mochis, Sin., del 21 al 23 de Noviembre de 2024).

La encuesta se diseñó y aplicó utilizando la plataforma **Google Forms** de acceso gratuito. Para su diseño y definición de posibles respondientes, se tomó en cuenta que el Sistema Producto Papa está integrado por los elementos mostrados en la **Figura 1**, y que la eventual problemática a abordar por la investigación agrícola pudiera abarcar aspectos socio-económicos, de comercialización y post-cosecha, no sólo aspectos de manejo agronómico. Además, se obtuvo información de las empresas y productores de papa del sur de Sonora a través de la información provista por ellos en los Permisos de Siembra.

CADENA DE PRODUCCIÓN DEL SISTEMA PRODUCTO PAPA

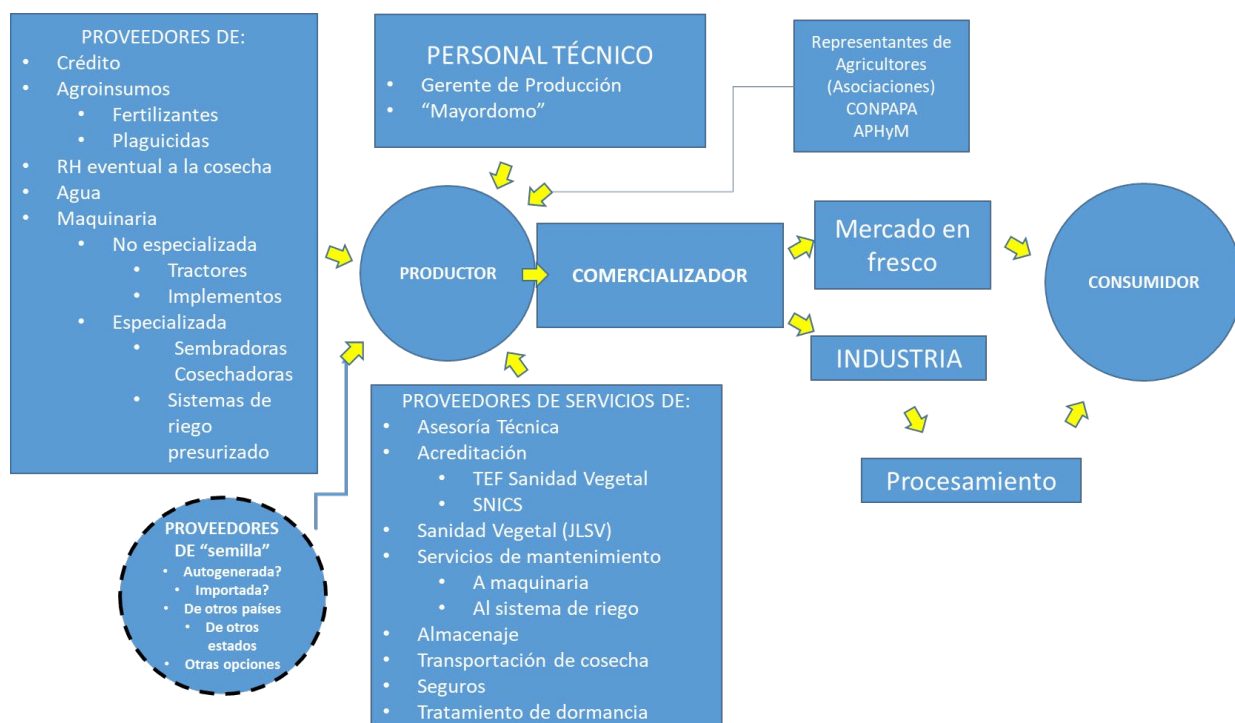


Figura 1. Elementos del Sistema Producto Papa.

Así, el cuestionario quedó diseñado como se muestra en el Anexo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DE LA ENCUESTA

Sobre la Detección de Prioridades de Investigación

La encuesta fue respondida por 24 personas, observándose los siguientes resultados (**Figura 2**):



Figura 2. Información General de los Encuestados

Se observa que la mayoría de los respondientes fueron técnicos (7), productores de papa para mercadeo en fresco (5) y productores de papa para la industria (3), lo cual se consideró lo más conveniente, ya que ellos son los principales implicados en este sistema producto.

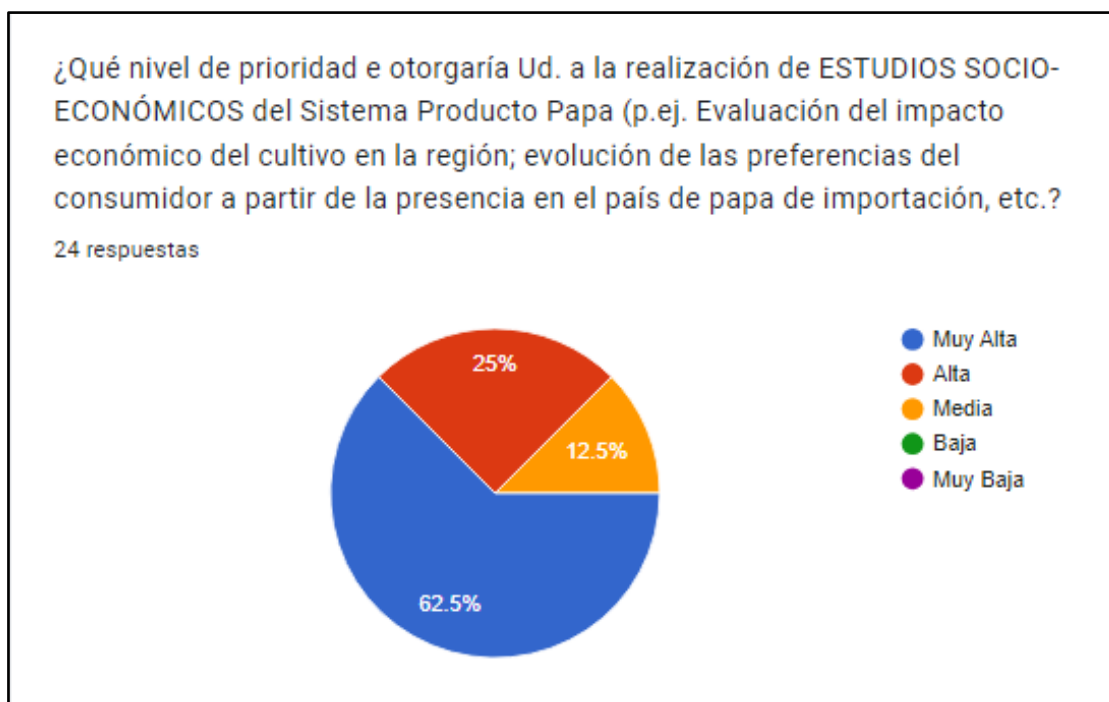


Figura 3. Primer pregunta general contextual, relativa a la prioridad de Estudios Socio-Económicos.

Al responder estos encuestados a la pregunta general contextual del nivel de prioridad que deben tener los estudios socio-económicos (**Figura 3**), el 62.5% (15 de 24) respondieron “Muy Alto”, siendo considerada esta área de investigación tan importante como la de Manejo Agronómico (también con una frecuencia de 15 de 24). Sin embargo, al desglosar un par de temas socio-económicos (**Figura 4**), la evaluación del impacto económico de la producción de papa en la región, y la evolución de las preferencias del consumidor ante la presencia de papa de importación, se observa que la más alta prioridad es hacia el reconocimiento del cultivo de ser un dispersor de riqueza por la generación de mano de obra. En años como el presente, con serias limitaciones en la disponibilidad de agua para los cultivos, es un aspecto prioritario a considerar.

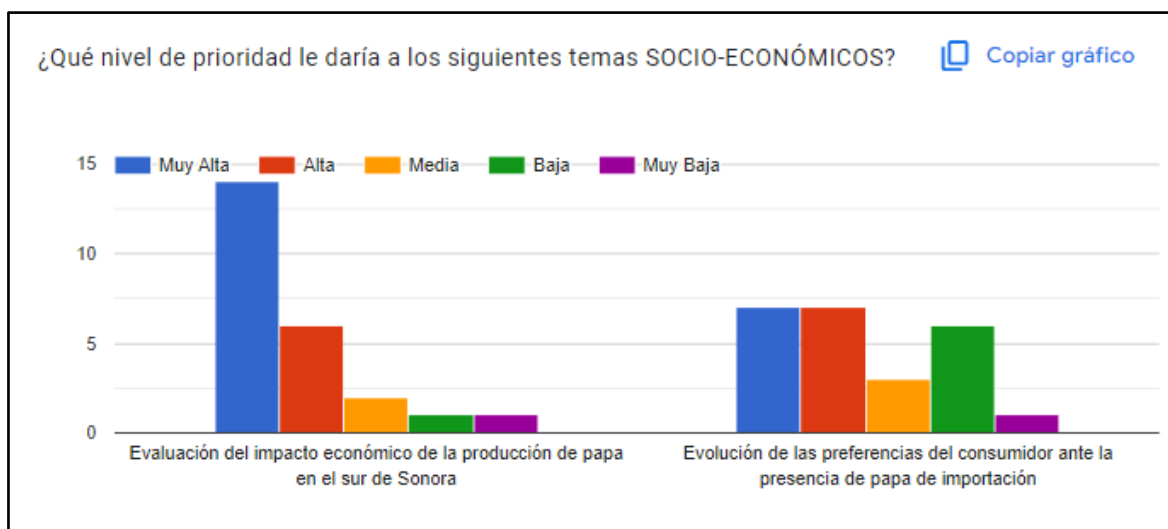


Figura 4. Resultados del desglose de niveles de prioridad de temas socio-económicos.

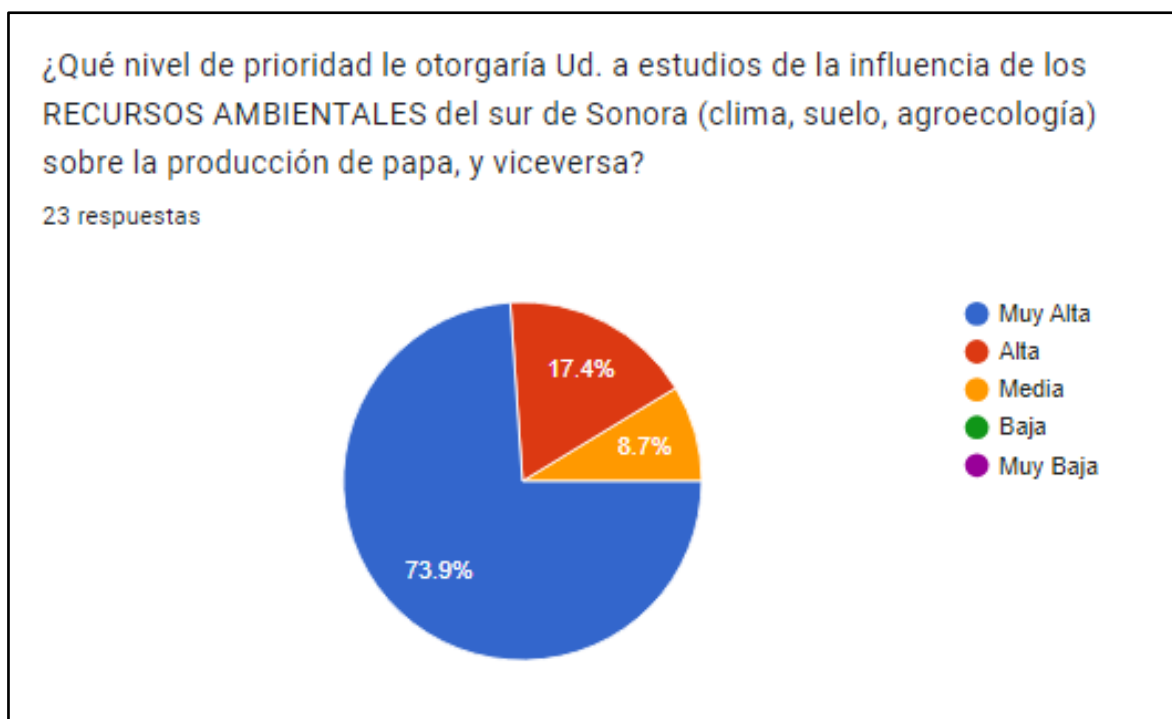


Figura 5. Segunda pregunta general contextual, relativa a la prioridad de investigación de estudios de los recursos ambientales (agroecológicos).

Por su parte, en los resultados registrados en la segunda pregunta general contextual (**Figura 5**), se observa que este tema fue el considerado con mayor frecuencia como de prioridad muy alta (17 de 23), en comparación con estudios socio-económicos (15 de 24) o incluso los agronómicos (15 de 24). Aquí hay que considerar que un porcentaje significativo de productores son de nuevo ingreso en esta región, por lo que es de entenderse que tengan mayor interés en conocer este agroambiente. En el desglose de temas incluidos en este tema general, destacó el interés por el desarrollo de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades (17 de 24 con prioridad muy alta, **Figura 6**).

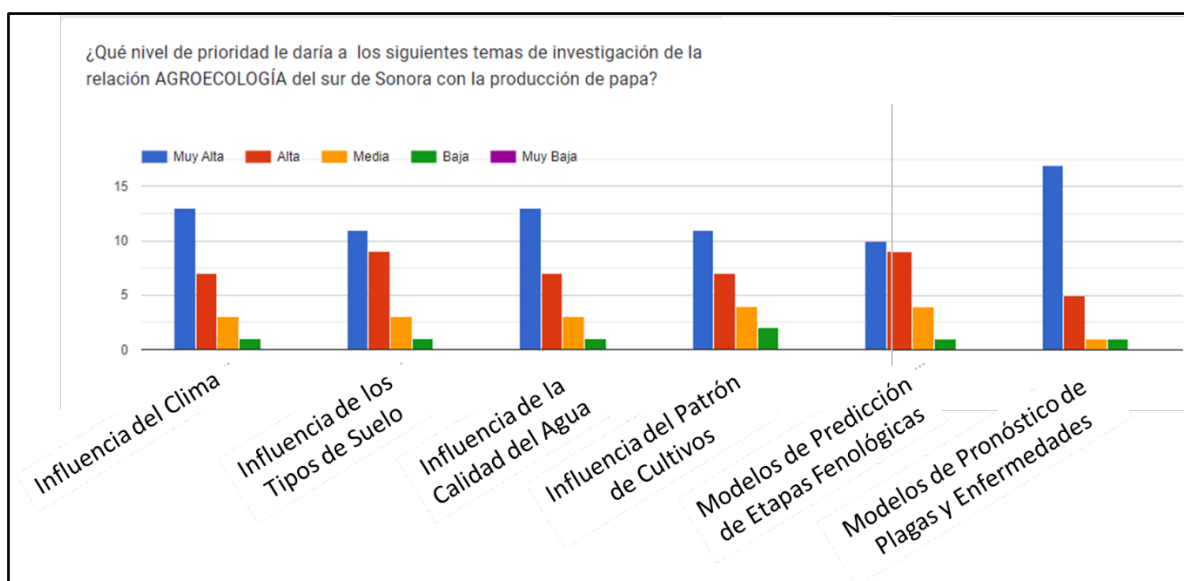


Figura 6. Resultados del desglose de niveles de prioridad de temas de investigación agroecológicos.

Respecto a la pregunta general contextual, relativa a la prioridad que deben tener los estudios agronómicos del cultivo, como se mencionó anteriormente, se tuvo un resultado similar al de los estudios socio-económicos respecto a las frecuencias de muy alta prioridad y alta prioridad, pero en este caso una persona consideró que este tipo de investigación sería de baja prioridad (**Figura 7**), lo cual refleja la percepción de algunos productores de sentirse satisfechos con su nivel de tecnología, que se considera avanzado en relación al de otros cultivos.

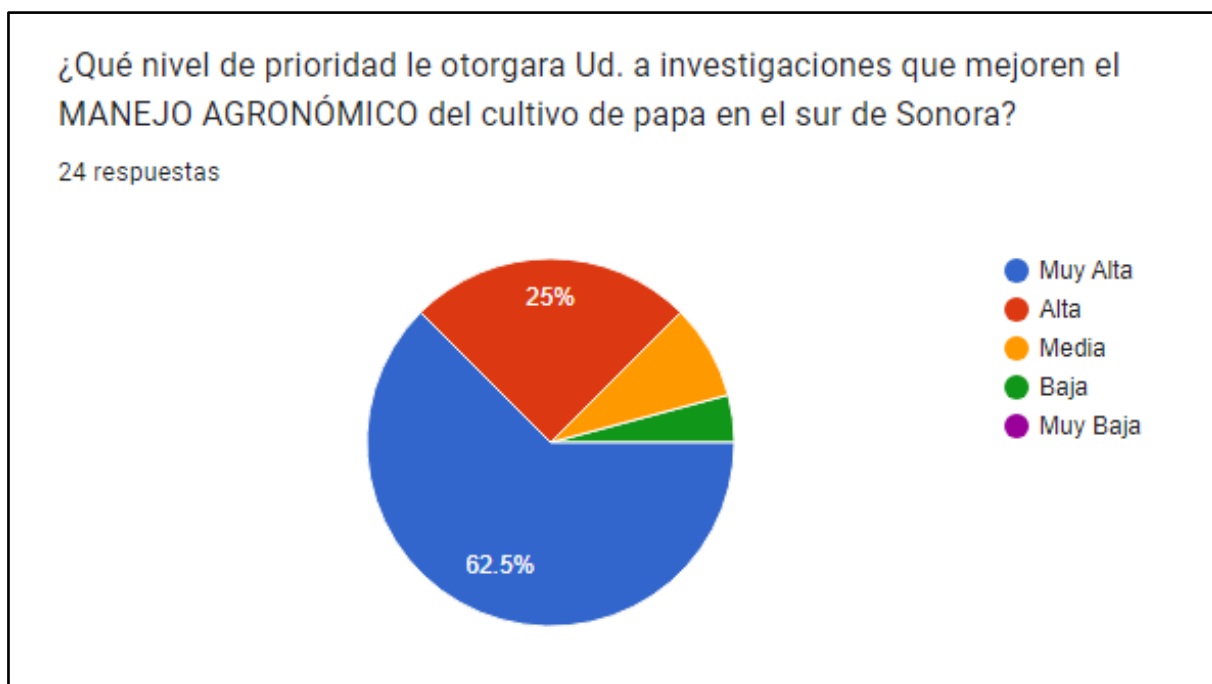


Figura 7. Tercer pregunta general contextual, relativa al manejo agronómico.

Esta pregunta general sobre prioridades de investigación en manejo agronómico se desglosó en los siguientes temas: Variedades; Agua; Fertilización; Mejoradores de suelo; Desecantes; Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades y Manejo Integrado de Maleza.

Para el caso de definición de prioridades de investigación sobre variedades, la evaluación de la adaptación de nuevas variedades se consideró con mayor frecuencia como muy prioritaria, siguiéndole el tema de fechas de siembra por variedad y finalmente los estudios de densidad de siembra (**Figura 8**).

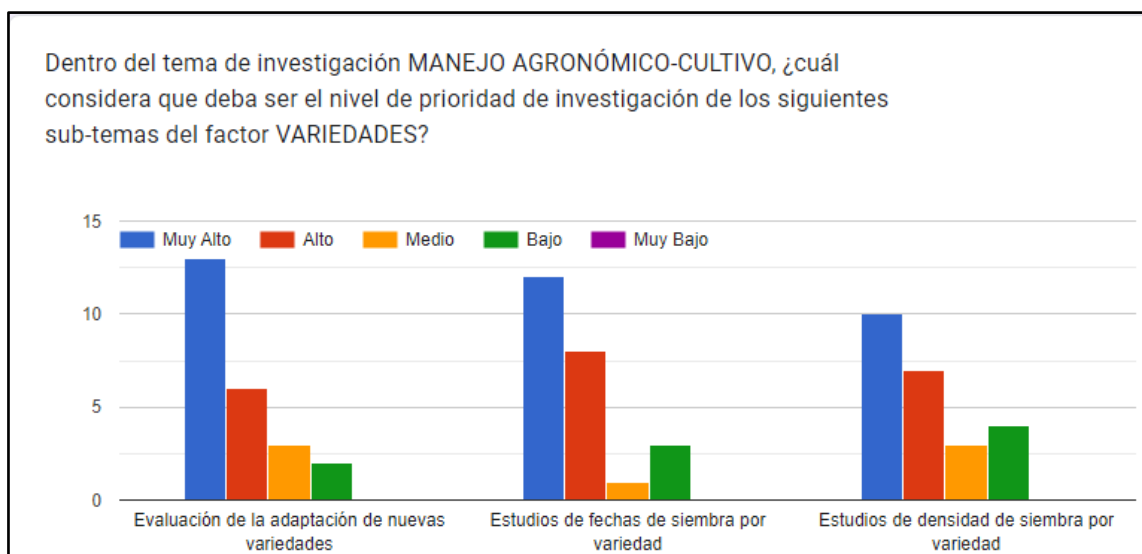


Figura 8. Resultados del desglose de temas de investigación sobre VARIEDADES.

En cuanto al sub-tema AGUA, los estudios de requerimientos de agua del cultivo se consideraron con mayor frecuencia como de muy alta prioridad (15 de 24), seguidos por los estudios de calidad del agua (14 de 24) y en menor frecuencia la optimización de calendarios de riego (13 de 24), según se puede observar en la **Figura 9**.

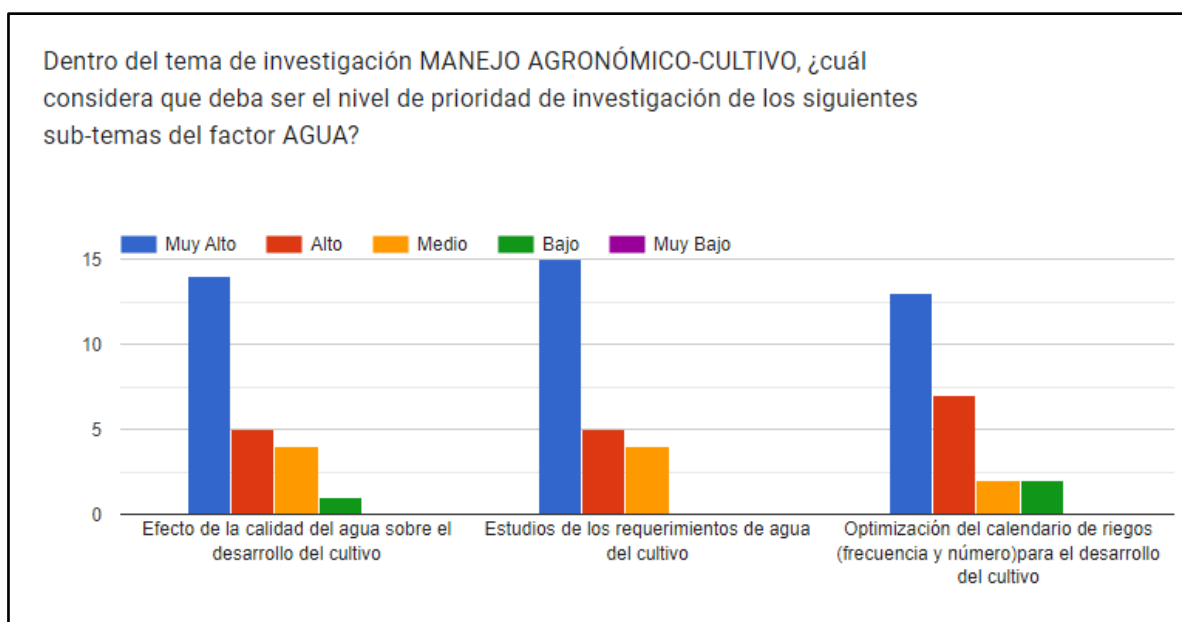


Figura 9. Resultados del desglose de temas de investigación sobre el recurso AGUA.

Respecto al sub-tema FERTILIZACIÓN, los temas reconocidos con mayor frecuencia como muy altamente prioritarios fueron: Evaluación de fertilizantes convencionales (14 de 24) y evaluación de nanofertilizantes (13 de 24). Ambos fueron seguidos por el resto de temas planteados, los cuales obtuvieron un reconocimiento de 11 de 24 como altamente prioritarios, pero diferenciándose entre sí de la siguiente manera: optimización de etapas de aplicación (10 de 24 con prioridad alta); evaluación de bioestimulantes (9 de 24 con prioridad alta, sin ninguna opinión de baja prioridad), y optimización de dosis de fertilizantes, con 9 de 24 con prioridad alta, pero con una de baja prioridad (**Figura 10**).

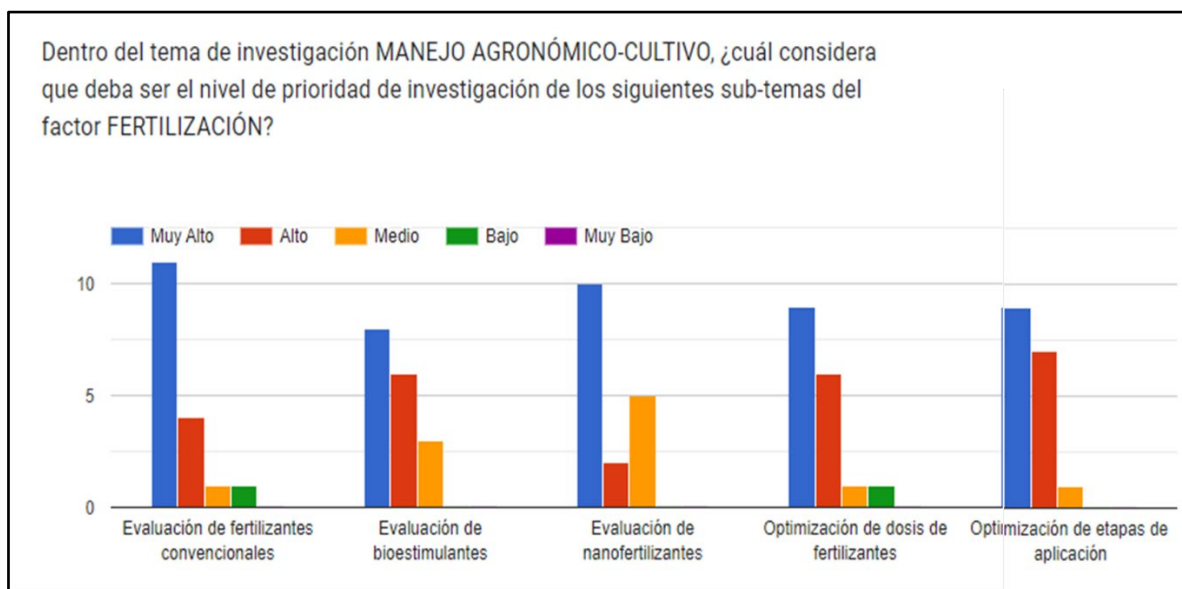


Figura 10. Resultados del desglose de temas de investigación sobre FERTILIZACIÓN.

Dentro del sub-tema MEJORADORES DE SUELO, los resultados se observan en la **Figura 11**, donde destaca ligeramente en frecuencia de reconocimiento como muy prioritario, el tema de la evaluación de la aplicación de mejoradores de suelo sobre el rendimiento del cultivo (15 de 24), sobre los temas de la evaluación de la aplicación de mejoradores de suelo sobre las propiedades físico-químicas del suelo (14 de 24) y sobre el tema de la evaluación de diferentes tipos de mejoradores de suelo (13 de 15).

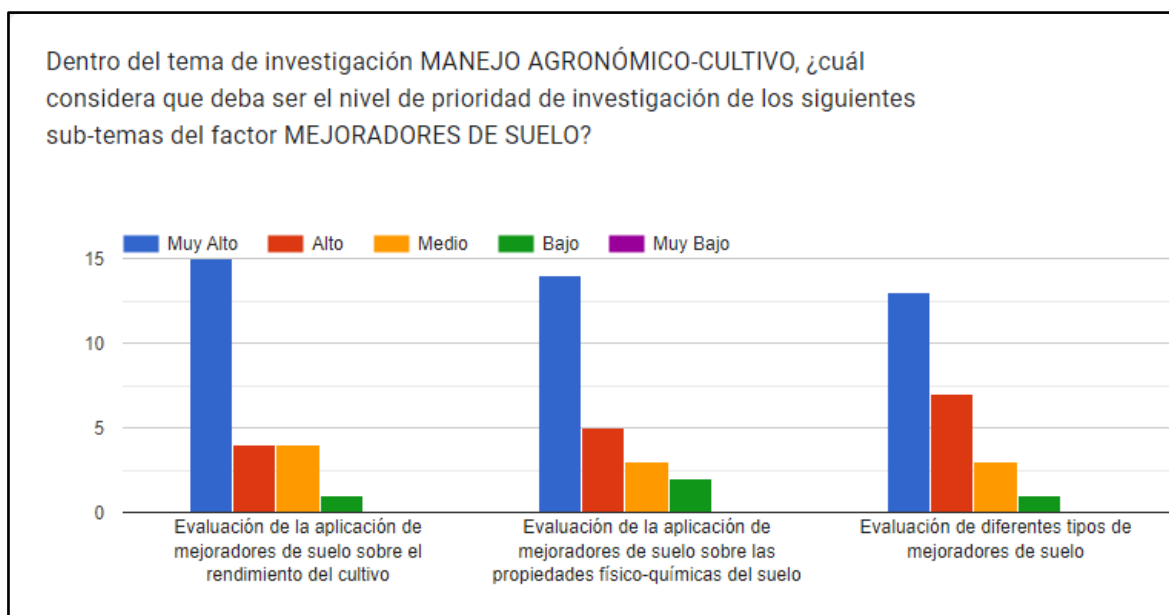


Figura 11. Resultados del desglose de temas de investigación sobre MEJORADORES DE SUELO

En lo que corresponde al sub-tema DESECANTES, no se observó un reconocimiento mayoritario de muy alta prioridad a ninguno de los temas planteados, presentándose los resultados mostrados en la **Figura 12**.

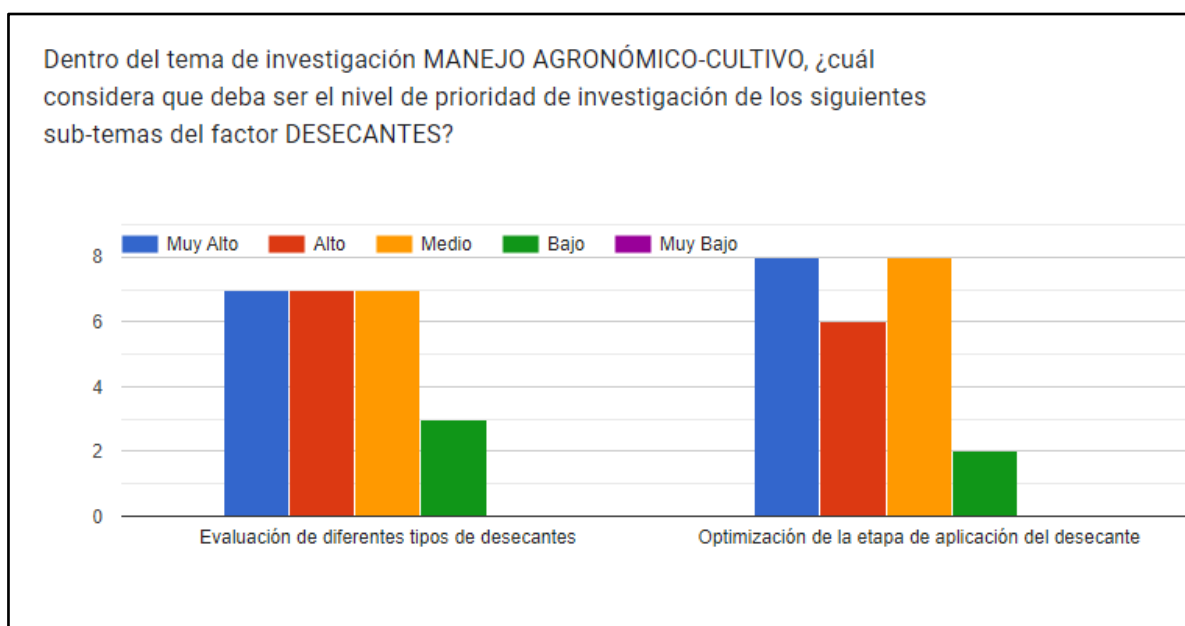


Figura 12. Resultados del desglose de temas de investigación sobre DESECANTES.

En ella sólo se observa un mayor reconocimiento de prioridad en el tema de optimizar la etapa de aplicación del desecante (8 de 24 como muy prioritario) sobre el tema de la evaluación de diferentes tipos de desecantes (7 de 24 como muy prioritario).

Por lo que corresponde al sub-tema MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES, en la **Figura 13** se muestran los resultados, destacando ligeramente el tema de Monitoreo de plagas, con una frecuencia de encuestados de 14 de 24, opinando que es un tema con prioridad muy alta.

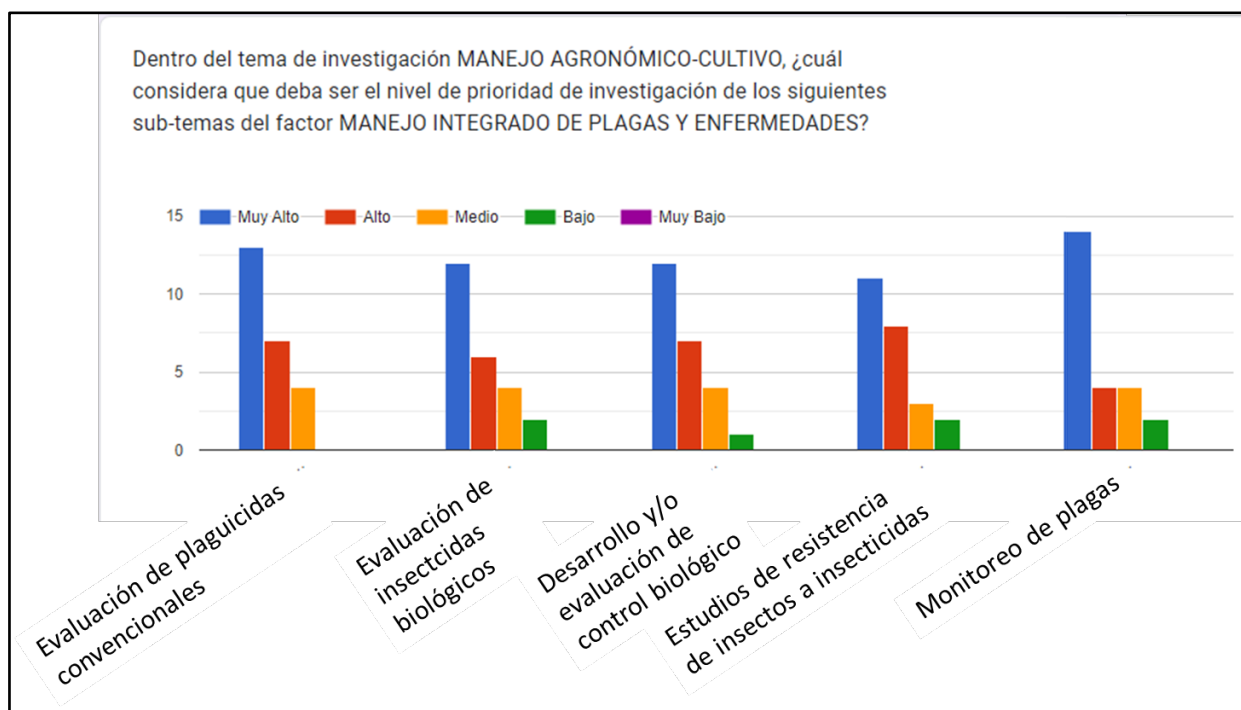


Figura 13. Resultados del desglose de temas de investigación sobre MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Otorgándole un lugar por separado de análisis al MANEJO INTEGRADO DE MALEZA, respecto al Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, se observó una tendencia a considerar el tema de evaluación de herbicidas convencionales con más frecuencia dentro de la clase de prioridad muy alta (14 de 24), que los temas de desarrollo de un programa de manejo integrado (12 de 23) o el de evaluación de herbicidas biológicos (11 de 23), según se puede observar en la **Figura 14**. Aquí se observa, al igual que en el tema de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, que la perspectiva de agricultores individuales puede o es diferente a posicionamientos institucionales para manejar problemas que pueden afectar el potencial productivo de la región.

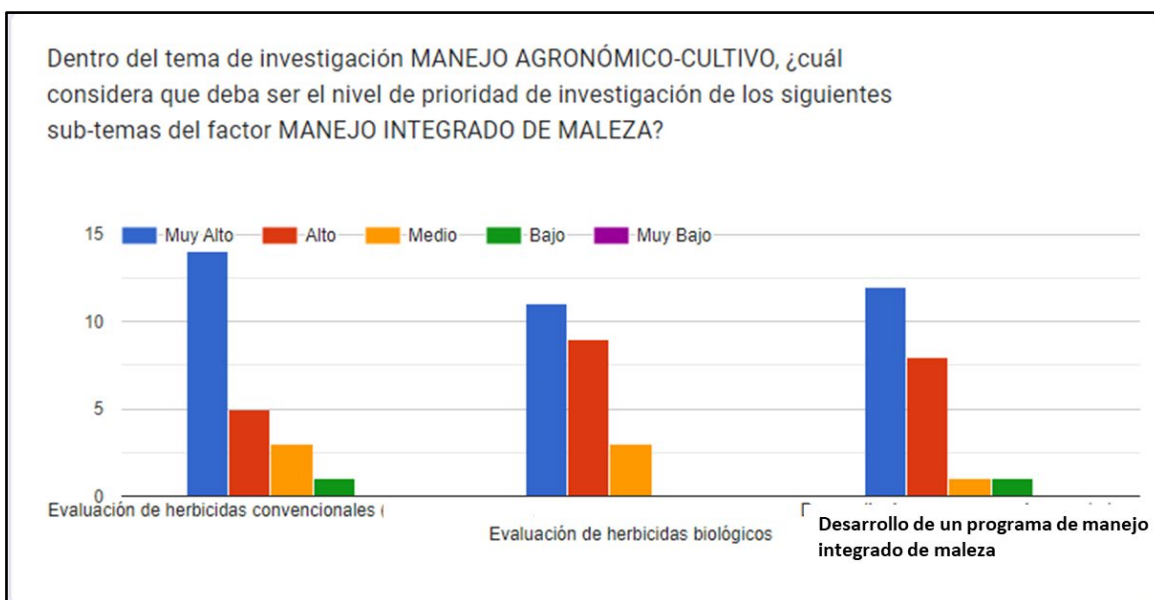


Figura 14. Resultados del desglose de prioridades de investigación por temas de MANEJO INTEGRADO DE MALEZA.

Respecto al tema general de Manejo Post-cosecha, en la **Figura 15** se muestra la frecuencia de opiniones por niveles de prioridad, observándose, como se mencionó anteriormente, que esta área de investigación mostró una tendencia a ser considerada menos prioritaria (54.2%, 13 de 24 a nivel de muy alta prioridad), que las de Estudios Socio-Económicos (62.5%, 15 de 24), de Manejo Agronómico (62.5%, 15 de 24) o de Estudios referentes a los recursos de la región (Agroecológicos, 73.9%, 17 de 24).

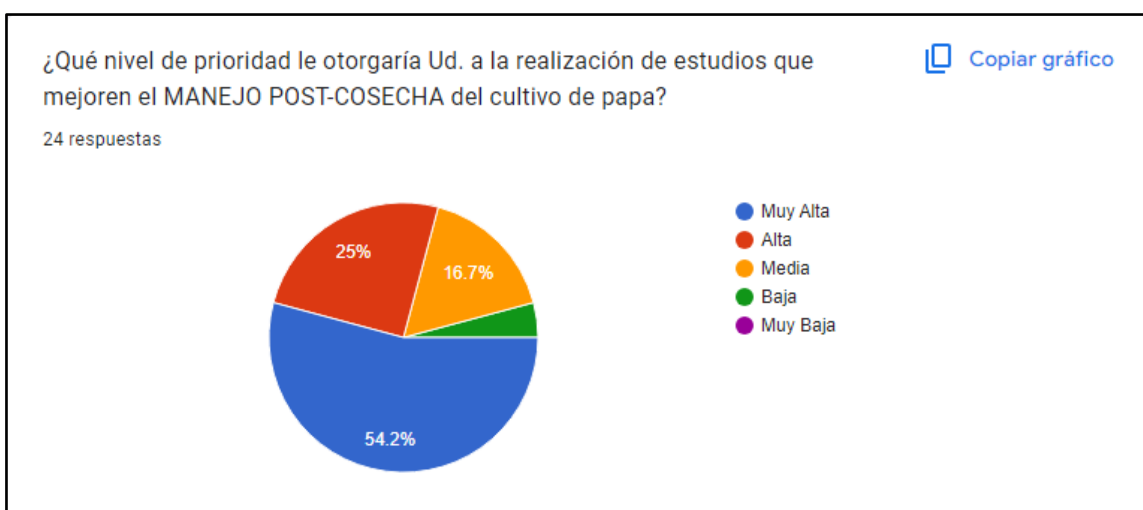


Figura 15. Cuarta pregunta general contextual, relativa al manejo post-cosecha.

Al desglosar por sub-temas de investigación en ésta área, se observó (**Figura 16**) que aunque tuvieron la misma frecuencia en el nivel de muy alta prioridad, se mostró una mayor frecuencia en la clase de alta prioridad (7 de 24) para el tema de estudios de optimización de factores de almacenamiento, sobre la frecuencia de 6 de 24 para el tema de Evaluación de inhibidores (tipo, dosis y modo de aplicación).

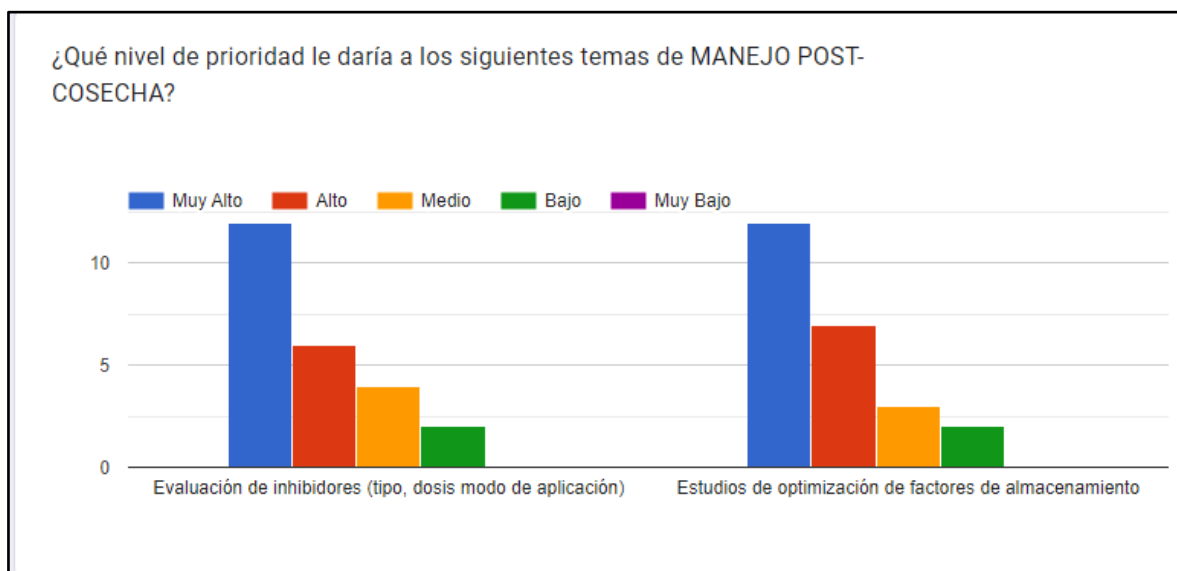


Figura 16. Resultados del desglose de prioridades de investigación por temas de MANEJO POST-COSECHA.

Para tener una mejor idea de los temas de investigación que se perfilaron como prioritarios, se hizo una ponderación de los resultados asignándole los valores a la escala utilizada que se indican en el **Cuadro 1**.

Cuadro 1. Escala de valores ponderada para las clases utilizadas en la encuesta.

Clase (Nivel de Prioridad)	Ponderación
Muy Bajo	0
Bajo	1
Medio	2
Alto	3
Muy Alto	4

Así, se sumaron los valores de todas las clases para cada tema de investigación, quedando los resultados que se muestran en los Cuadros 3 y 4 en el Anexo. Ahí, al comparar las puntuaciones por temas contextuales (**Cuadro 3**, Estudios Socio-Económicos; Estudios de los Recursos Ambientales; Estudios de Manejo Agronómico y Estudios de Post-cosecha), resalta que los Estudios Socio-Económicos (ESE) y los Estudios de los Recursos Ambientales (ERA) superaron ligeramente a los

Estudios de Manejo Agronómico (EMA), lo cual se entiende por ser un segmento de productores que tiene muy afinada su tecnología, y le preocupan más otros factores no controlados como pueden ser los precios, el recurso humano y el clima. Sin embargo, al observar las puntuaciones de los temas de investigación específicos, los mencionados (importancia regional del cultivo y competencia de la papa extranjera), tuvieron un bajo nivel de prioridad. Por plática con un gerente de asociación, esto se entiende porque el tema socio-económico que más les está preocupando a los productores es la falta de mano de obra, no los temas desglosados en la encuesta. Por su parte, queda claro que los Estudios de Post-cosecha fueron los de menor interés para los encuestados.

Observando las prioridades de investigación de los temas específicos, se puede observar en el Cuadro 4, en el Anexo, que el más destacado fue el de Desarrollo y/o evaluación de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades, seguido de los Estudios de los requerimientos de agua del cultivo, y posteriormente el desarrollo de un programa de manejo integrado de maleza. Aunque en dicho Cuadro se encuentran algunos temas empatados, se considera que se logró una buena discriminación de prioridades.

Sobre el interés en que el PIEAES participe en algún eslabón de la producción de material de siembra de papa.

En cuanto a las preguntas referentes al segundo objetivo específico de este estudio, de determinar la factibilidad y conveniencia de que el PIEAES amplíe su vocación de producir material de siembra de calidad hacia la producción de material propagativo certificado de papa, considerando no sólo el beneficio de los productores de este sector, sino también una mejora en la obtención de recursos por parte del PIEAES, A.C., aprovechando sus fortalezas, se obtuvieron las frecuencias mostradas en la **Figura 17** como respuestas a la pregunta general de que tan conveniente se consideraría que el PIEAES participara en algún eslabón de la producción de semilla (material propagativo) de papa de calidad.

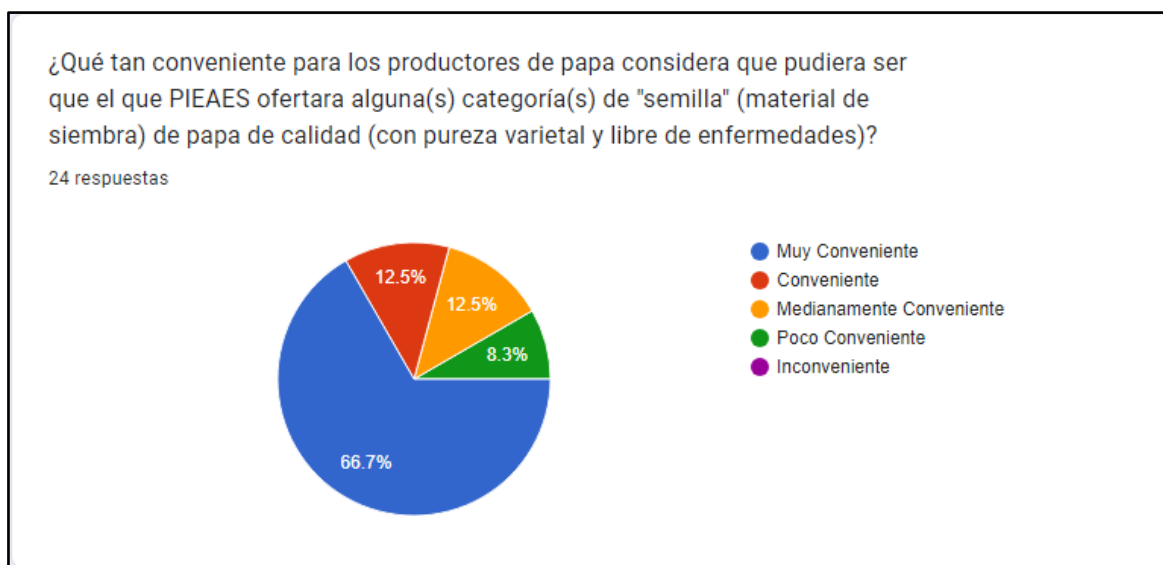


Figura 17. Quinta pregunta general contextual, relativa a la conveniencia de que el PIEAES participe en alguna etapa de la producción de semilla.

Desglosando las etapas en la producción de semilla, se sondeó respecto a en que eslabón(es) de la producción de semilla se consideraría más conveniente que el PIEAES participara, obteniendo los resultados mostrados en la **Figura 18**.

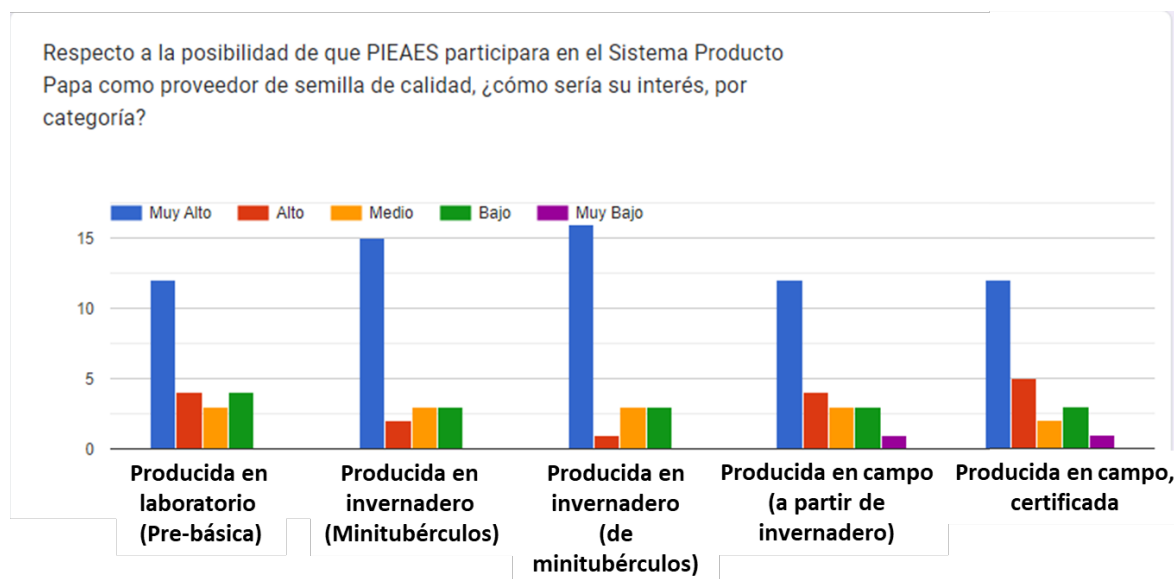


Figura 18. Resultados del desglose de la conveniencia de que el PIEAES participe en eslabón(es) específicos de la producción de semilla.

En esta Figura se observa una ligera preferencia de que el PIEAES participara en la reproducción de semilla en invernadero a partir de minitubérculos (16 de 24), seguida por la producción de minitubérculos en invernadero (15 de 24), quedando el resto de las categorías con frecuencias menores en el interés de que el PIEAES participara (12 de 24 en la clase "Muy alto"). Respecto a este tema, se observó que prácticamente todos están interesados en que se siembre semilla de calidad,

libre de patógenos, y algunos han avanzado más que otros en el desarrollo de los eslabones que conforman la producción de semilla certificada, aunque el porcentaje de utilización de semilla certificada es muy bajo.

ENTREVISTAS

Como un complemento a la información obtenida con la encuesta, se entrevistó a un grupo de personas consideradas clave en el Sistema Producto Papa, pudiendo así dilucidar hitos en el desarrollo del proyecto. Así, al entrevistar a un técnico de amplia experiencia en la producción de papa de la región, que además funge como Tercero Especialista Fitosanitario (TEF) se definieron con mayor certeza los elementos que conforman el Sistema Producto Papa, plasmados en la **Figura 1**. Además, dio a conocer las fechas de siembra de las principales zonas productoras de papa del país, así como los principales problemas fitopatológicos de cada región, todo lo cual se muestra en el **Cuadro 1**. Esta información es de suma importancia para anticipar la llegada de posibles problemas fitosanitarios.

Cuadro 2. Fechas de siembra y principales problemas fitopatológicos en las principales zonas de producción de papa del país.

REGIÓN	FECHAS DE SIEMBRA	Principales problemas fitopatológicos*
Sur de Sonora	Septiembre a Diciembre	Fusarium
Sinaloa	Septiembre a Diciembre	<u>Streptomyces</u> , Fusarium
Caborca	Costa: 10-31 Ene; Sierra: 24 Ene-28 Feb	Por conocer
Baja California Sur	<u>Sep-Dic</u> ; <u>Ago?</u>	Por conocer
Chihuahua	24 Mar-Abr- <u>May</u>	PLRV
Saltillo	15 Jul-15 <u>Ago</u>	Punta morada, Tizones, Fusarium, Roña, <u>Rhizoctonia</u> , Pierna negra
<u>Tapalpa, Jal.</u>	Temporal	Tizón tardío, punta morada
Michoacán	Temporal	Por conocer
Estado de México	Temporal	Tizón tardío
Perote, Puebla	Temporal; Riego (poco)	Punta morada, tizones, Fusarium
Guanajuato	Por conocer	

Por su parte, un productor del Bajo Río Mayo expresó su entender respecto a por qué se utiliza tan poco porcentaje de semilla certificada, explicando que todos los productores consideran de suma importancia utilizar semilla de buena calidad, pero que los procesos de producción de semilla certificada, a como los requiere el SNICS (Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas),

son muy estrictos y burocráticos, por lo que pocos son los interesados en su producción, además de sentir que serían más cercanamente fiscalizados por esa institución. En la actualidad, la región de Caborca es la que se prefiere para producir semilla con los mejores estándares fitosanitarios, pero el sur de Sonora también presenta buenas condiciones fitosanitarias. La ventaja competitiva que tiene Caborca, aparentemente, es que es una zona de superficie menor, y al tener una fecha de siembra más atrasada que en el sur de Sonora, se invierte menos en almacenamiento antes de enviar esa semilla a otras regiones del país.

Otras entrevistas se realizaron a dos productores que han incursionado en la producción de semilla desde producción de minitubérculos, uno de ellos, y el otro desde cultivo de tejidos, coincidiendo ambos en que lo hacen solamente para satisfacer sus propias necesidades de material de siembra, por ser un trabajo delicado y difícil. En el primer caso mencionado, el yerno de ese productor es el que tiene el “laboratorio” para reproducir minitubérculos libres de virus.

Por último, un gerente de una asociación de productores de papa (no encuestado) y un productor de esa asociación, coincidieron que el apoyo del PIEAES debería de enfocarse al desarrollo de más productos o sub-productos derivados de la papa, más que dentro del contexto agronómico, considerando que ya hay sobreproducción de papa en esta región.

EVENTOS, VISITAS DE APRENDIZAJE Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Para ampliar el conocimiento del Sistema Producto Papa en general, y sobre la producción de semilla en particular, se consideró concertar citas y visitar:

1. Visita al Laboratorio de Fisiología Programa Nacional de Papa, en el Sitio Experimental Metepec, Estado de México, perteneciente al Centro de Investigación Regional Centro (CIRCE), del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con el Dr. Humberto Antonio López Delgado, Encargado del Banco de Germoplasma *in vitro* del Programa Nacional de Papa. Como nota, el productor que se mencionó está incursionando en la producción de material propagativo *in vitro* fue asesorado por esta persona.
2. Reconociendo que el Sector Industrial ha avanzado más que el Sector Productivo para Consumo en Fresco en la implementación de sistemas de reproducción de semilla, se podría incluir una visita al Centro de Desarrollo Agrícola Sabritas (CDAS), también en el Estado de México. Al respecto, se hizo contacto con el Ing. Martín Espinoza, de Cd. Obregón, trabajando para Pepsico-Sabritas en Los Mochis, quién mencionó que están en la mejor disposición de apoyar esta iniciativa, y que otra opción sería hacer una presentación virtual para el PIEAES y los productores locales, de como trabajan ellos.
3. Asistir al evento bianual de CONPAPA, mencionado anteriormente, pero que no coincidió con el periodo del proyecto (será en la ciudad de Los Mochis, Sin., del 21 al 23 de Noviembre de 2024).

Desafortunadamente, a las visitas a la Cd. de Toluca no se les dio seguimiento a partir de la salida del Ing. Jesús Mendoza de la Gerencia del PIEAES, quedando aún con posibilidad el aceptar la presentación de Pepsico-Sabritas y la asistencia al Congreso Nacional de Papa 2024.

Finalmente, se había considerado la presentación de los resultados de este proyecto a líderes en el Sistema Producto Papa regional, lo cual queda a consideración de la Presidencia del PIEAES, A.C.

DISCUSIÓN GENERAL Y CONSIDERACIONES FINALES

Tomando en cuenta el objetivo general y los dos objetivos específicos de este proyecto, se puede concluir que, por una parte, prácticamente todas las personas encuestadas aprobarían que el PIEAES, A.C. apoyara de alguna manera a su actividad. Sin embargo, también cabe mencionar el bajo interés mostrado por la mayoría de las personas a las que se les hizo llegar el cuestionario. Aunque en la mayoría de esos casos no se estableció ningún diálogo, sí se pudo constatar en algunos de ellos cierto resentimiento por históricamente no haberse considerado al cultivo de papa dentro de los que han sido apoyados con proyectos de investigación; algunos otros lo han racionalizado en el entendido que la principal misión, visión e historia del PIEAES están ligadas a la reproducción de granos y a apoyar el desarrollo de nuevas variedades de trigo en particular, y otros cultivos anuales en general. Otros más, del área de Huatabampo, prácticamente decidieron desde hace algunos ciclos atrás no apoyar al PIEAES, decidiendo que esa cuota anual que corresponde al PIEAES sea destinada para campañas o programas de apoyo de la Junta Local de Sanidad Vegetal de Huatabampo, como es el caso del monitoreo de la palomilla de la papa, por lo que no esperan nada del PIEAES.

Así, se considera que éste fue un buen sondeo respecto a la actitud que tienen los productores hacia el PIEAES, entendiendo que no es mala, pero que tiene una gran oportunidad de mejora, sobre todo si se empieza a considerar a este sector de productores en las convocatorias para apoyar proyectos de investigación. En este respecto, aunque hay conciencia de que se está pasando por un periodo difícil, derivado de la sequía, se considera factible incluir al sector papero con proyectos de bajo costo, como puede ser el sondeo sobre las causas raíz de la baja disponibilidad de mano de obra en la región, o estudiar el impacto de la introducción de papa importada, no sólo en la competitividad, sino monitoreando la sanidad de esa papa introducida, aprovechando la fortaleza del PIEAES de contar con un Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario. Se considera que la socialización de los resultados de este trabajo pudiera ser de utilidad para avanzar en el logro del objetivo general de sentar las bases de apoyo a este sector. Además, al haber un número significativo de productores foráneos, se puede capitalizar la actitud que la mayoría de ellos tienen de ser aceptados en esta región.

En cuanto al primer objetivo específico, aunque el tamaño de muestra no fue suficiente para hacer comparaciones estadísticas, se considera haber detectado tendencias importantes respecto a la percepción que se tiene de los temas que requieren prioridad en investigación, en donde destacaron el desarrollo y/o evaluación de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades; el estudio de los requerimientos de agua del cultivo y el desarrollo de un programa de manejo integrado de maleza y evaluación de nuevos agroquímicos.

Por último, aunque el tema de la producción y uso de semilla es muy sensible para los agricultores, por no utilizar en su mayoría semilla certificada por el SNICS, se detectó que es interés de todos tener los estándares más altos de sanidad posible, por lo que la mayoría de los encuestados

consideraría conveniente que el PIEAES participara en algún o algunos eslabones, perfilándose la producción y reproducción de microtubérculos como los de mayor interés. En ese respecto, aunque el PIEAES no esté en posición de hacer las inversiones necesarias para insertarse en estos eslabones, se pudiera pensar en capacitar a productores interesados, sobre todo en aspectos sanitarios, con el personal calificado que se tiene en el Laboratorio, o buscar el apoyo económico de productores interesados para desarrollar un módulo piloto de producción de minitubérculos o de esquejes mediante el cultivo de tejidos. Para poder tener una idea suficientemente precisa de la inversión necesaria para incursionar en algún eslabón de la producción de semilla, se considera necesaria la asesoría de personas conocedoras como el Dr. Humberto Antonio López Delgado, Encargado del Banco de Germoplasma *in vitro* del Programa Nacional de Papa del INIFAP y/o especialistas de industrias consolidadas en la producción de papa como PEPSICO-SABRITAS. Sin embargo, se considera que la infraestructura con que ya cuenta el PIEAES haría más factible este proyecto.

ANEXOS

1.1 Encuesta diseñada.

1.2 Cuadro 3. Orden de prioridad de los temas de investigación contextuales considerados en la encuesta.

1.3 Cuadro 4. Orden de prioridad de los temas de investigación específicos considerados en la encuesta

Anexo 1.1 Encuesta diseñada.

IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA DEL SECTOR PRODUCTIVO DE PAPA EN EL SUR DE SONORA

Como ha de ser de su conocimiento, el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIEAES, A.C.) contribuye a la investigación, validación y transferencia de tecnología en el estado; produce y comercializa variedades de semilla de diferentes cultivos y ofrece el servicio de laboratorio fitosanitario. Considerando que el cultivo de papa ha tenido un crecimiento muy importante en décadas recientes en la región, el PIEAES, A.C. se ha dado a la tarea de identificar áreas de oportunidad para apoyar a este sector, objetivo de esta encuesta, por lo que se agradece de antemano su participación.

SECCIÓN I: INFORMACIÓN GENERAL DEL ENCUESTADO

NOMBRE: _____

Correo electrónico: _____

¿Cuál rol, de los mencionados a continuación, tipifica mejor su participación en el sistema producto papa?

- ☐ Productor de papa para mercadeo en fresco
- ☐ Productor de papa para la industria
- ☐ Gerente de producción
- ☐ Asesor técnico
- ☐ Mayordomo
- ☐ Representante de productores
- ☐ Proveedor de insumos
- ☐ Proveedor de servicios
- ☐ Académico/Investigador
- ☐ Otro _____

SECCIÓN II: CONTEXTO DEL CUESTIONARIO - PREGUNTAS GENERALES

Se considera que la investigación en el Sistema Producto Papa puede realizarse desde un nivel **SOCIO-ECONÓMICO**; **AGROECOLÓGICO (AMBIENTAL)**; de **MANEJO AGRONÓMICO**, hasta de **MANEJO POST-COSECHA**. Además, tomando en cuenta que son fortalezas del PIEAES, A.C. la tradición en la reproducción de material de siembra y la existencia de su Laboratorio Fitosanitario, se pretende conocer el interés que pueda existir para que el PIEAES sea eventualmente proveedor de material de siembra de calidad para el Sistema producto Papa.

¿Qué nivel de prioridad le otorgaría Ud. a la realización de **ESTUDIOS SOCIO-ECONÓMICOS** del Sistema Producto Papa (p.ej. Evaluación del impacto económico del cultivo en la región; evolución de las preferencias del consumidor a partir de la presencia en el país de papa de importación, etc.?).

☐ Muy alto

☐ Alto

☐ Medio

☐ Bajo

☐ Muy bajo

¿Qué nivel de prioridad le otorgaría Ud. a estudios de la influencia de los recursos ambientales (**AGROECOLOGÍA**) del sur de Sonora (clima, suelo, agroecología) sobre la producción de papa, y viceversa?

☐ Muy alto

☐ Alto

☐ Medio

☐ Baja

☐ Muy baja

¿Qué nivel de prioridad le otorgaría Ud. a investigaciones que mejoren el **MANEJO AGRONÓMICO** del cultivo de papa en el sur de Sonora?

- ☐ Muy alto
- ☐ Alta
- ☐ Media
- ☐ Baja
- ☐ Muy baja

¿Qué nivel de prioridad le otorgaría Ud. a la realización de estudios que mejoren el **MANEJO POST-COSECHA** del cultivo de papa?

- ☐ Muy alto
- ☐ Alto
- ☐ Medio
- ☐ Bajo
- ☐ Muy bajo

¿Qué tan conveniente para los productores de papa considera que pudiera ser que el **PIEAES** ofertara alguna(s) categoría(s) de "semilla" (material de siembra) de papa de calidad (con pureza varietal y libre de enfermedades)?

- ☐ Muy conveniente
- ☐ Conveniente
- ☐ Medianamente conveniente
- ☐ Poco conveniente
- ☐ Inconveniente

SECCIÓN III: TEMAS DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICOS

Considerando que las preguntas de la sección anterior son de carácter general, se solicita su opinión sobre la prioridad de los siguientes temas de investigación específicos.

¿Qué nivel de prioridad le daría a los siguientes temas **SOCIO-ECONÓMICOS**?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación del impacto económico de la producción de papa en el sur de Sonora					
Evolución de las preferencias del consumidor ante la presencia de papa de importación					

¿Qué nivel de prioridad le daría a los siguientes temas de investigación de la relación **AGROECOLOGÍA** del sur de Sonora con la producción de papa?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Influencia del clima del sur de Sonora sobre el cultivo					
Influencia de los tipos de suelo del sur de Sonora sobre el cultivo					
Influencia de la calidad del agua del sur de Sonora sobre el desarrollo del cultivo					
Influencia del patrón de cultivos del sur de Sonora sobre el cultivo de papa					
Desarrollo y/o evaluación de modelos de predicción de etapas fenológicas					
Desarrollo y/o evaluación de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **VARIEDADES**?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de la adaptación de nuevas variedades					
Estudios de fechas de siembra por variedad					
Estudios de densidad de siembra por variedad					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **AGUA**?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Efecto de la calidad del agua sobre el desarrollo del cultivo					
Estudios de los requerimientos de agua del cultivo					
Optimización del calendario de riegos (frecuencia y número) para el desarrollo del cultivo					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **FERTILIZACIÓN**?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de fertilizantes convencionales					
Evaluación de bioestimulantes					
Evaluación de nanofertilizantes					
Optimización de dosis de fertilizantes					
Optimización de etapas de aplicación					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **MEJORADORES DE SUELO?**

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de la aplicación de mejoradores de suelo sobre el rendimiento del cultivo					
Evaluación de la aplicación de mejoradores de suelo sobre las propiedades físico-químicas del suelo					
Evaluación de diferentes tipos de mejoradores de suelo					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **DESECANTES?**

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de diferentes tipos de desecantes					
Optimización de la etapa de aplicación del desecante					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES?**

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de plaguicidas convencionales (tipos de insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas; dosis, épocas y frecuencia de aplicación)					
Evaluación de insecticidas biológicos					
Desarrollo y/o evaluación de opciones de control biológico					
Estudios de resistencia de poblaciones de insectos a grupos de insecticidas					
Desarrollo o evaluación de técnicas de monitoreo de plagas					

Dentro del tema de investigación **MANEJO AGRONÓMICO-CULTIVO**, ¿cuál considera que deba ser el nivel de prioridad de investigación de los siguientes sub-temas del factor **MANEJO INTEGRADO DE MALEZA**?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de herbicidas convencionales (tipos, dosis, épocas y frecuencia de aplicación)					
Evaluación de herbicidas biológicos					
Desarrollo de un programa de manejo integrado de maleza					

¿Qué nivel de prioridad le daría a los siguientes temas de **MANEJO POST-COSECHA**?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Evaluación de inhibidores (tipo, dosis modo de aplicación)					
Estudios de optimización de factores de almacenamiento					

Respecto a la posibilidad de que PIEAES participara en el Sistema Producto Papa como proveedor de semilla de calidad, ¿qué categoría sería de su mayor interés?

TEMA	Muy alto	Alto	Medio	Bajo	Muy bajo
Producida en laboratorio (pre-básica)					
Producida en invernadero, (minitubérculos)					
Producida en invernadero (a partir de minitubérculos)					
Producida en campo, a partir de material reproducido en invernadero					
Producida en campo, certificada					

¿Cuál es su opinión general sobre estas iniciativas del PIEAES, respecto a apoyar la investigación y la producción de semilla de calidad de este cultivo?



¿Estaría dispuesto a participar en la reunión de presentación de los resultados de esta encuesta para la definición de prioridades de investigación

☐ Sí

☐ No

Cuadro 3. Orden de prioridad de los temas de investigación contextuales considerados en la encuesta.

TEMA CONTEXTUAL DE INVESTIGACIÓN	PRIORIDAD							ORDEN DE PRIORIDAD
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA	SUMA		
Estudios Socio- Económicos (ESE)	15	6	3	0	0	24		84
Estudios de los Recursos Ambientales (Agroecológicos) (ERA)	17	4	2	0	0	23		84
Estudios sobre Manejo Agronómico (EMA)	15	6	2	1	0	24		83
Estudios de Manejo Post- cosecha (EPC)	13	6	4	1	0	24		79

Cuadro 4. Orden de prioridad de los temas de investigación específicos considerados en la encuesta.

TEMA DE INVESTIGACIÓN	PRIORIDAD					SUMA		ORDEN DE PRIORIDAD PONDERADA
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA			
ERA Desarrollo y/o evaluación de modelos de pronóstico de plagas y enfermedades	17	5	1	1	0	24		86
EMA Estudios de los requerimientos de agua del cultivo	15	5	4	0	0	24		83
EMA Desarrollo de un programa de manejo integrado de maleza	13.1	8.7	1.1	1.1	0	24		81.8
EMA Evaluación de herbicidas convencionales (dosis, épocas y frecuencia de aplicación)	14.61	5.22	3.13	1.04	0	24		81.4
EMA Evaluación de mejoradores de suelo sobre el rendimiento del cultivo	15	4	4	1	0	24		81
EMA Evaluación de plaguicidas convencionales (insecticidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas, dosis y frecuencia de aplicación)	13	7	4	0	0	24		81
EMA Evaluación de herbicidas biológicos	11.48	9.39	3.13	0	0	24		80.35
ERA Influencia del clima del SS sobre el cultivo	13	7	3	1	0	24		80
ERA Influencia de la calidad del agua del SS sobre el desarrollo del cultivo	13	7	3	1	0	24		80
EMA Efecto de la calidad del agua sobre el desarrollo del cultivo	14	5	4	1	0	24		80
EMA Evaluación de fertilizantes convencionales	14	5	4	1	0	24		80
EMA Optimización de etapas de aplicación de fertilizantes	11	10	3	0	0	24		80
EMA Evaluación de diferentes mejoradores de suelo	13	7	3	1	0	24		80
ESE Evaluación del Impacto económico de la producción de papa en el SS	14	6	2	1	1	24		79

Cuadro 4. Orden de prioridad de los temas de investigación específicos considerados en la encuesta (Cont. 2 de 3).

TEMA DE INVESTIGACIÓN	PRIORIDAD					SUMA		ORDEN DE PRIORIDAD PONDERADA
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA			
EMA Optimización del calendario de riegos (frecuencia y número) para el desarrollo del cultivo	13	7	2	2	0	24		79
EMA Evaluación de bioestimulantes	11	9	4	0	0	24		79
EMA Evaluación de la aplicación de mejoradores de suelo sobre las propiedades físico-químicas del suelo	14	5	3	2	0	24		79
ERA Influencia de los tipos de suelo del SS sobre el cultivo	11	9	3	1	0	24		78
EMA Evaluación de la adaptación de nuevas variedades	13	6	3	2	0	24		78
EMA Optimización de dosis de fertilizantes	11	9	3	1	0	24		78
EMA Desarrollo y/o evaluación de opciones de control biológico	12	7	4	1	0	24		78
EMA Desarrollo y/o evaluación de técnicas de monitoreo de plagas	14	4	4	2	0	24		78
EMA Estudios de fechas de siembra por variedad	12	8	1	3	0	24		77
EPC Estudios de optimización de factores de almacenamiento	12	7	3	2	0	24		77
ERA Desarrollo y/o evaluación de modelos de predicción de etapas fenológicas	10	9	4	1	0	24		76
EMA Evaluación de nanofertilizantes	13	3	7	1	0	24		76
EMA Evaluación de insecticidas biológicos	12	6	4	2	0	24		76
EMA Estudios de resistencia de poblaciones de insectos a grupos de insecticidas	11	8	3	2	0	24		76
EPC Evaluación de inhibidores (tipo, dosis, modo de aplicación)	12	6	4	2	0	24		76

Cuadro 4. Orden de prioridad de los temas de investigación específicos considerados en la encuesta (Cont. 3 de 3).

TEMA DE INVESTIGACIÓN	PRIORIDAD					SUMA		ORDEN DE PRIORIDAD PONDERADA
	MUY ALTA	ALTA	MEDIA	BAJA	MUY BAJA			
ERA Influencia del patrón de cultivos del SS sobre el cultivo de papa	11	7	4	2	0	24		75
EMA Estudios de densidad de siembra por variedad	10	7	3	4	0	24		71
EMA Optimización de la etapa de aplicación del desecante	8	6	8	2	0	24		68
EMA Evaluación de diferentes tipos de desecantes	7	7	7	3	0	24		66
ESE Evolución de las preferencias del consumidor ante la presencia de papa importada	7	7	3	6	1	24		61