



FUNDACIONCHILE
Movemos la frontera de lo posible

PUBLICADO POR:



Unidad Cropcheck Chile® - Área Agroindustria
Santiago, 2010

FUNDACIÓN CHILE

Área Agroindustria

Av. Parque Antonio Rabat Sur 6165
Vitacura, Código Postal 6671199
Casilla 773, Santiago, Chile

Fonos: (56-2) 2400429 / 329

Fax: (56-2) 2419387

E-mail:

agro@fundacionchile.cl;
info@fundacionchile.cl

Páginas Internet:

<http://www.fundacionchile.cl>
<http://www.cropcheck.cl>

DOCUMENTO ELABORADO CON LA PARTICIPACIÓN DE:

Flavio Araya M., Ingeniero Civil Industrial, Fundación Chile.

Rodrigo Acevedo V., Ingeniero Agrónomo, Fundación Chile.

María Cristina Cabello H., Ingeniero Agrónomo, Fundación Chile.

Carolina Jaramillo E., Ingeniero Agrónomo, Fundación Chile.

Ingrid González N., Ingeniero Agrónomo, Fundación Chile.

Mauricio Toro T., Ingeniero Agrónomo, Fundación Chile.

EDITORIA:

Patricia Tobar R. Ingeniero Agrónomo, Consultor.

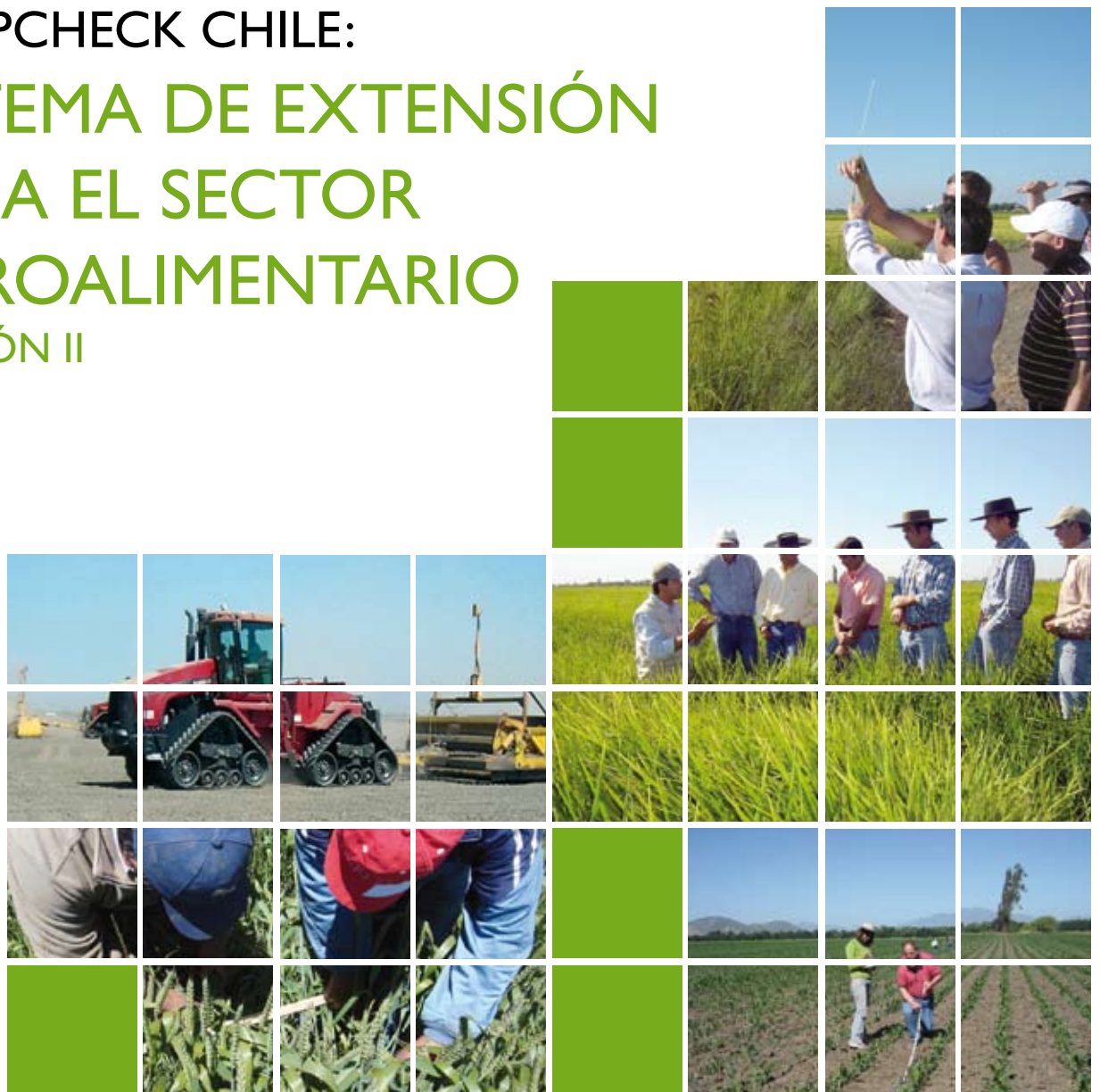
CORRECCIÓN DE TEXTOS:

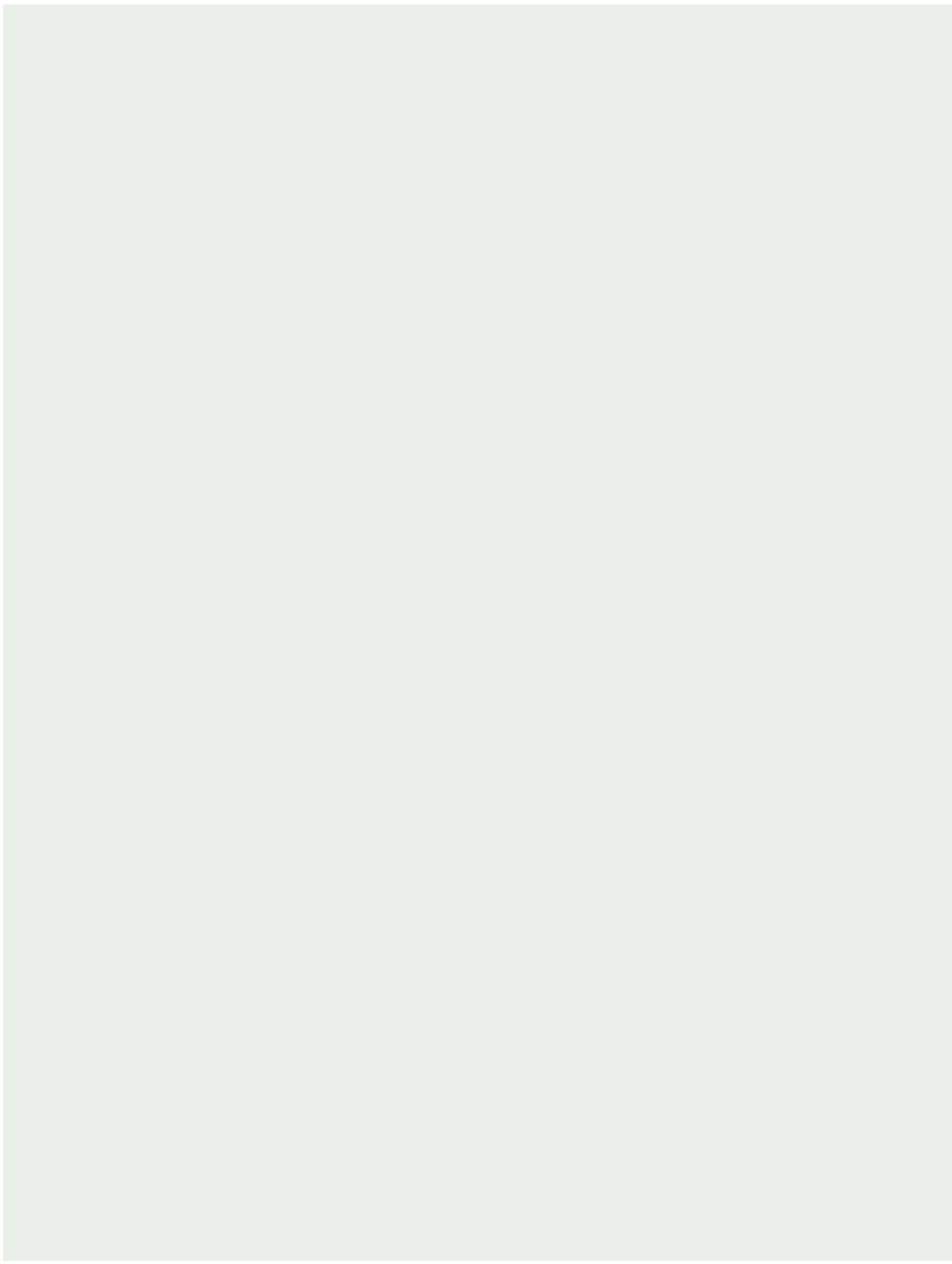
Óscar Aedo I.

Esta segunda versión de la presente publicación, revisa y actualiza la experiencia y resultados parciales y finales de varios proyectos de Fundación Chile en el Programa Cropcheck, desarrollados conjuntamente con: Empresas Privadas (Compañía Molinera San Cristóbal, Empresas Carozzi y Molinos Bío Bío), Innova Chile Corfo; Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP); Fundación para la Innovación Agraria (FIA); y con el financiamiento del Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile.

CROP CHECK CHILE: SISTEMA DE EXTENSIÓN PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

VERSIÓN II





ÍNDICE

PRESENTACIÓN	4
CAPÍTULO I	
PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	6
Problema Productivo como Objetivo del Cropcheck	6
Sistemas de Transferencia Tecnológica y Extensión	8
CAPÍTULO II	
CONOCIENDO EL SISTEMA CROPCHECK	10
Principios del Cropcheck	10
Elementos que Constituyen el Sistema	12
Estructura Organizacional	18
CAPÍTULO III	
METODOLOGÍAS, MODELOS Y RESULTADOS DEL CROPCHECK CHILE®	20
Metodología de Trabajo	20
1. Metodología para la Constitución de los Modelos	21
2. Ciclo Anual de Aplicación del Cropcheck	25
Modelos Cropcheck Desarrollados por Fundación Chile	31
Resultados en Mejoramiento de Rendimientos y Calidad	34
CAPÍTULO IV	
IMPACTOS, POTENCIALIDADES Y RECOMENDACIONES	38
Potencialidades	40
Recomendaciones	43
BIBLIOGRAFÍA	44
ANEXOS	45



PRESENTACIÓN

La extensión y transferencia tecnológica agrícola han evolucionado hacia sistemas que aseguren resultados efectivos en productividad, objetivo que los sistemas tradicionales han logrado, pero en forma muy lenta. A pesar de que nuestro país es catalogado como con un alto potencial productivo en cultivos anuales, y efectivamente cuenta con varios récords a nivel mundial, presenta en los principales cultivos agrícolas rendimientos nacionales que no han crecido más de un 3% promedio anual, en los últimos 10 años. Cifra muy por debajo del incremento en las necesidades de abastecimiento, y en un escenario de contracción de la superficie cultivada.

Entre las nuevas iniciativas de transferencia tecnológica agrícola en el mundo, Fundación Chile identificó la de "Chequeo del Cultivo", o Cropcheck, como una opción exitosa, con importantes registros de mejoramiento en los indicadores productivos en predios de agricultores australianos y de países asiáticos.

El "Cropcheck" es un sistema de extensión de mediano plazo que se ocupa de transferir las mejores prácticas de manejo de cultivos. Para ello involucra la activa participación del productor y entrega una pauta, esquema o metodología de trabajo, con las que, a través de un seguimiento o monitoreo,

logra evaluar objetivamente los resultados productivos de predios específicos. Estos resultados al ser comparados y analizados dentro de un grupo de pares en un proceso de benchmarking, entregan mejoramientos continuos que benefician al productor y a la industria.

El área Agroindustria de Fundación Chile, tiene como misión transferir al sector agroindustrial tecnologías innovadoras, que contribuyan a incrementar la competitividad de las empresas del sector y las capacidades y competencias de sus participantes. En tal sentido, es que reconociendo el alto valor y potenciales aportes del Cropcheck al

funcionamiento de los sistemas productivos agrícolas, ha estado coordinando en los últimos años la adaptación e instalación del sistema en el país. Ello para los cultivos de arroz, trigo (panadero y candeal), maíz (silo y grano) y alfalfa.

Las actividades del área Agroindustria de Fundación Chile han sido apoyadas técnicamente desde los primeros años por la entidad creadora del sistema en Australia, Yanco Agricultural Institute, dependiente del Departamento de Industrias Primarias de Nuevas Gales del Sur (NSW Department of Primary Industries), y han contado con el respaldo financiero del Ministerio de Agricultura, Innova Corfo, Fundación para la Innovación Agraria (FIA) e Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).

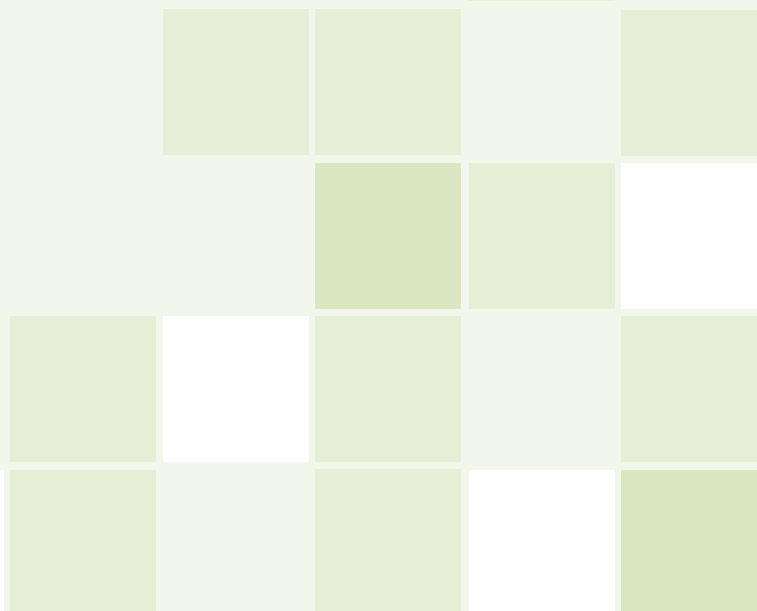
Varios grupos de productores de las diferentes regiones del país han participado en forma conjunta con Fundación Chile en la realización de esta iniciativa, así como, entidades de I&D, tales como, el Instituto de Investigación Agraria (INIA), Universidades y asesores agrícolas expertos; además de grupos de industriales, empresarios, profesionales agrícolas y empresas proveedoras.

El trabajo conjunto de los actores anteriormente mencionados en torno al sistema Cropcheck, ha resultado en importantes cambios en los rubros considerados. Principalmente se dispone de una herramienta metodológica de extensión que comprobadamente permite incrementar los rendimientos con mayor celeridad en

condiciones locales, y tanto en registros individuales como grupales; además de un mayor acceso a información y mejoramientos tecnológicos, originados del trabajo en redes asociativas.

Se han adaptado en el país modelos Cropcheck para los cultivos de arroz, trigo candeal y panadero, maíz silo y grano, y alfalfa, los que han operado dos e incluso más temporadas en algunos casos, constituyéndose en prototipos factibles de difundir a un mayor número de usuarios. Por ello, la siguiente etapa en el desarrollo del Sistema Cropcheck dice relación con ampliar la participación de los productores en el sistema, y establecer las bases para la continuidad y sustentabilidad del sistema en el tiempo. Manera a través de la cual se asegurarían mejores niveles de productividad y calidad en el sector.

La presente publicación se alinea con el objetivo planteado anteriormente, y por ello en ésta, su segunda versión, presenta la descripción del sistema Cropcheck y su metodología de trabajo, y entrega antecedentes actualizados de su desarrollo y operación en el país, bajo la coordinación de Fundación Chile. Principalmente, agrega a la primera versión publicada en 2008, los avances y resultados obtenidos luego de la experiencia de aplicación del sistema en los diferentes rubros y zonas productivas, así como la estimación de los beneficios en productividad agrícola que se alcanzarían con la instalación de una Red Cropcheck en el país, en base a los modelos desarrollados hasta ahora.



CAPÍTULO I

PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

PROBLEMA PRODUCTIVO COMO OBJETIVO DEL CROP CHECK

El crecimiento de la actividad agropecuaria, al igual que en otros sectores productivos de la economía nacional, está determinado por la acumulación de factores de producción y por incrementos en la eficiencia productiva de los mismos. Está ampliamente documentado que las diferencias en crecimiento en los distintos países se explican básicamente por diferencias en el crecimiento de la productividad de factores. Aumentos en la Productividad Total de los Factores (PTF) permiten reducir los costos por unidad sin necesidad de caídas en los precios de contratación de los factores de producción. Equivalentemente, se puede producir un mayor nivel de producto con igual cantidad de recursos.

El Consejo Nacional para la Innovación y Competitividad (CNIC) indica que nuestro

país sigue teniendo un patrón clásico de crecimiento donde se depende más de la simple acumulación de capital y trabajo, que de incrementos en la productividad de los factores productivos. Lo cual no permitiría sostener una evolución creciente de la productividad en los años venideros.

Desde la temporada 2005/2006 hasta la 2008/2009, la superficie sembrada de cultivos anuales de nuestro país, según cifras publicadas por ODEPA (Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura), ha sido en promedio de 676.410 hectáreas. A nivel nacional existen excelentes condiciones agroclimáticas para el cultivo de granos y cereales, por lo que el potencial productivo en estas especies es muy alto. Esto se confirma con los niveles récord que se han alcanzado

en algunos rubros, como en trigo, donde se pueden superar los 100 qq/ha y en maíz con cifras sobre los 220 qq/ha. A pesar de ello, y de las mejores cifras registradas en la última temporada (2009/2010), los rendimientos obtenidos por el promedio de los agricultores a nivel nacional están lejos de los valores citados. Como se observa en la Tabla 1, las brechas en rendimientos entre los productores nacionales pueden ser de un 30% en raps hasta un 122% en trigo, si se compara con los productores de mayor nivel tecnológico. De la misma forma, los mayores rendimientos a nivel mundial son en promedio 61% superiores a los promedios nacionales, considerando los rubros de la Tabla 1, con poca diferencia en raps, pero con casi el doble de quintales en el caso del trigo.

1 Nota: El aumento en la PTF es aquella parte del crecimiento del valor agregado que no puede ser explicada por incrementos en la cantidad de factores (capital y trabajo) utilizados en el proceso de producción, sino que es producto de un incremento en la eficiencia con la que se utilizan o se combinan dichos factores.

TABLA 1 | BRECHA DE RENDIMIENTO ESTIMADA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE.

Cultivos	Rendimiento Promedio Nacional 2000-2010 qq/ha	Rendimiento Nacional Nivel Tecnológico B* qq/ha	Rendimiento Nacional Nivel Tecnológico A* qq/ha	Rendimiento Promedio Nivel Mundial 1er País qq/ha	Brecha Rendimiento B-A-Mundial qq/ha
Arroz	50	75	90	95 (Egipto)	25-40-45
Trigo (qq/ha)	45	70	100	88 (Irlanda)	25-55-43
Avena (qq/ha)	43	55	70	71 (Irlanda)	12-27-28
Maíz (qq/ha)	107	180	220	199 (Kuwait)	73-113-92
Raps (qq/ha)	35	40	45	37 (Bélgica)	5-10-2
Lupino (qq/ha)	23	28	32	30 (Australia)	5-9-7

* Nivel Tecnológico A: Agricultores con un Alto Nivel Tecnológico, menos del 5% los alcanza. Valores Promedios, estimados entre la VIII y X Región.

* Nivel Tecnológico B: Agricultores con Nivel Tecnológico Medio a Alto. menos del 25% los alcanza. Valores Promedios, entre la VIII y X Región.

Fuente: Estadísticas ODEPA 2010, FAO 2009, Base de datos Cropcheck y opinión de expertos nacionales.

Elaborado por Fundación Chile.

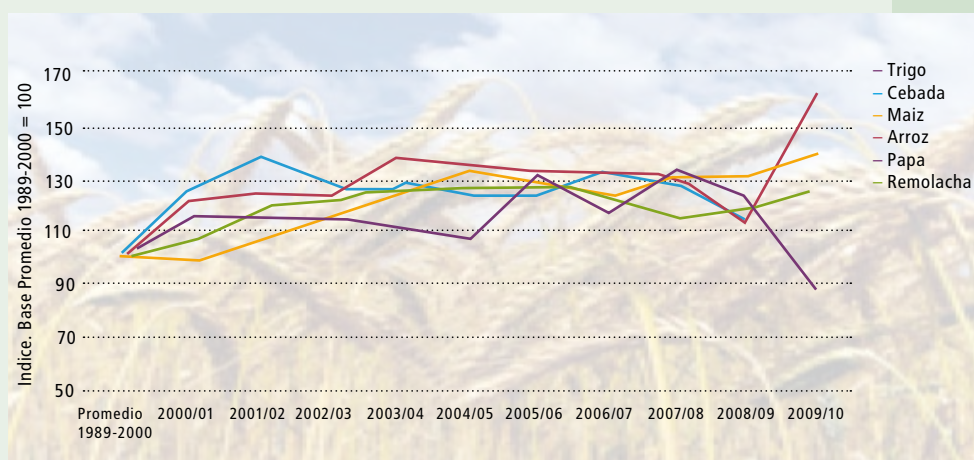
Asimismo, si se analiza la evolución de los rendimientos nacionales como índice (Promedio 1989-2000 = Base 100), se observa que el rendimiento alcanzado en las últimas 9 temporadas (2001 – 2010) se ha mantenido estable o ha crecido levemente, en relación al diferencial logrado con el promedio entre 1989-2000 (Figura 1).

El lento aumento de los valores de productividad media de los cultivos anuales, además de la alta dispersión de ella al interior de esta actividad económica, se explicarían en parte por la falta de una actividad sistemática y efectiva de transferencia tecnológica.

Lo anterior ocurre a pesar de existir un importante número de centros de investigación generadores de nuevos conocimientos tecnológicos, y de instituciones públicas y privadas que a través

de diversos instrumentos, financian actividades de este tipo. Un estudio reciente del Banco Mundial determina que el total de recursos públicos invertidos, en nuestro país, en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha venido creciendo. Esto ha originado un incremento en la actividad científica, lo cual no necesariamente ha estado asociado a mayores niveles de productividad comercial. Ello se explicaría en parte por las brechas en las capacidades de las entidades de investigación y desarrollo, principalmente en asociatividad con la industria, modelos de transferencia tecnológica y propiedad intelectual.

Se determina entonces la necesidad de diseñar y promover modelos o mecanismos de mayor efectividad en cuanto a llevar las tecnologías a los usuarios, para incentivar el incremento productivo.

FIGURA 1 | EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE RENDIMIENTO PROMEDIO NACIONAL EN CULTIVOS.

Fuente: Elaboración Propia con datos de ODEPA.

SISTEMAS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y EXTENSIÓN

De acuerdo con la definición emitida por la UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) en 1990, la transferencia tecnológica es la "transferencia de conocimiento sistemático, para la elaboración de un producto, la aplicación de un proceso o la prestación de un servicio"; a su vez, en 2004 el MIT (Massachusetts Institute of Technology) la consideraba como el traspaso de tecnologías y conocimientos entre individuos, instituciones y empresas, de tal forma de incrementar la especialidad de los participantes y fortalecer la competitividad de los involucrados. Más recientemente, la Secretaría Técnica del Consejo Nacional de la Innovación (CNIC) define la transferencia como todo proceso de transmisión de conocimiento nuevo, aun cuando existente, para hacerlo disponible en una empresa.

Igualmente, "asistencia técnica" es un servicio de apoyo para resolver problemas y/o hacer los procesos más eficientes y efectivos a través del uso del conocimiento. Asimismo, respecto al concepto "extensión", se plantea que incluye componentes de transferencia tecnológica, objetivos de desarrollo rural, habilidades en administración y gestión, y educación no formal. Actualmente la extensión va más allá de transferencia tecnológica y se explica con el concepto de facilitar, pasar del entrenamiento a la educación, e incluye asistir a la formación de grupos de agricultores, para enfrentar temas de comercialización y vincularlos a redes de proveedores y otros.

Los modelos se pueden clasificar de acuerdo a las tres siguientes características:

- a) Estructura de organización y gobernabilidad: rol del sector público, privado y del sector terciario, en la provisión y financiamiento del servicio;
- b) Capacidad y manejo: recursos financieros y humanos disponibles en relación al número de agricultores que deben ser atendidos, incentivos al personal de extensión, de supervisión, orientación a resultados; y
- c) Métodos de Asesoría: en donde se consideran aspectos como el número de clientes involucrados, métodos grupales o bien masivos; tipo de entrenamiento y sistema de transferencia tecnológica (parcelas demostrativas, días de campo, cursos, intercambio de experiencias entre agricultores); involucramiento de los clientes en la planificación de las actividades y resolución de problemas; medios de comunicación, etc.

Respecto a la evolución de la extensión agrícola a nivel mundial, en los años ochentas se produjo un importante cambio al frenarse el financiamiento público tanto en el mundo desarrollado como subdesarrollado. Con ello, el sector privado aumentó su participación en la prestación de servicios de extensión, y apareció un esquema pluralista de proveedores de estos servicios. Las

entidades públicas seguían participando pero indirectamente con esquemas de co-financiamiento, y los agricultores pagaban para la contratación de servicios privados de asistencia técnica. El nuevo esquema logró ampliar la cobertura de programas de innovación tecnológica administrados por el Estado, surgiendo diferentes esquemas de arreglos institucionales en la provisión de servicios de extensión a pequeños productores.

Algunos ejemplos que vale la pena destacar son los de los sistemas de extensión en Nueva Zelanda y Australia.

En Nueva Zelanda, el sistema de extensión pasó del servicio proporcionado por el Ministerio de Agricultura (MAFF) que invertía en el desarrollo de staff profesional y proporcionaba especialistas que apoyaban a los extensionistas en el campo, a un sistema privado de consultoría con cobro de una tarifa por servicio, que ya a fines de 1994 se estaba autofinanciando. Actualmente este cambio es bien aceptado por los agricultores, y el Gobierno participa a través de contratos concursables en vez de operar un sistema de entrega propio de servicios de extensión. Uno de los modelos que se han dado es el de grandes firmas consultoras que ganan contratos con diversas agencias para llevar a cabo roles específicos como: facilitar aprendizaje, mejorar la comunicación y participación de los interesados ("stakeholders") en proyectos de I&D manejados o guiados por los usuarios, facilitar la participación de la comunidad, el planeamiento y manejo de proyectos, etc. Los consultores, en lugar de los científicos e investigadores, están cumpliendo el rol de traer nuevos conocimientos e innovación a los agricultores. Pero dicho rol tiene cada vez mayores exigencias, se requiere comprender las prioridades de los negocios y de los clientes, ser capaces de evaluar el impacto de todos los insumos que se utilizan, en un negocio global que es cada vez más complejo, así como estar actualizados e integrados al sistema de I&D del país.

Australia, al igual que Nueva Zelanda, y en línea con una tendencia mundial hacia la descentralización financiera, estructural y administrativa de las agencias del sector público, experimentaron cambios como:

- Regionalización, traslado explícito de personas y recursos desde ciudades y áreas urbanas a áreas rurales: esto ha ocurrido en algunos Estados, pero no en otros;
- Formación de alianzas con industrias, los Departamentos de Agricultura de los distintos Estados se han movido a filosofías de "orientación al mercado" u "orientación al cliente" para la entrega de servicios;
- Implementación del modelo "Financista-Comprador-Proveedor", como estructura organizacional en sus distintas interpretaciones. Este modelo permite que las agencias lleven una asignación de responsabilidades basada en actividades, o al menos permite separar el rol de la entidad pública como compradora de servicios a nombre del gobierno, de su posible rol como proveedora de dichos servicios;

- Outsourcing, contratación de servicios externos, por medio de consultores o personal contratado para servicios de extensión, lo que ha permitido atraer fondos del sector privado hacia áreas que anteriormente eran exclusivamente del sector público;
- Utilización de mecanismos para la recuperación de costos, es decir, privatización (adopción de la filosofía “el usuario paga”), particularmente de servicios que se estima generan beneficios privados.

Los resultados de la menor participación estatal en Australia, según estudio de 2007, indican por un lado efectos positivos -aumento en el uso de tecnologías de información y comunicación; participación directa de la industria y creciente provisión de servicios por el sector privado; y efectos negativos- declinación de los servicios públicos de extensión agrícola debido a la necesidad de reducir los costos, pérdida de memoria corporativa y fracaso en la coordinación de proveedores heterogéneos de servicios. Se indica por lo tanto, que los Gobiernos de los Estados deben revitalizar sus servicios de extensión propios pues proporcionan estructura y continuidad, son una fuente de consejos independiente y un banco de memoria institucional. Es decir, se recomienda en cierta forma el retorno a una mayor participación estatal.

Los nuevos modelos y sistemas de extensión agrícola que han emergido en el último tiempo implican innovaciones y reformas institucionales, donde algunos rasgos específicos de diseño

reflejan los intentos por sobrepasar algunas de las debilidades inherentes del sistema público de extensión.

Una de las nuevas iniciativas de extensión agrícola que se desarrolló en el mundo es la denominada de “Chequeo del Cultivo” o Ricecheck en Australia y posteriormente el Cropcheck, principalmente respondiendo a la necesidad de mejorar la efectividad de los sistemas de extensión en cuanto a mejorar la productividad y rentabilidad agrícola. Hasta ahora es el sistema de transferencia utilizado para el cultivo del arroz, trigo, canola, cebada, trébol y maíz en Australia, constituyéndose en una herramienta que permite un continuo aprendizaje por parte de los agricultores, siendo una efectiva herramienta para incrementar la productividad y calidad de los cultivos.

En nuestro país, un estudio realizado recientemente por Fundación Chile, a solicitud del Consejo Nacional para la Innovación y Competitividad (CNIC), evaluó los sistemas de transferencia tecnológica y extensión para el sector agropecuario. En dicho estudio, se entrega un diagnóstico, considerando el rol que han cumplido los distintos instrumentos y entidades, la cobertura lograda, y especialmente su impacto. Se determina un ranking de los instrumentos, en base al impacto que generan en productividad y competitividad a través de la transferencia tecnológica y la difusión, siendo seleccionados el Cropcheck, Grupos de transferencia tecnológica (GTT), Centros de gestión y PDP (Programa de Desarrollo de Proveedores de Corfo), con los niveles más altos (Tabla 2).

TABLA 2 | RANKING DE INSTRUMENTOS SEGÚN EL IMPACTO GENERADO EN PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD A TRAVÉS DE LA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y SU DIFUSIÓN.

Ámbito / Instrumento	Cropcheck	GTT	Centro de Gestión	PDP	PROFO	FAT	FOCAL
Aumento de Productividad y Competitividad	I	I	I	I	NI	i	ni
Difusión	I	i	i	No	No	No	No
Asociatividad y Generación de Redes	I	I	ni	i	I	No	No
Adopción de Conocimiento desde Centros de Investigación	I	I	ni	i	No	ni	No
Mediciones de resultados (metas, hitos y otros).	I	i	I	I	I	I	I
Accesibilidad al Instrumento	Muy Baja	Disponibilidad Permanente	Sólo INDAP	Ventanilla abierta	Ventanilla Abierta	Ventanilla Abierta	Demanda Insatisfecha
Empresas o Beneficiarios que lo han utilizado (promedio anual)	33	574	800	2.274	492	596	314
Empaquetamiento de Tecnología	i	No	i	No	No	i	No
Capacitación Intermediarios	I	No	ni	i	i	No	No
Capacitación Usuarios	I	I	I	I	i	I	ni

■ Instrumentos de alto impacto en productividad y competitividad

I Cumple en alto grado y en forma intencionada
 NI Cumple en alto grado y en forma no intencionada
 i Cumple en bajo grado y en forma intencionada
 ni Cumple en bajo grado y en forma no intencionada
 No No lo considera

CAPÍTULO II

CONOCIENDO EL SISTEMA
CROP CHECK

PRINCIPIOS DEL CROP CHECK

El Cropcheck es un sistema de extensión, destinado a acelerar el proceso de cambio tecnológico, utilizando principios que no son considerados en un sistema tradicional de extensión agrícola. Uno de los más relevantes dice relación con el conocimiento técnico detallado de los predios o potreros en los que se realiza la transferencia; otro aspecto importante tiene que ver con la participación activa del productor, el que es considerado un investigador en su propio campo; también es destacable el enfoque integrador de factores productivos; la asistencia permanente del proceso con programas de educación y entrenamiento; la activación de acciones de innovación y desarrollo; y su enfoque grupal y local.

Conocer efectivamente lo que ocurre dentro del cultivo es uno de los aspectos relevantes para la operación del sistema

Cropcheck. Saber lo que sucede durante las distintas etapas de producción en el campo más que sólo percibirlo o adivinarlo, es crucial. Es difícil que un productor o su asesor generen mejoras en sus rendimientos o calidad, si no poseen un conocimiento pleno de lo que ocurre efectivamente con el cultivo entre la siembra y la cosecha.

En general, en un sistema tradicional, los productores y asesores chequean o monitorean los cultivos desde afuera o desde los alrededores del potrero, no caminan dentro de él. Tampoco los chequeos son periódicos o de acuerdo a la evolución del cultivo y habitualmente cada uno tiene su propio sistema de registro y medición, no existiendo un método común para validar una situación determinada, que permita una comunicación objetiva entre los interesados.

Sin chequear el cultivo no hay forma de saber las respuestas a preguntas como: ¿Qué factor productivo favorece o se relaciona con la presencia de una determinada enfermedad, plaga, u otro?, o ¿Cuáles son las causas de las pérdidas al final del período? No es fácil identificar con cierta precisión los factores que causan las mermas de los rendimientos, ya que existe un amplio rango de posibilidades, como son: las malezas, las plagas, el proceso de establecimiento, la nutrición o el manejo del riego, etc. Además si los antecedentes identificados no se acompañan de una pauta de registros, se pierden.

En general, en un sistema tradicional, los productores no saben cuáles son las prácticas de manejo de mayor incidencia en sus resultados o cuáles son las mejores prácticas para resultados óptimos. El Cropcheck con recomendaciones



muy sencillas como caminar dentro del cultivo, chequearlo, observarlo y tomar registros objetivos, hace que se logre un mayor conocimiento del cultivo. Desarrolla una metodología, que permite obtener información local y precisa, además de hacerlo en forma fácil y rápida, con herramientas sencillas y de fácil uso. Así, identifica los factores productivos que más inciden en los resultados, las pautas de manejo detalladas que permiten obtener los mejores resultados en determinadas localidades, los indicadores que permiten evaluar la evolución del cultivo en la temporada y entre temporadas, y otros. Todo lo anterior, posibilita al productor contribuir en forma más significativa al mejoramiento de la producción y a la obtención de los mejores estándares.

La principal diferencia del Cropcheck con los sistemas tradicionales de extensión tiene que ver con el rol asignado al productor. El cambio se produce al pasar de un sistema de comunicación que opera en una sola dirección a otro modelo con múltiples direcciones de operación. Ello implica un intercambio de conocimientos entre productores, de productores a profesionales extensionistas e investigadores, y viceversa, lo que juega un rol muy importante y central en facilitar el aprendizaje.

En la Figura 2 se presenta un esquema del flujo de información en un modelo de transferencia tecnológica tradicional y en el Modelo Cropcheck.

En el Cropcheck, el seguimiento del cultivo, su conocimiento detallado y su evaluación deben ser finalmente responsabilidad del productor, para ello se le prepara y capacita. Además, el Cropcheck incorpora un modelo de investigación con la participación del productor en su propio campo, generándose respuestas prácticas, que complementan la información procedente de los sistemas de investigación. El sistema toma como parámetro de referencia

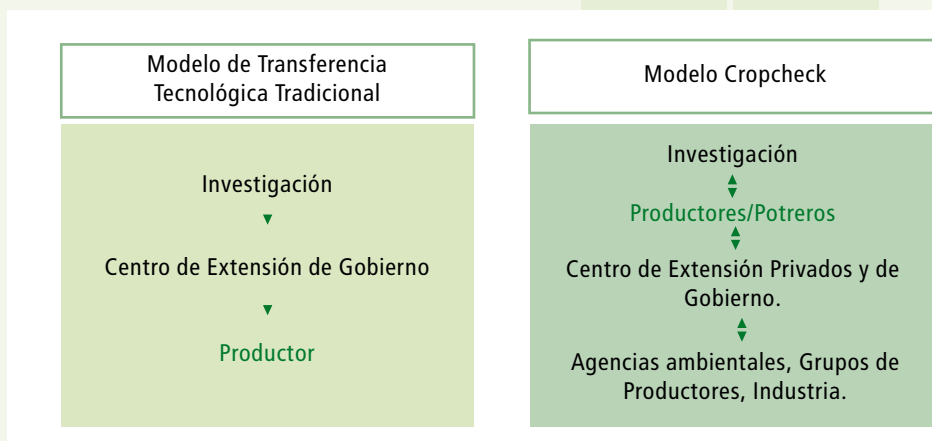
o comparación al mejor productor o al que obtiene la más alta cosecha en un grupo o localidad determinada, y no solamente los resultados de ensayos de un Centro de Investigación. Ello permite trabajar con cifras reales, que podrían ser alcanzadas por todos.

Asimismo, el Cropcheck plantea una aproximación integral del manejo de los factores productivos, indicando que los aumentos de rendimientos se producirán en la medida que todos los factores se manejen correctamente. Para ello los factores identificados se combinan en un paquete de recomendaciones o mejores prácticas de cultivo.

El sistema incluye una metodología o proceso de capacitación y entrenamiento para los productores durante toda la temporada y en periodos claves del cultivo. Ello asegura que la metodología base del sistema, así como los aspectos técnicos productivos involucrados en cada cultivo, sean conocidos por todos los participantes. Los productores adquieren nuevas capacidades y conocimientos en forma periódica, ello incentiva la participación y pertenencia.

El sistema de Cropcheck está definido bajo un concepto de grupo, en el que participan tanto productores, como asesores, empresarios agrícolas, investigadores e industriales, y otros profesionales constituyentes de una cadena agroindustrial. Una mayor cantidad de participantes hace que los resultados sean más representativos, y que exista un mayor aporte de experiencias posibles de compartir, de las cuales todos puedan aprender. Es un sistema de aprendizaje colaborativo donde los productores aprenden y comparten conocimientos con sus pares y con los investigadores, teniendo los profesionales de extensión un rol central en facilitar este proceso.

FIGURA 2 | FLUJO DE INFORMACIÓN EN EL MODELO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA TRADICIONAL Y EN EL MODELO CROPCHECK.



Fuente: Adaptado por Fundación Chile de Lacy (1998)

TABLA 3 | PRINCIPIOS INVOLUCRADOS EN EL SISTEMA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA TRADICIONAL Y EL CROP CHECK

MODELO DE TRANSFERENCIA TRADICIONAL	MODELO CROP CHECK
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Actúa sobre un factor a la vez ▶ Información para un factor. ▶ Recomendaciones estándar. ▶ No se reconoce al productor como investigador. ▶ Vía de comunicación en una dirección: investigación –extensión- productor (hacia abajo). ▶ No hay chequeo del potrero. ▶ No se realiza benchmarking o comparaciones. ▶ Poco uso de principios de educación y entrenamiento de adultos. ▶ No se dan facilidades prácticas. ▶ Pocas herramientas de aprendizaje. ▶ No hay un esquema de metas u objetivos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Actúa sobre todos los factores- visión integrada. ▶ Utiliza paquetes de información. ▶ Recomendaciones objetivas. ▶ Reconoce al productor como investigador. ▶ Dos vías de comunicación: investigación –extensión- productor (hacia arriba) y viceversa. ▶ Se realiza chequeo del potrero. ▶ Se realiza benchmarking o comparaciones. ▶ Amplio uso de principios de educación y entrenamiento de adultos. ▶ Se dan facilidades prácticas. ▶ Utiliza varias herramientas de aprendizaje. ▶ Se establece un sistema de metas u objetivos.

Fuente: Adaptado por Fundación Chile de Lacy (1998)

El Cropcheck debe contar con una alta representatividad de la cadena productiva en la que se desarrolla. Por ello su metodología de trabajo y operación deben motivar e involucrar a la mayoría de los representantes de un rubro y contar con la mayor diversidad de productores y predios. El sistema debe plantear metas u objetivos claros y evaluables en cada temporada, los que deben combinar perfectamente con los intereses de todos los participantes.

La metodología opera en forma específica para cada localidad o grupo de trabajo, no utiliza recomendaciones o resultados estándares, estableciendo escenarios de resultados y beneficios para cada productor, industria o comunidad, ya sea asociado a productividad, sustentabilidad, rentabilidad, calidad, u otro. En la Tabla 3 se resumen los principios involucrados en el Cropcheck y sus paralelos para un sistema tradicional de extensión.



ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL SISTEMA

Los elementos que constituyen el sistema Cropcheck se enumeran y describen a continuación. Ellos representan la adaptación realizada por Fundación Chile de la información y conocimientos adquiridos del Sistema Australiano, y son los siguientes:

1. Puntos de Chequeo.
2. Recomendaciones de Manejo o Mejores Prácticas de Cultivo.
3. Materiales de Trabajo:
 - Publicaciones: Manual de Recomendaciones de Manejo o de Mejores Prácticas de Cultivo; Manual de Monitoreo, Fichas de Registros; Otras Guías Prácticas de Reconocimiento de Malezas, Plagas, y Otras; y Manual del Coordinador.
 - Herramientas de Medición.
4. Información Climática.
5. Grupos de Discusión.
6. Sistema de Entrenamiento y Capacitación de Productores.
7. Base de Datos.

1. PUNTOS DE CHEQUEO

Los principales componentes del Cropcheck son los Puntos de Chequeo, éstos son los manejos claves identificados como esenciales para lograr los altos rendimientos o las metas establecidas.

Su adopción por parte de los productores, da como resultado la obtención de los mejores estándares, ya sea en productividad, calidad, parámetros medio ambientales, económicos, u otros, según los objetivos que se planteen en cada caso.

Por ello, el objetivo de un programa Cropcheck en cualquier cultivo, y el esfuerzo de los grupos asesores de extensión, están puestos en que los productores adopten todos los puntos de chequeo que se definen en cada caso. A medida que los productores adoptan un mayor número de puntos de chequeo, mejores



serán los resultados que obtendrán o más cerca estarán de las metas planteadas. Un productor que alcanza todos los puntos de chequeo es capaz de obtener los mayores rendimientos de cada variedad con relación a su potencial. Es la condición básica para el éxito del sistema.

Los Puntos de Chequeo, en la medida que sea posible, deben ser simples y objetivos, y considerar resultados cuantificables y comparables. Los puntos de chequeo se van ajustando año en año, de acuerdo a los objetivos planteados tanto por los productores como por la industria, con los resultados obtenidos cada temporada y de acuerdo a los avances en investigaciones.

Los puntos de chequeo deben cumplir con la sigla e inglés S.M.A.R.T., que significa lo siguiente:

Specific.	Específicos – por ejemplo: altura de pretil.
Measurable.	Medibles – por ejemplo: altura mínima de 40 cm.
Achievable.	Alcanzables – debe ser una cifra posible de obtener en la práctica.
Relevant.	Relevantes – en relación a los resultados del cultivo.
Time constrained.	Plazo definido – por ejemplo: antes de la siembra.

Para cada punto de chequeo se establece un indicador, un protocolo de medición y registro, y un valor meta, que es un número exacto o un rango. Los datos correspondientes se registran en una ficha especialmente diseñada para ello. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 3, la experiencia en alfalfa en Chile determinó que un punto de chequeo del cultivo era la densidad poblacional de plantas, en este caso se estableció que los indicadores eran el número de plantas y tallos por superficie, y el rango de variación o meta establecido para la temporada 2006/2007 fue de 270 a 370 plantas/m² al establecimiento o más de 600 tallos/m² desde el segundo año. Además para medir se debía utilizar un cuadrado de 0,652 m², realizar 10 mediciones por unidad y registrar promedio de ellas en ficha correspondiente

Los puntos de chequeo se seleccionan principalmente por su impacto en los rendimientos y también por lo práctico o fácil de su medición. Puntos de chequeos muy difíciles de medir o con indicadores muy difusos no pueden ser utilizados, ya que será muy difícil su adopción.

FIGURA 3 | DEFINICIÓN DE PUNTO DE CHEQUEO.



El sistema de monitoreo o seguimiento del cultivo, propio del Cropcheck, se configura en base al conjunto de Puntos de Chequeo que se establecen para cada cultivo determinado, junto a los indicadores, valores o rangos meta definidos en cada caso, y la forma de medición y registro de cada uno. Por lo tanto, es una base de información clara, objetiva y cuantificable que posibilita una eficiente comunicación entre productores, consultores e investigadores.

2. RECOMENDACIONES DE MANEJO O MEJORES PRÁCTICAS DE CULTIVO.

El Cropcheck trabaja sobre la base de un grupo de recomendaciones generales de manejo para cada cultivo o "Mejores Prácticas de Cultivo", "Best Management Practice". Ellas presentan un paquete de prácticas de manejo de campo, basado en todos los factores identificados como claves para el desarrollo del cultivo durante la temporada de crecimiento. Con su definición se tiene una pauta de comunicación común y clara para los productores, consultores e investigadores. Las recomendaciones reúnen la información más reciente generada en el ámbito de investigación y la industria, para cada uno de los manejos del cultivo que se trate.

Las recomendaciones de manejo del cultivo son actualizadas al final de cada temporada sobre la base de las últimas investigaciones o nuevos avances alcanzados en los Centros de Investigación, y con los resultados obtenidos en los registros del Cropcheck. Tal proceso, propio de la metodología Cropcheck, identifica las necesidades de nuevas líneas de investigación y desarrollo. En tal sentido direcciona y prioriza las áreas de desarrollo que son necesarias de abordar por parte de los investigadores y el sistema de I&D agroalimentario (Figura 4).

FIGURA 4 | LAS PRÁCTICAS DE CULTIVO SON ACTUALIZADAS CONTINUAMENTE.



Las pautas de manejo se resumen en el Manual de Recomendaciones y Guías Específicas de Manejo.

3. MATERIALES DE TRABAJO

Los materiales de trabajo del Cropcheck incluyen; una serie de documentos cuyo objetivo es facilitar el proceso de transferencia de tecnología; y las herramientas de medición que se utilizan durante el monitoreo. Las publicaciones o folletos utilizados por el Cropcheck se resumen en la Tabla 4, y en la Figura 5 se muestran las portadas de algunos Manuales.

TABLA 4 | PUBLICACIONES Y FOLLETOS QUE SON PARTE DEL CROP CHECK.

Documento	Público Objetivo
Manual de Recomendaciones de Cropcheck por Cultivo	Agricultor y Monitor de Cultivos
Manual de Monitoreo de Puntos de Chequeo y Llenado de Registros por Cultivo + Ficha de Registros de Cultivo	Agricultor y Monitor de Cultivos
Guías de Reconocimiento Específicas: Malezas, Plagas, Enfermedades.	Agricultor y Monitor de Cultivos
Manual del Coordinador de Grupos de Discusión	Coordinador Grupo de Discusión

El Cropcheck cuenta con una publicación principal, la cual es su columna vertebral, y base de su operación, éste se denomina "Manual de Recomendaciones de Cropcheck". En este documento se resumen las mejores prácticas de manejo para el o los cultivos en el que se trabaja, utilizando como eje los puntos de chequeo. Se pretende que el Manual entregue a los productores las pautas o recomendaciones esenciales para el manejo del cultivo durante todo el ciclo de crecimiento. En este documento el productor encuentra las respuestas a todas sus preguntas respecto del manejo del cultivo, por lo que debe consultarlo permanentemente durante toda la temporada. Este libro contiene además las metodologías de medición de los puntos de chequeo, y la justificación de los valores metas recomendados para cada uno de ellos.

El Manual de Monitoreo de Puntos de Chequeo y Llenado de registros, como su nombre lo indica, entrega un completo y detallado informe respecto a la forma de realizar esas labores. A su vez, las "Fichas de Registros de Cultivo" son los documentos de trabajo de los productores o de los encargados del monitoreo,

FIGURA 5 | MANUALES DE RECOMENDACIONES CROPCHECK ELABORADOS POR FUNDACIÓN CHILE.

ya que en ellas se llevan los datos obtenidos del seguimiento del cultivo en cada punto de chequeo. Contienen una sección con información de identificación del productor y del cultivo o potrero, características generales de manejo y la sección de monitoreo o seguimiento de los puntos de chequeo, desde preparación del suelo hasta cosecha. Durante la temporada se debe completar una ficha de registro por cada potrero o unidad de manejo común que se esté evaluando.

Las Fichas de Registros del cultivo, una vez llenadas con la información correspondiente, se envían al administrador del sistema, para ser ingresadas a la base de datos y puedan estar disponibles para el análisis posterior. La información entregada por las fichas es la base para la elaboración de los informes de resultados individuales y grupales y, por lo tanto, para la evaluación de los beneficios y aportes de la aplicación del Cropcheck en cada localidad y grupo (En el Anexo 1 se muestra una ficha de registro tipo utilizada en el cultivo de maíz).

Además, habitualmente también se entregan otros documentos, diversas guías de reconocimiento específico, que apoyan la gestión del productor.

Asimismo, el Manual del Coordinador de Grupos de Discusión es un documento que apoya la labor de este asesor o extensionista, entregando un detalle de los roles que le toca cumplir. Muestra en cada caso las recomendaciones de cómo proceder, además de entregar una pauta de las principales actividades que debe realizar y los productos que se espera que obtenga.

Al inicio de cada temporada agrícola, los productores reciben una versión actualizada del Manual de Recomendaciones, el Manual de Monitoreo y las fichas de registro correspondientes.

Entre los materiales de trabajo se pueden mencionar las “Herramientas de Medición del Cropcheck”, que son elementos sencillos y fáciles de usar, y que a la vez entregan registros precisos



FIGURA 6 | HERRAMIENTAS DE TRABAJO UTILIZADAS PARA MONITOREO DE CULTIVOS EN EL CROP CHECK.



Soga de 13,3 m para medir población en maíz.



Anillos de 0,1 m² para medir población en arroz.



Determinación de inicio de panícula en arroz



Evaluación de estado sanitario en raíces de alfalfa



Peso de plantas de maíz



Barreno para medir humedad

y útiles. Entre los elementos comunes para todos los cultivos, básicamente se utiliza el anillo de plástico que representa una superficie de 0,1 m² y una regla para medir distancia. El anillo se usa para medir poblaciones de plantas en arroz y trigo, y el cuadrado de 0,652 m², se utiliza en alfalfa. En el caso de cultivos se siembra al voleo o en hileras, se prefieren reglas, huinchas o cordeles, para medir longitud. Entre las herramientas comunes utilizadas en el seguimiento de cultivos, están las cortaplumas o cuchillos cartoneros, para determinar algunos estados fenológicos, y sanitarios; los barrenos para medir humedad del suelo; las pesas para evaluar la biomasa o materia verde, y otros. En la Figura 6 se exhiben algunas de las herramientas utilizadas para la cuantificación de los puntos de chequeo en terreno.

4. INFORMACIÓN CLIMÁTICA

Para la interpretación de los resultados obtenidos durante cada temporada es fundamental contar con la información climática acontecida en la zona de cultivo. Por este motivo se debe disponer de información procedente de estaciones meteorológicas instaladas en algunos predios de productores

que representen a cada zona agroecológica donde se esté trabajando. Se deben obtener antecedentes de temperaturas máximas, mínimas, medias, humedad, viento, precipitaciones y otros. Todos estos antecedentes se ingresan periódicamente a la base de datos del Cropcheck.

La información climática registrada es procesada y analizada para entregar indicadores que son de utilidad en el manejo del cultivo durante la temporada de crecimiento y, a la vez, para evaluar los resultados productivos en cada localidad. La comparación de los registros climáticos, con la evolución de crecimiento de los cultivos y los puntos de chequeo, entregan información de gran utilidad en la planificación y toma de decisiones de los manejos agrícolas.

A su vez, la información climática registrada es de gran utilidad en la definición e importancia de cada punto de chequeo. En cada estación de crecimiento los puntos de chequeo asociado a los manejos respectivos tienen una importancia relativa distinta, de acuerdo a las características climáticas. En una "buena temporada", el punto de chequeo "fecha de siembra"

por ejemplo, en varios cultivos pierde relevancia, en cambio en una temporada en que se tienen temperaturas muy bajas o pocas precipitaciones, ese punto de chequeo es más importante de cumplir. Particularmente, en temporadas menos auspiciosas desde el punto de vista climático, aquellos productores que utilizan el Cropcheck alcanzan promedios de rendimientos mayores que los grupos que no lo usan.

5. GRUPOS DE DISCUSIÓN

Los “Grupos de Discusión” están constituidos por los productores que están participando o han participado en el Cropcheck, sus predios están relativamente cercanos, pertenecen a localidades con características agroclimáticas similares o han establecido metas conjuntas. Los Grupos de Discusión se identifican con un rubro específico y una localidad determinada, y generalmente están formados por entre 10 y 20 productores.

Durante la operación de un programa Cropcheck, dependiendo del grupo de productores participantes, habitualmente hay varios grupos de discusión paralelos para un mismo rubro, uno por cada comuna o localidad. El Grupo de Discusión es la unidad o grupo de productores que participan en forma conjunta de las actividades de entrenamiento y aprendizaje del sistema. Sus actividades son completar un plan de reuniones mínimas durante la temporada, que incluyen algunas de tipo práctica en terreno, generalmente en los predios de los participantes, y otras teóricas en espacios cerrados. El seguimiento y monitoreo de los cultivos es una tarea llevada a cabo en forma individual.

En las reuniones comparten experiencias de manejo, reciben capacitación y entrenamiento, discuten y comparan los resultados obtenidos y deciden acerca de las temporadas siguientes. Las

reuniones de Grupos de Discusión son las instancias en las que se presentan y analizan los resultados, manteniendo siempre informados a los productores de nuevas observaciones y desarrollos. Los Grupos de Discusión otorgan un ambiente ideal de aprendizaje. El grupo promueve la colaboración y aprendizaje del productor. La retroalimentación que realiza el productor del paquete de recomendaciones es parte importante del proceso, ya que les permite influir en los cambios y darle un sentido de pertenencia e identificación.

6. SISTEMA DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN DE PRODUCTORES

El Cropcheck incluye un esquema de entrenamiento y capacitación de los productores, el que está a cargo del grupo de extensión o asesores, y que debe ser adaptado a cada cultivo donde se aplique. Sus principales objetivos son motivar la participación de los productores, incentivarlos para que realicen el monitoreo y chequeo de su cultivo y ayudarlos en la obtención de todos los puntos de chequeo. Esto se logra a través de etapas progresivas de aprendizaje, según se muestra en la Figura 7.

El sistema de entrenamiento debe al menos cumplir con los siguientes objetivos:

- Dar a conocer el sistema y sus principios e invitar a participar en él.
- Dar a conocer detalladamente las recomendaciones de manejo y puntos de chequeo.
- Entrenar en la toma de registros y monitoreo en las etapas claves del cultivo.
- Presentar y discutir los resultados.
- Motivar el cambio de las prácticas, o adopción de los puntos de chequeo.

FIGURA 7 | ETAPAS DE APRENDIZAJE EN EL ENTRENAMIENTO DE PRODUCTORES.



Fuente: Adaptado por Fundación Chile de Lacy (1998)

Ello se lleva a cabo a través de una o más sesiones de: talleres, días de campo, reuniones, charlas y otros, dirigidos en su mayoría a los diferentes grupos de discusión y en el caso de capacitaciones técnicas a un público general.

Las actividades se realizan durante la temporada de desarrollo del cultivo, comienzan antes del inicio de la siembra y se prolongan hasta después de cosecha. Varias de ellas deben llevarse a cabo en el momento en que se monitorean y registran los “puntos de chequeo”. Ello con el fin de ayudar a los productores y motivarlos a realizar los chequeos por ellos mismos, además de discutir en forma conjunta acerca de las características y detalles de cada medición e incentivar hacer las correcciones necesarias en las prácticas de manejo.

Durante las reuniones de grupos de discusión que se realizan en la temporada, se motiva a los productores para que participen en el sistema de entrenamiento. Se les incentiva para que sigan las recomendaciones de manejo del Cropcheck, a que entren al potrero y al cultivo, midan lo que está pasando (especialmente en los “puntos de chequeo”) y registren cualquier observación/medida de utilidad. Luego, de recibir sus observaciones, mediciones y resultados, y los de su localidad, se trabaja en forma conjunta en la interpretación de ellos, y en incorporar todas las modificaciones que se necesiten. Se logra un gran compromiso de los productores cuando participan de los resultados y ven los beneficios del Programa Cropcheck.

Las capacitaciones y entrenamiento apoyan a los productores en el seguimiento de sus cultivos y obtención de registros, lo que les permite trabajar sobre la base de las mejores prácticas establecidas, monitorear sus potreros de acuerdo a las pautas entregadas, y mantener registros de la información en las fichas elaboradas para ello.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

El Cropcheck es un sistema de extensión estructurado originalmente en un contexto de participación y financiamiento público – privada, pluralista, descentralizado, con un importante componente de representatividad local.

El diseño del modelo plantea una visión pluralista, otorgando alta importancia al involucramiento de todos los participantes de la industria desde el inicio de los programas, para que sean partícipes del proceso de planificación y desarrollo. Considera principalmente la participación de productores, extensionistas, empresarios agrícolas, investigadores, industriales y entidades de Gobierno. Ello permite alinear al Cropcheck con las demandas al interior de cada industria y estructurar las metas u objetivos del programa de acuerdo a ello.

Las respuestas o soluciones serán específicas para cada requerimiento o para situaciones diferentes de demanda. De la misma manera que se contribuirá a enfocar la investigación y desarrollo, a los requerimientos específicos de cada sistema.

En la Figura 8 se muestran los participantes de un modelo Cropcheck y sus principales funciones. Tal esquema representa la adaptación realizada por Fundación Chile del Modelo de organización australiano a la situación del país, en base a la cual se ha operado hasta ahora.

Todas las instancias de reunión con productores pretenden incorporarlos a la discusión, para que aporten sus experiencias y participen de la actividad y a su vez reciban toda la información y tecnologías generadas por el programa.

7. BASE DE DATOS

Uno de los elementos centrales de la metodología Cropcheck es el uso de la información generada en el aprendizaje colectivo. Es por esta razón que se debe contar con un sistema de registro centralizado de los datos tomados por los productores en cada temporada. Estos sistemas pueden ser bases de datos computacionales, de mayor o menor complejidad de acuerdo a la cantidad y sofisticación de la información que se maneje. Sea cual fuere el sistema, las funciones que debe cumplir son la de tener un ingreso de datos ordenado y claro, de tal forma que la información esté disponible para el análisis, la emisión de informes individuales o grupales y para las consultas específicas.

El sistema debe ser capaz de: categorizar información; ingresar la información en forma centralizada; ordenarla; procesarla y generar informes comparativos de los cultivos, para cada uno de los factores con relación a los objetivos planteados, ya sea mejoramientos de producción, calidad, ambiente y eficiencia. De esta forma, se podrá realizar un análisis exhaustivo y concluyente con los datos obtenidos.

La información que contiene la base de datos es la generada en el seguimiento de las unidades de chequeo o potreros. Por cada potrero se completa una ficha de registro, y todas las fichas de registro o seguimiento de todos y cada uno de los potreros del grupo deben ser ingresadas al sistema. Además, por cada potrero o Unidad de Chequeo se ingresa una ficha de identificación y también la información diaria de las estaciones meteorológicas asociadas.

FIGURA 8 | PARTICIPANTES DEL MODELO CROPCHECK Y SUS PRINCIPALES FUNCIONES.

Fuente: Fundación Chile.

La entidad encargada y que dirige del sistema es la Unidad Cropcheck, cuyo principal rol es el de coordinar los servicios de asesoría en extensión y el soporte técnico, científico y de entrenamiento. En mayor o menor grado, esta Unidad, es la responsable de obtener la información técnica base del sistema, como son: las recomendaciones prácticas de cultivo, los puntos de chequeo y los sistemas de medición, de tal forma que esté disponible para ser usada por los productores.

La Unidad Central de Cropcheck apoya el trabajo técnico de los “Coordinadores” de terreno a cargo de diferentes grupos, y a través de éstos, a los “Monitores”. Ambos forman parte del grupo de extensión, que tiene como objetivos: facilitar el proceso de monitoreo, seguimiento o chequeo del cultivo; capturar, procesar y analizar la información; llevar a cabo el proceso de capacitación y entrenamiento; disponer de la documentación necesaria; encargarse del desarrollo y mantención de la información la base de datos y otros servicios para los productores, como datos de clima, etc.

El Coordinador Técnico asesora directamente a los grupos de discusión y productores en la implementación del Cropcheck. Para ello se vincula con los “Monitores” o personas a cargo de las mediciones y registros de seguimiento de los puntos de chequeo, para guiarlos y apoyarlos en dicha misión. La labor de monitoreo o seguimiento del cultivo es realizada por el propio productor, un asistente de éste o Monitor de Cropcheck. El Coordinador se relaciona directamente con la Unidad Central de Cropcheck, y accede al grupo de Investigación y desarrollo, a través de ella. La finalidad de su función es que los productores incorporen progresivamente las mejores prácticas en el manejo de sus cultivos.

Los grupos de productores cumplen un rol protagónico, y son los que principalmente desarrollan las capacidades para evaluar

sus cultivos, monitorear y realizar el seguimiento, registrar información, incrementar la adopción de los puntos de chequeo, así como participar de las diferentes actividades de entrenamiento y aprendizaje. Son los usuarios y beneficiarios finales del sistema, por lo que participan en la revisión de objetivos y metas, en las mejores prácticas establecidas para su localidad, e influyen en las líneas de desarrollo planteadas por el grupo. Se reúnen en “Grupos de Discusión” formados por entre 15 a 20 participantes, para ejecutar en forma conjunta el plan de entrenamiento y capacitación del Cropcheck.

La participación de una red de Investigación y desarrollo, es decir universidades nacionales y extranjeras, así como organismos e Instituciones especializadas, o profesionales expertos en temas específicos, permite contar con el soporte técnico y científico requerido para el éxito del sistema. La base técnica de operación de cada programa Cropcheck se obtiene del trabajo de estos especialistas, lo que se representa en la elaboración y establecimiento de puntos de chequeo y mejores prácticas recomendadas para cada cultivo en las áreas específicas de desarrollo. La unidad coordinadora de Cropcheck es la encargada de estar en contacto con investigadores y el estado del arte, para poder incorporar todo nuevo conocimiento o tecnología pertinente para el grupo de productores. Lo anterior se materializa en la mantención de prácticas de manejo actualizadas para cada cultivo y área específica, de acuerdo a las nuevas investigaciones y resultados de los predios.

De la misma forma, la industria, entidades de Gobierno locales, y empresas agrícolas o de insumos, cuyos intereses están en desarrollar el sector al que pertenecen, representan las necesidades del mercado consumidor, pueden tener distintos grados de participación en el financiamiento, y en la definición de objetivos y estrategias, según cada esquema definido.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍAS, MODELOS Y RESULTADOS DEL CROP CHECK CHILE®

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Durante el año 2003, Fundación Chile identificó la metodología Cropcheck en la industria arrocera del Estado de New South Wales en Australia como un sistema de extensión y transferencia tecnológica altamente exitoso en cuanto a incrementar la productividad en el cultivo de cereales y otras especies agrícolas, y por lo tanto muy beneficioso de incorporar al sistema productivo nacional. De esta forma, nace dentro del área de Agroindustria de Fundación Chile, la Unidad "Cropcheck Chile" la cual tiene como misión introducir y desarrollar esta tecnología en nuestro país, con la finalidad de incrementar la productividad agrícola, y a la vez disminuir las brechas existentes entre productores de una misma zona geográfica o localidad.

De acuerdo a la experiencia en la adaptación del Cropcheck en el país,

Fundación Chile definió la metodología de trabajo para este sistema en dos niveles sucesivos. Uno tendiente a desarrollar los elementos bases para la aplicación del sistema en un rubro determinado, y otro para la operación anual con grupos de productores de un rubro específico.

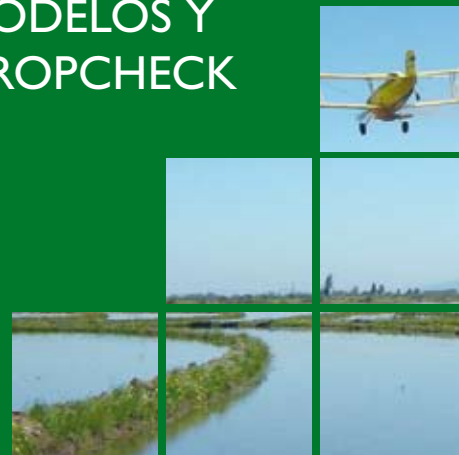
Inicialmente, la aplicación del Sistema Cropcheck requiere de la instalación de las capacidades y elementos bases, de tal forma que estén disponibles para la operación anual de un grupo o grupos de productores. Esta tarea se realiza para cada rubro en particular, y puede requerir de 2 o más temporadas. Se necesita formar al coordinador o coordinadores que estarán a cargo de los Grupos de discusión y posteriormente desarrollar los elementos que se detallan:

1. Puntos de chequeo asociados a alta producción. Indicadores, rangos de variación para cada uno de ellos, y metodología de medición.

2. Manual de Recomendaciones con las mejores prácticas de cultivo.
3. Base de datos y sistema de procesamiento de información.
4. Sistema para el registro de información climática.

Estos elementos son los que, posteriormente, se utilizan en la operación anual del Cropcheck para uno o varios Grupos de productores de un mismo rubro.

A continuación se describe la metodología desarrollada por Fundación Chile para completar los elementos base de operación de modelos Cropcheck, en los rubros de: arroz; trigos candeal y harinero; alfalfa y maíz grano y maíz silo. Posteriormente se detalla la metodología o ciclo anual definido para la operación de cada grupo Cropcheck.



1. METODOLOGÍA PARA LA CONSTITUCIÓN DE LOS MODELOS.

La definición de los elementos del Cropcheck, como son: los puntos de chequeo; sus indicadores, rangos de variación y medición, así como las mejores prácticas de cultivo para un determinado rubro, son fundamentales en el éxito futuro del sistema.

El establecimiento de tales elementos es de responsabilidad de la Unidad de Cropcheck, para lo cual se debe considerar la información técnica disponible, análisis de la información recopilada en el sector, el muestreo y registro de información en terrero, y el aporte de los asesores y expertos. Es decir, en esta definición se debe involucrar a investigadores, extensionistas, y productores.

Los puntos de chequeo nacen de identificar las debilidades en las prácticas de manejo de los cultivos, y consecuentemente de seleccionar los componentes tecnológicos claves que determinarían la superación de tales deficiencias.

Frecuentemente los componentes tecnológicos claves o puntos de chequeo involucran a: variedades, acondicionamiento y preparación de suelo, fecha de siembra, establecimiento, manejo de malezas y plagas, fertilización y manejo del agua, entre otros. Identificadas las deficiencias de manejo más comunes para cada componente mencionado, se debe determinar, en base de los resultados más recientes de las investigaciones agrícolas, las mejores prácticas de cultivo para cada uno de los componentes tecnológicos claves.

Para realizar el proceso anterior, es decir, determinar los puntos de chequeo y las mejores prácticas, además de recopilar la mayor información existente y los puntos de vista de expertos, la condición básica es muestrear los predios y potreros de los productores. Al comienzo del proceso, se debe registrar un gran número de parámetros, ya que es necesario cuantificar en la forma más precisa posible las características productivas de cada cultivo.

El muestreo debe representar el más amplio rango de situaciones posibles, es decir, debe considerar potreros con rendimientos potenciales extremos, altos y bajos, para así obtener los rangos de variación local y destacar los niveles posibles de encontrar. Esto se realiza en temporadas sucesivas, ajustando cada vez el número de registros considerados, para finalmente seleccionar sólo aquellos que tienen una mayor incidencia en los resultados finales, como puntos de chequeo a aplicar en el rubro.

Para cada punto de chequeo se deben establecer los indicadores, formas de medición, rangos de variación, el sistema de muestreo y toma de registros.

El Sistema Cropcheck es específico para una localidad determinada, su definición se debe realizar para lugares donde las condiciones de producción son más o menos similares o uniformes, es decir, pueden ser comparables, ya que por ejemplo, tienen similares potenciales productivos o igual disponibilidad de agua. Con ello se logra una mayor especificidad en las mejores prácticas recomendadas cada temporada. También depende del nivel técnico del rubro o cultivo que se trate, y de su homogeneidad, aquellos más atrasados tecnológicamente, requieren de soluciones más transversales y menos específicas en un comienzo.

Es decir, para la definición base de los modelos Cropcheck, se debe utilizar la última información técnica disponible para el sector, los resultados obtenidos en los potreros con mayores rendimientos, y los conocimientos del grupo asesor, investigadores, consultores, productores e industriales.

En este sentido, y para lograr lo anteriormente señalado, la metodología utilizada por Fundación Chile consideró la articulación y coordinación de los actores claves, la obtención de las capacidades necesarias, la realización de diagnósticos por rubros, y la organización y operación de proyectos pilotos. En éstos se definieron y validaron los desarrollos realizados. Posteriormente, se coordinaron esfuerzos para replicar la experiencia a mayor escala, considerando la participación de un mayor número de productores.

El desarrollo se realizó primero en el cultivo del arroz, para luego seguir con trigo y forrajeras y más recientemente en el cultivo de maíz grano. A su vez, el proceso llevado a cabo se estructuró considerando dos etapas, la primera denominada "Piloto o de Diseño", con validación y operación de prototipos, en 1 o 2 temporadas agrícolas, y una de "Difusión o Escalamiento" para cada rubro.



FIGURA 9 | ETAPAS PARA LA ADAPTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL CROP CHECK.

Las principales características del desarrollo llevado a cabo por Fundación Chile en las etapas mencionadas se muestran en la Figura 9 y se describen a continuación:

Según se aprecia en la Figura 9, para la aplicación de la metodología se comenzó con la etapa "Piloto", que incluyó: la difusión o promoción del sistema, el entrenamiento o capacitación de los profesionales que estarían a cargo; la realización de una completa caracterización o diagnóstico del rubro y del grupo involucrado, así como la definición de los elementos básicos de operación del Cropcheck, para luego validar el funcionamiento del diseño realizado con grupos de productores. La primera validación en terreno se realizó en arroz con un grupo de 20 productores y por dos temporadas, y en los otros cultivos se procedió con un número similar de productores pero generalmente por una temporada.

Se estableció una alianza entre Fundación Chile y NSW DPI de Australia, la entidad con más de 20 años de experiencia en operación del sistema, para una asesoría y colaboración continua. Gracias a lo cual se contó con información de primera fuente respecto del sistema de Chequeo de Cultivos, sus principales características, problemas, evolución, estrategias, perspectivas y otros. A nivel nacional, se contó con el apoyo de los principales centros de investigación, productores, proveedores, industrias, asociaciones de productores, y profesionales y técnicos del sector, entre otros.

De la misma forma, Fundación Chile coordinó el financiamiento de la iniciativa, obteniendo fondos públicos, principalmente del Ministerio de Agricultura y de Instituciones gubernamentales, como Innova Corfo, FIA, entre otros.

Difusión y promoción del sistema. Fundación Chile se encargó de la divulgación y promoción amplia de la metodología, tanto entre los productores, como ante autoridades, profesionales, investigadores, asesores, y otros participantes del sector agrícola, de tal forma

de darla a conocer, sensibilizar a las autoridades, e incentivar la participación tanto de productores como de investigadores e industriales. Esta acción se realizó principalmente en reuniones de presentación directa con agrupaciones de productores y otros, siendo también importante lo realizado a través de presentación en seminarios, donde se contó con expertos internacionales en el tema, así como con profesionales destacados del rubro. Luego la difusión y promoción se enfocó a los actores de cada rubro específico, con la finalidad de identificar a los grupos de productores y localidades interesados en aplicar el sistema, así como a los socios tecnológicos, investigadores e industriales, que permitieran estructurar un nuevo proyecto y coordinar la obtención del financiamiento necesario para desarrollar el "Proyecto Piloto".

Se puede decir, que las acciones de promoción y difusión realizadas, tanto a nivel sectorial como en cada rubro, posibilitaron que en cada proyecto realizado estuvieran representados la mayoría de los actores de cada rubro a nivel nacional.

Entrenamiento y Capacitación: Para los primeros proyectos desarrollados, el equipo de Fundación Chile fue capacitado y entrenado directamente por los creadores del Sistema de Chequeo de Cultivos, en talleres, visitas a los predios, charlas, y otros, realizadas tanto en Chile como en Australia. De esta forma, para cada proyecto se contó con 1 o 2 profesionales de Fundación Chile o "coordinadores" de Cropcheck, capacitados en el sistema, para trabajar con los grupos de productores que se constituyeron en los distintos rubros. Estos profesionales estaban a cargo de establecer el nexo entre la Unidad de Cropcheck de Fundación Chile y el grupo de productores, además de ser responsables del monitoreo de los datos de terreno por parte de los productores, y también ser responsables y coordinar las actividades de capacitación y entrenamiento de los productores.

Los conocimientos y experiencia adquiridos por los profesionales de Fundación Chile se utilizan en la formación de nuevos coordinadores

de grupos de productores para proyectos específicos, además de estructurarse en la publicación del Manual de Coordinador, destinado a complementar y apoyar la labor de profesional que se desempeñen en este rol.

Recientemente se ha iniciado también la formación de monitores de cultivo, que son los técnicos encargados de apoyar a los productores en el seguimiento y registros de información en sus predios. Tal labor es fundamental en la implementación del Cropcheck, ya que al contar con un mayor número de monitores de cultivos especialmente capacitados, es posible contar con una base de apoyo para la difusión del sistema. Esta iniciativa, se realiza gracias a un convenio establecido con la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (CODESSER), mediante el cual se seleccionaron escuelas en la Región del Bío Bío y en la Región de los Ríos, para desarrollar un programa especial "Cropcheck" con los alumnos de los terceros medios, que incluye todos los conocimientos prácticos y teóricos involucrados. Iniciativa financiada por el Ministerio de Agricultura.

Caracterización del rubro y Agricultores Asociados. La aplicación del Cropcheck requirió de una completa revisión de la información y conocimientos del sector, del rubro y del grupo de participantes en cada cultivo en el que se trabajó. En cada caso se realizó un diagnóstico inicial del rubro, el cual se complementó posteriormente con la caracterización productiva de los predios asociados, a través del levantamiento y análisis de una gran cantidad de antecedentes.

Lo anterior permitió identificar las principales debilidades y problemas, y por lo tanto definir los principales lineamientos de desarrollo en cada rubro. Se comprobó que en términos generales, independiente del sector o rubro sobre el cual se refiera, los agricultores participantes compartieron en mayor o menor medida un mismo diagnóstico inicial con respecto a sus prácticas de manejo de cultivos, entre ellas están:

- El acceso a la tecnología de producción (conocimiento) por parte de los agricultores no es sistemático en el tiempo.
- Las aproximaciones de manejo se realizan por problemas específicos, como malezas, fertilidad, enfermedades y otros, y no bajo una visión integrada.
- Las fuentes de conocimientos son variadas, siendo los proveedores de insumos una de las principales fuentes de información para los agricultores.
- La toma de decisiones de manejo se realizan en general por calendario.
- La participación de los productores en la ejecución de las acciones de manejo es baja, al igual que la evaluación de las mismas.
- Existe un desconocimiento de las razones de fracaso o éxito de sus cultivos.
- No se recolectan datos ni se utilizan registros.

A partir la información técnica disponible, el análisis de investigadores y profesionales del sector, y el diagnóstico inicial realizado en los predios de los agricultores participantes en los proyectos pilotos se identificaron los problemas o deficiencias productivas más relevantes, que debían ser abordados por cada proyecto Cropcheck. Ello para los cultivos de: arroz, trigo candeal y grano, maíz silo y grano, y alfalfa, se presentan en el Anexo 2.

El diagnóstico productivo determinó la línea base o nivel técnico de los predios, las metas u objetivos y los mejoramientos que eran necesarios realizar para alcanzar dichas metas. Los valores metas definidos para cada proyecto Cropcheck, considerando la información técnica disponible para cada rubro y el análisis de la situación productiva en los predios evaluados en cada caso, son los que se detallan en la Tabla 5.

TABLA 5 | VALORES META U OBJETIVOS PARA LOS DIFERENTES PROYECTOS CROPCHECK.

METAS						
N° Meta	Arroz	Trigo Candeal	Trigo Panadero	Maíz Silo	Maíz Grano	Alfalfa
1	Rendimiento > 75 qq/ha.	Rendimiento > 80 qq/ha.	Rendimiento > 60 qq/ha.	Rendimiento > 24 Ton-MS/ha.	Rendimiento > 180 qq/ha.	Rendimiento > 18 Ton-MS/ha.
2	Grano Entero > 55 %.	Proteína > = 10,5%	Gluten Húmedo > 30	MS a Cosecha 30 – 35%		
3			Sedimentación > 33			
4			Proteína > 10,5%			

MS: Materia Seca

Modelamiento. El diseño y desarrollo de los elementos y procesos necesarios para la operación del Cropcheck se denominó "modelamiento", y consideró la aplicación experimental del Sistema durante dos o más temporadas consecutivas, con grupos de productores en cada rubro.

Los antecedentes del diagnóstico del sector, del rubro y de los grupos de productores fueron utilizados como base para, a través del análisis y correcciones iterativas, estructurar los elementos de la operación inicial del Cropcheck, en los seis rubros en que se trabajó.

Las mejores prácticas para cada cultivo y zona, las metas u objetivos de cada proyecto, los puntos de chequeo y sus métodos de medición, evaluación y registro, se pusieron a disposición de los usuarios en documentos y herramientas para la operación de cada sistema. Se crearon y publicaron versiones de: Manuales de recomendaciones, Manual de Monitoreo de Puntos de Chequeo y Llenado de Registros, Fichas de Registros de Cultivo; para los seis proyectos que se desarrollaron. Además, se idearon herramientas de medición adecuadas a cada una de las realidades prácticas de cada cultivo. Además, como parte de cada sistema, se definieron planes de capacitación y entrenamiento, para cada uno de los proyectos.

En la Figura 10 se muestra, como ejemplo, un resumen de los puntos de chequeo definidos para el cultivo de arroz. En el Anexo 3 se pueden encontrar información más detallada de los mismos.

En todos los proyectos desarrollados se consideró la instalación de estaciones meteorológicas cableadas en los predios de productores. Actualmente se cuenta con información meteorológica específica para las localidades donde se ubican los predios de los productores participantes en el sistema Cropcheck, entre

la Región del Libertador Bernardo O'Higgins y la Región de la Frontera, y con datos de más de 5 temporadas (Figura 11).

Asimismo, con la coordinación de la Unidad Cropcheck se desarrolló una base de Datos y se adaptó un software, para el manejo de la información generada por el sistema Cropcheck. Esta herramienta informática instalada en Fundación Chile, permite:

- Ingresar la información en forma centralizada.
- Categorizar la información.
- Ordenarla y procesarla.
- Obtener informes a partir del análisis de los datos.

Esta base de datos y software ha operado desde que se inició el sistema y actualmente tiene desarrollados Módulos independientes para cada uno de los seis cultivos. En ella está registrada la información para los seis cultivos, todos los productores que han participado en cada rubro, con al menos dos unidades productivas por predio, y con más de 120 variables ingresadas por unidad y por temporada. Se cuenta así con información técnica-productiva de una importante cantidad de hectáreas de cultivos en el país, además de la caracterización técnica de una importante muestra de predios en el país. Esta herramienta de proceso de información es un importante aporte a la eficiencia del Cropcheck y por lo tanto al éxito de su masificación (figura12).

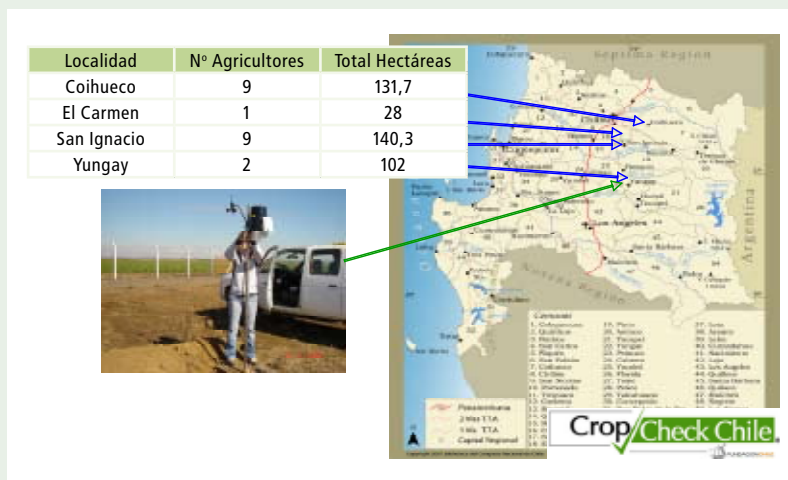
Validación. Una vez definidos e instalados los elementos y procesos para el funcionamiento de cada grupo Cropcheck, se realizaron validaciones de todos los elementos, ejecutando las pautas de actividades anuales de operación de Cropcheck durante una o dos temporadas agrícolas.

Tal validación permitió precisar una serie de antecedentes, como la cantidad de visitas mínimas del coordinador a cada predio, lo mismo que la oportunidad de realización de los talleres, o número de reuniones de capacitación con cada grupo, etc.

FIGURA 10 | PUNTOS DE CHEQUEO DEFINIDOS PARA EL CULTIVO DE ARROZ.



FIGURA 11 | LA INFORMACIÓN TÉCNICA Y CLIMÁTICA ES REGISTRADA A NIVEL LOCAL.



Se determinó además la necesidad de formar Coordinadores y Monitores, para que a nivel local se apoye el seguimiento y registro de datos. La experiencia determinó la aplicabilidad y efectividad de cada uno de los seis prototipos evaluados en conseguir los resultados esperados.

Una vez constituidos y validados los elementos del diseño, se pasó a la siguiente etapa o de “Escalamiento”, que básicamente consideró la incorporación de nuevos grupos de agricultores del mismo rubro y zonas de producción.

Los efectos y beneficios del sistema Cropcheck serán mayores, en la medida que un mayor grupo de productores participa en él. Una alta participación de productores en una localidad determinada permitirá la generación de mayor información y por lo tanto el contar con una muestra más representativa en la cual basar los análisis. Por ello, una vez validados los modelos, se buscó incorporar a nuevos grupos de productores del mismo rubro y zona.

En esta etapa adquiere relevancia, dado el mayor número de participantes e instituciones, la definición de un esquema de organización y financiamiento, que permita operar a los grupos de productores de acuerdo a los requerimientos del sistema. Según lo anterior, en los últimos años la Unidad Cropcheck de Fundación Chile ha promovido la incorporación de la metodología en organizaciones o redes agrícolas establecida, que están trabajando con agricultores en proyectos de mejoramiento de la productividad y calidad y que poseen capacidades técnicas internas, sustentabilidad y financiamiento. Ejemplos de lo anterior son: Instituciones como INDAP, con su Servicio de Asistencia Técnica (SAT); Municipalidades con sus Programa de Desarrollo Local (PRODESAL) agrícolas; Grupos de Transferencia Tecnológica; Asociaciones de agricultores; Agroindustrias y sus proveedores, entre otros.

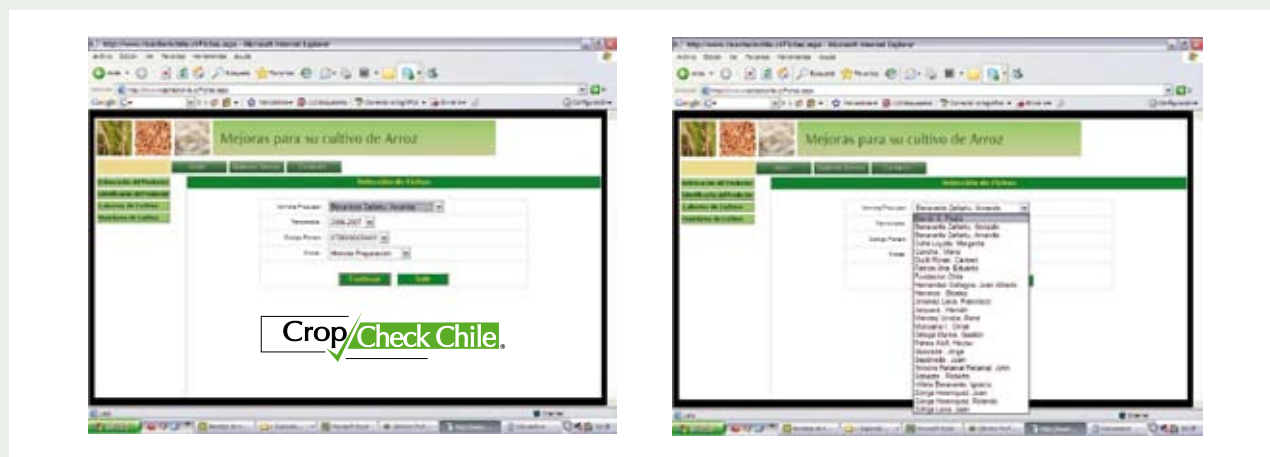
2. CICLO ANUAL DE APLICACIÓN DEL CROPCHECK

La implementación de la metodología Cropcheck en un cultivo determinado para un grupo de agricultores en una temporada de operación incluye las etapas mostradas en la Figura 13, que se detallan:

1. Caracterización y Diagnóstico Productivo del Grupo.
2. Establecimiento de metas u objetivos específicos
3. Revisión de puntos de chequeo asociados a alta producción, rendimientos o metas definidas. Estudio de los indicadores y rangos de variación para cada uno de ellos.
4. Recepción de Manual de Recomendaciones con las mejores prácticas de cultivo.
5. Ejecución del plan de capacitación y entrenamiento.
6. Seguimiento de los cultivos y obtención de registros de campo e información climática.
7. Ingreso de la información registrada a la base de datos.
8. Análisis de la información, establecimiento de comparaciones o benchmarking, y evaluación del nivel de obtención de los puntos de chequeo por parte de los productores.
9. Obtención, entrega y discusión de resultados individuales y grupales.
10. Evaluación de resultados y actualización de las mejores prácticas de cultivo y puntos de chequeo para la siguiente temporada.

La operación del Cropcheck por cada grupo de productores comienza previo al inicio de la temporada agrícola con una caracterización o diagnóstico productivo de los predios del grupo y la revisión de metas y elementos del Cropcheck, los que luego, en la temporada, serán utilizados en el seguimiento y monitoreo de los cultivos propiamente tal.

FIGURA 12 | PÁGINAS DE INICIO DE SOFTWARE CROP CHECK.



Básicamente los productores, con el apoyo de los encargados de extensión de la Unidad de Cropcheck, realizan dos tipos de actividades durante la temporada, el seguimiento de los puntos de chequeo y la participación en las actividades de entrenamiento y capacitación. Todo ello utilizando los elementos del Cropcheck definidos previamente. En tales actividades son apoyados por los coordinadores y monitores y, a través de ellos, por la Unidad de Cropcheck.

También participan en las otras actividades enumeradas anteriormente, sin embargo, la responsabilidad de la realización de ellas recae en la Unidad de Cropcheck, y el equipo de extensionistas y de I&D.

Es primordial contar con una alta participación de los productores. Los productores que participan en todo el Programa obtendrán mayores beneficios del mismo. Participaciones parciales disminuyen las opciones de desarrollar las capacidades y obtener los resultados esperados. Además, una mayor participación de productores en una localidad determinada, permitirá contar con una muestra más representativa en la cual basar los análisis.

1. Caracterización y Diagnóstico Productivo.

La caracterización productiva del grupo de participantes se realiza a través de la aplicación de una encuesta tipo, a cargo del Coordinador. Se obtienen datos de identificación del predio y el productor e información productiva de cada predio. Se realiza una visita a los predios en la cual, el coordinador en conjunto con el productor, definen las unidades o potreros de cada predio en las que se realizará el seguimiento. El análisis de la información obtenida de la encuesta determina la situación base productiva de cada predio, y a su vez del grupo de productores. La información recopilada, tanto individual como grupal, sirven de base para el establecimiento de las metas u objetivos de cada proyecto, así como, modelan los otros elementos del Cropcheck que se aplican posteriormente.

2. Establecimiento de metas u objetivos específicos.

Lo primero que es necesario definir son los objetivos o metas para cada localidad, ya sea referidos a rendimientos, calidad, resultados económicos, ambientales, u otros. Las metas pueden estar definidas para cada productor, industria, localidad o región, de acuerdo a los intereses de los participantes. Los niveles que se definan para cada una de ellas dependen del nivel base y de los potenciales agrícolas posibles de alcanzar para cada localidad.

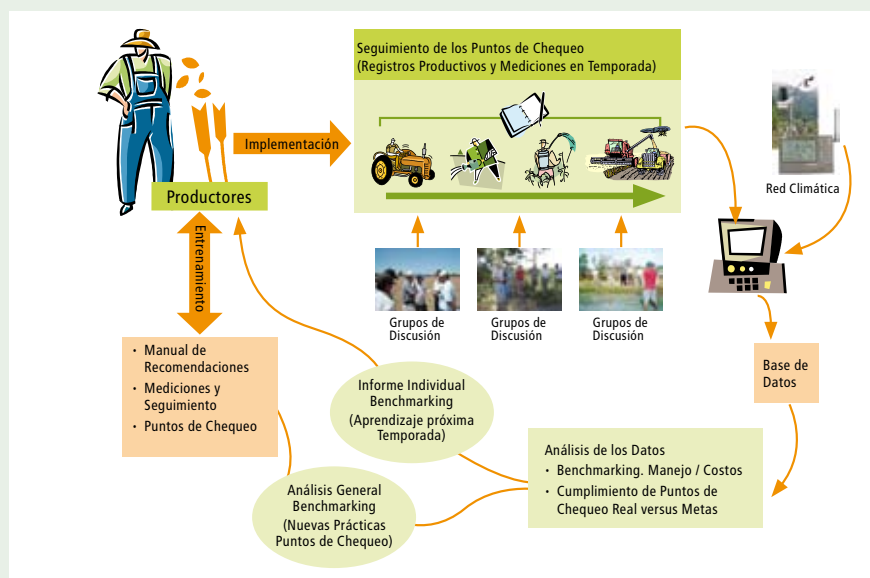
3. Puntos de chequeo, sus indicadores y rangos de variación.

Establecidas las metas, se revisan los puntos de chequeo descritos para el rubro, se ajustan los valores metas en cada uno de ellos y se estudian las formas de medición.

Los puntos de chequeo definidos para cada rubro son revisados en cada temporada al igual que los valores establecidos para cada uno de ellos, y los protocolos de medición y registro. Se establece así un listado de puntos de chequeo que son los que se monitorean durante la temporada en cada unidad de seguimiento, y cuyo cumplimiento posibilitará el alcanzar las metas propuestas. El listado de los puntos de chequeo, definición y valores metas en cada uno de ellos, se incluyen en la Ficha de Registro.

4. Entrega de publicaciones y herramientas.

Los documentos del Cropcheck (Manual de Recomendaciones, Listado de Puntos de chequeo, Manual de Monitoreo y Fichas de Registro) y las herramientas de medición se distribuyen a los productores para que estén disponibles al inicio de la temporada. Tales documentos, les permiten disponer de un esquema o cuadro de mando integral que les permite controlar la evolución de su cultivo.

FIGURA 13 | METODOLOGÍA DEL CROPCHECK ANUAL.

Cada manual contiene: información relacionada con el proceso para adoptar el Cropcheck, herramientas de medición que se deben utilizar, un resumen de las mejores prácticas recomendadas para el cultivo y los puntos de chequeo. Cada manual es validado y corregido en temporadas sucesivas de aplicación en cada Grupo.

5. Establecimiento y ejecución del plan de capacitación y entrenamiento.

Como se mencionó, los “Grupos de Discusión” son instancias en las que se reúnen los productores participantes, de un mismo rubro y con predios localizados cercanos, para desarrollar las actividades de capacitación y entrenamiento propias del Cropcheck, en forma conjunta. Los extensionistas o coordinadores del sistema son los encargados de la planificación de estas actividades para cada Grupo de Discusión (Figura 14).

Las reuniones de los grupos de productores y participantes en el sistema se realizan prácticamente durante toda la temporada. Primero hay un ciclo de aprendizaje, el que involucra la planificación o definición de objetivos antes de la siembra o plantación, además se revisan el Manual de Recomendaciones, el detalle de las mediciones y seguimiento que se realizará en cada caso, y se explican en profundidad los puntos de chequeo y los valores asignados a cada uno. Luego, se realizan acciones para mejorar el manejo durante el crecimiento del cultivo. Finalmente, con la obtención de los resultados, se evalúan las acciones realizadas e identifican las prácticas que deben ser mejoradas en la siguiente temporada. En el taller de final de temporada, básicamente se presentan, discuten y analizan los resultados de los registros

tomados en los predios, y se entregan los informes generales e individuales, los que son analizados y discutidos por el grupo.

La ejecución de capacitación y entrenamiento en cada temporada incluyen, al menos, las siguientes reuniones o talleres:

- **Taller de Entrenamiento del Cropcheck**, se realiza un taller ampliado antes del inicio de la temporada agrícola, donde se dan a conocer los fundamentos del modelo y se promueve la participación en el mismo.
- **Reuniones de Grupo de Discusión de Seguimiento y Monitoreo**: son las reuniones donde los agricultores juegan un papel fundamental, ya que es la instancia donde comparten sus experiencias y mediante esto se logra el aprendizaje participativo. El coordinador encargado del grupo es quien cumple un rol de moderador. En general se realizan 2 a 3 reuniones durante la temporada, frecuentemente en el predio de un agricultor, las cuales coinciden con el momento en que hay que realizar algún monitoreo en el cultivo así se aprovecha la instancia para reforzar la metodología de medición. En dichas oportunidades se analizan también las actividades que se deben realizar en la temporada que sigue.
- **Taller de Cierre de Temporada o de análisis de resultados y planificación de siguiente temporada**: en general es un taller ampliado donde se analizan en forma conjunta los resultados de la temporada agrícola que finaliza. Los productores reciben en esta ocasión el análisis de sus resultados individuales y la comparación de estos con lo obtenido por el resto del grupo.

FIGURA 14 | GRUPOS DE DISCUSIÓN DEL CROPCHECK.

6. Seguimiento de los cultivos y obtención de registros de campo, información climática y otras.

Como se ha señalado, el seguimiento de los cultivos se realiza en unidades del predio seleccionadas e identificadas especialmente para ello durante el diagnóstico. Estas unidades deben ser homogéneas y lo más representativas posibles de la situación productiva promedio del predio. Esta selección y delimitación de las unidades para seguimiento se realizan entre el coordinador y el productor. Generalmente se establecen a lo menos dos unidades de medición por predio. Los tamaños y características dependerán del rubro, del tamaño del predio y de la disponibilidad de tiempo para realizar las evaluaciones (Figura 15).

El monitoreo se lleva a cabo acorde al listado de puntos de chequeo para cada cultivo. En el Manual de Monitoreo de Puntos de Chequeo y llenado de Registros por Cultivo, el productor o la persona que realice el seguimiento del cultivo encontrará toda la información e instrucciones necesarias para realizar la labor correctamente. Los resultados individuales parciales, obtenidos del seguimiento del cultivo, les permitirán a los productores, en algunos casos, corregir aquellos manejos que se alejan de las pautas recomendadas, durante la evolución del desarrollo del cultivo.

Para anotar los resultados del monitoreo del cultivo el productor cuenta con la Ficha de registro, la que debe ser llenada individualmente con todos los datos obtenidos del monitoreo en cada punto de chequeo. Para esto, el productor cuenta con el Manual de Monitoreo y con la asesoría del monitor y coordinador de grupo.

Paralelamente, los coordinadores de grupo, o los productores asignados, si es el caso, realizan el seguimiento de la información de las estaciones meteorológicas que correspondan a la localidad en que operan los grupos Cropcheck.

7. Ingreso de la información registrada a la base de datos.

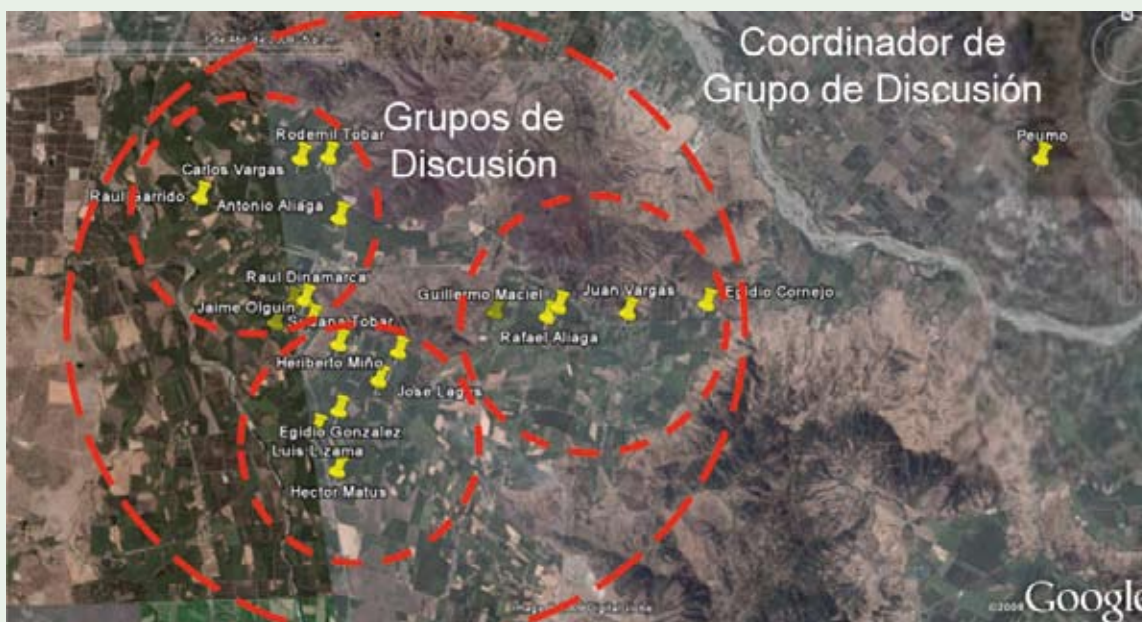
Los antecedentes de los registros de campo entregados por los productores a través de las fichas de monitoreo, junto con otra información climática, son ingresados a la base de datos por el grupo de coordinadores de extensión. La unidad base para el ingreso de información es el potrero de manejo común, es decir, la unidad con un plan de manejo específico y claramente identificable. La cantidad de información a ingresar es considerable, considerando que en cada unidad se obtienen los datos para cada punto de chequeo, para cada uno de los cuales a su vez se realizan varios muestreos que se promedian y permiten dar un valor más representativo del potrero. Lo anterior para un número variable de puntos de chequeo, entre 6 y 12, dependiendo del cultivo, para al menos dos potreros por productor y para grupos de entre 15 y 20 participantes; a lo cual se suman los registros climáticos para cada período.

8. Análisis de la información, establecimiento de comparaciones o benchmarking, y medición de éxito en la obtención de puntos de chequeo por parte de los productores.

El coordinador de Cropcheck es el encargado de analizar la información recopilada durante la temporada y contenida en la base de datos. Los resultados obtenidos son validados con la Unidad Central y la Red de investigadores y expertos, luego de lo cual el Coordinador elabora los informes individuales y grupales que entregará a los productores.

El análisis de la información principalmente considera el ordenamiento de los registros en cuanto a los rendimientos desde más altos y más bajos, para realizar una curva de distribución y determinar la posición de cada potrero/productor en un ranking grupal. Luego relaciona los rendimientos obtenidos en cada

FIGURA 15 | DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS POTREROS/PREDIOS DONDE SE REALIZARÁ EL SEGUIMIENTO.



unidad y los puntos de chequeo obtenidos o cumplidos. Analiza cada caso en relación a las metas propuestas y los antecedentes climáticos, para elaborar los informes individuales y grupales.

El manejo de la información se realiza en base a códigos asignados a cada potrero. Los potreros no se identifican con el nombre del productor, sino con un código, por lo tanto sólo el propio productor conoce sus resultados, para el grupo se informan con un código.

9. Obtención, entrega y discusión de resultados individuales y grupales.

El procesamiento y análisis de los antecedentes contenidos en la base de datos entregan una serie de informes que sirven al grupo de investigación y extensión, y principalmente son presentados y entregados a los productores en las reuniones de discusión de cierre de temporada. Se entregan informes individuales y grupales, luego de la cosecha, una vez terminada la temporada.

Los informes individuales detallan el nivel alcanzado en cada punto de chequeo, la cantidad de puntos de chequeo cumplidos por cada potrero/productor, el ranking que ocupa cada uno en el grupo, los puntajes alcanzados en cada punto de chequeo por el 25% de los participantes con mejores resultados, entre

otros. Los informes estimulan la discusión que es la base para incrementar el nivel de aprendizaje de los participantes.

Junto con los informes individuales, el Coordinador presenta al Grupo de Discusión los siguientes resultados, obtenidos luego de una temporada de operación del Cropcheck:

1. Curva de distribución de rendimiento y calidad para el grupo de productores.
2. Prácticas de cultivos asociadas a los más altos rendimientos en cada localidad.
3. Ranking alcanzado por cada productor.
4. Adopción de las mejores prácticas por parte de los productores participantes.
5. Puntos de chequeo alcanzados por los productores y rendimientos asociados.
6. Punto de chequeo más incidentes en los rendimientos.
7. Importancia relativa de los puntos de chequeo según las condiciones climáticas de la temporada.
8. Puntos de chequeo que son más difíciles de obtener y sus causas, identificación de las principales barreras que impiden su obtención.
9. Evaluación de número de registros y la dificultad o facilidad de su realización.

Los informes entregados a los productores y la información expuesta por el Coordinador les permiten compararse con el agricultor que obtuvo mejores rendimientos en su zona y además saber la forma cómo los obtuvo, es decir, identificar las mejores prácticas de manejo o puntos de chequeo en su localidad o grupo.

La comparación se realiza en base a indicadores y parámetros objetivos, registrados en las distintas etapas del cultivo. Por ello, permite a los productores visualizar los errores cometidos en los manejos realizados, sus consecuencias, y la forma como subsanarlos, de manera de alcanzar los mismos niveles de rendimientos o calidad que los mejores en su localidad. Los productores que obtienen bajos rendimientos o pobre calidad, pueden conocer cuáles son las prácticas de cultivos que ellos deben mejorar para alcanzar mejores estándares productivos. La comparación o Benchmarking contribuye en el objetivo de aminorar las diferencias productivas observadas entre predios vecinos, y por lo tanto a mejorar los rendimientos y resultados de todo el grupo de participantes.

10. Evaluación de resultados y actualización de información para la siguiente temporada.

Luego de presentados los resultados al Grupo de discusión y recogiendo sus recomendaciones, la información es actualizada, para junto a la Unidad de Cropcheck y Red de expertos, analizar nuevamente los antecedentes y emitir versiones corregidas para operar en la siguiente temporada.

El análisis de los resultados obtenido luego de una temporada de operación de Cropcheck permite relacionar en forma objetiva,

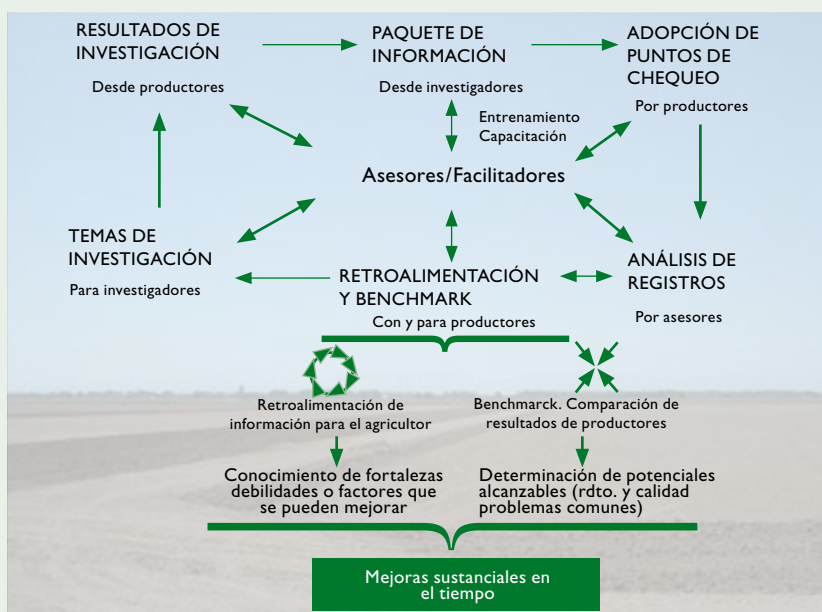
el efecto de cada factor productivo y el efecto de factores combinados con las metas establecidas, en forma individual o grupal, y considerando diferentes conjuntos de datos, ya sea por localidades, variedades, nivel tecnológico, u otro.

La correlación existente entre los más altos rendimientos obtenidos en cada localidad, con la cantidad de puntos de chequeo obtenidos o adopción de las mejores prácticas por parte de los productores, determinará la validez de los puntos de chequeo establecidos para el cumplimiento de las metas, y por lo tanto su mantención o eliminación del Sistema Cropcheck para la siguiente temporada, en una localidad y grupo de productores determinada.

También se obtiene información respecto a los Puntos de chequeo que son más difíciles de obtener y las causas de ello, identificándose las principales barreras que impiden su obtención. Tal información indica las variables sobre las cuales es necesario focalizar esfuerzos para mejorar y además los rangos de obtención que son necesarios. A su vez, la falta de cumplimiento de un punto de chequeo de alta incidencia en los rendimientos y calidad de un cultivo señalarán los temas que son necesario abordar en las líneas de investigación.

El grupo de extensionistas e investigadores trabajan juntos en la revisión de las recomendaciones en cada punto de chequeo cada año, los que luego son discutidos con los productores y otros participantes de la industria. En cada etapa de aplicación del Cropcheck hay constantemente un flujo de información que involucra a productores, investigadores y asesores o coordinadores, lo que hace que el sistema se enriquezca constantemente, otorgándole mayores posibilidades de éxito (Figura 16).

FIGURA 16 | FLUJO DE INFORMACIÓN EN EL SISTEMA CROPCHECK.



MODELOS CROPCHECK DESARROLLADOS POR FUNDACIÓN CHILE

La instalación y desarrollo de la Red Cropcheck de Fundación Chile se inició en 2005 con el cultivo del arroz, luego que profesionales de Fundación Chile identificaran y adquirieran el conocimiento en el sistema durante dos años. En el rubro se completó una labor de 4 años, trabajando durante dicho período con un total de 195 productores arroceros en el sistema. Luego se iniciaron proyectos en los rubros de maíz silo y alfalfa, y recientemente se han concretado iniciativas en el cultivo de trigo tanto candeal como grano, y en maíz grano.

Hasta la fecha, las actividades habrían implicado en total 8 proyectos, en una superficie de cultivo de alrededor de 5.000 hectáreas en seis regiones del país, desde la V a la IX Región (Tabla 6).

En este desarrollo, Fundación Chile ha asumido el rol de Unidad Coordinadora de Cropcheck, administrando y coordinando el sistema, así como, disponiendo de los elementos de soporte técnico, profesional y operativo, para posibilitar la aplicación del sistema en los diferentes cultivos.

Los usuarios corresponden a Agroindustrias y/o a grupos asociativos de agricultores que se encuentran vinculados y se enfocan en proyectos de mejoramiento productivo, entre ellos:

Servicios de Asistencia Técnica de INDAP (SAT), GTT, proveedores de una agroindustria, Centros de Gestión u otro. Cada grupo tiene a cargo un profesional, el cual es responsable de liderar el proceso de transferencia tecnológica.

La red de investigadores o especialistas de universidades e institutos actúa en la etapa definida como piloto, que tiene componentes de desarrollo. Después en proyectos de escalamiento, la unidad de coordinadora de Cropcheck es la encargada de estar en contacto con investigadores para incorporar los nuevos conocimientos a cada proyecto.

En la Figura 17 se muestra la organización y participantes del Modelo Cropcheck que ha operado Fundación Chile. A su vez, las entidades responsables del apoyo en I&D en cada caso, así como los grupos de productores participantes, son los que se muestran en la Tabla 6 y Figura 18.

El sistema Cropcheck en Chile se ha financiado con fondos públicos y privados. Los fondos públicos han provenido principalmente del Ministerio de Agricultura, el cual en el marco de convenios de trabajo establecidos con Fundación Chile ha traspasado fondos para operar este tipo de sistema. Fundación Chile también ha apalancado recursos de agencias como INNOVA CORFO, INDAP y FIA, para el financiamiento de programas Cropcheck en distintos cultivos. La modalidad de financiamiento es particular en cada una de los proyectos ejecutados.

FIGURA 17 | ORGANIZACIÓN Y PARTICIPANTES EN EL MODELO CROPCHECK.

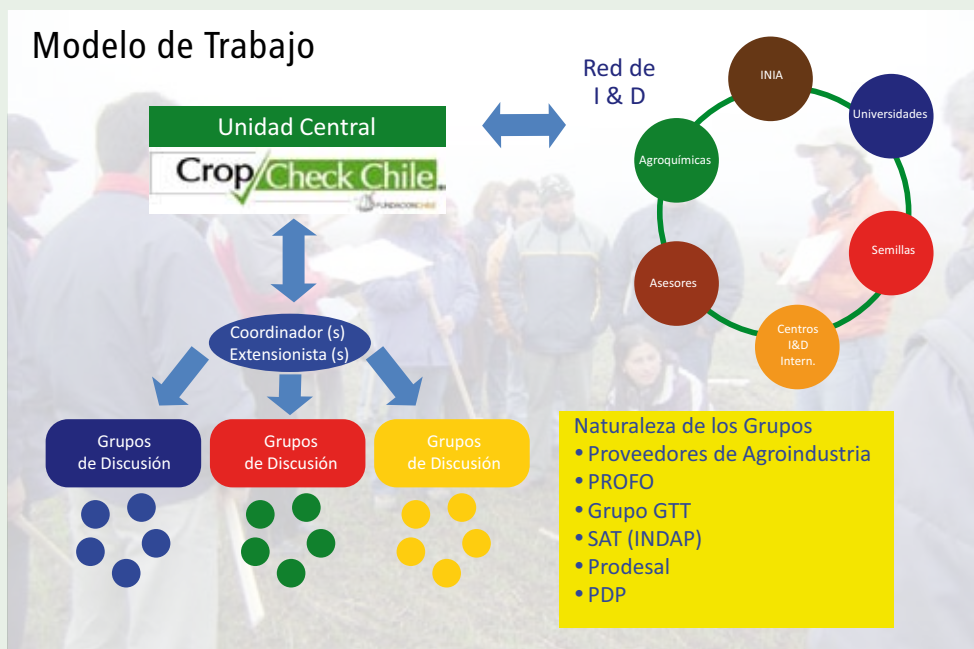


TABLA 6 | ETAPAS, COBERTURA, PARTICIPANTES Y APORTES DE LOS PROYECTOS CROP CHECK EJECUTADOS ENTRE 2005-2009.

CULTIVO	Etapas	Región	N° Agricultores	Sup. (há)	Red / Privados	Red I&D	Ejecución	Agencia	Fondos Públicos \$MM	Fondos Privados \$MM	N° Agricultores participación indirecta(*)
Arroz	Piloto	VII	20	1.840	Cía. Molinera San Cristóbal, Empresas Carozzi.	INIA, UC Davis, NSW Australia, U. de Talca.	2005-2007	MINAGRI, INNOVA-CORFO	151,4	42,6	350
	Escalamiento	VII	175	1.400	Consultores SAT	UC Davis	2007-2008	INDAP	68,5	-	225
Trigo Candeal	Piloto	VIII	21	402	Lucchetti, Empresas Carozzi, Empresas Suazo.	U. de Chile, INIA.	2008-2010	FIA	84,3	24,9	50
Trigo Panadero	Piloto	IX	19	800	C. Molinera San Cristóbal; Saprosem	INIA, Semillas Baer, NSW Australia.	2007-2009	FIA	84	90	
	Escalamiento	VIII y IX	89		Consultores SAT, Molinos Bío Bío	INIA	2009-2010	MINAGRI	90,8	-	220
Maíz Silo	Piloto	V-RM	20 -35	250	Soprole	NSW Australia	2005-2008	CORFO	15	21	-
Maíz Grano	Piloto	VI	20	156	Coopeumo	Asesor Experto Nacional (Prof. Hugo Faiguenbaum).	2008 -2010	MINAGRI	136,2	-	400
Alfalfa	Piloto	V-RM	35		Soprole	UC Davis, NSW Australia.	2005-2008	CORFO	10	14	
TOTAL	8	6	379	4.848					640,2	192,5	1.245

(*) Participan de actividades de difusión y entrenamiento y reciben documentos de Cropcheck

Según se muestra en la Tabla 6, en cinco de los rubros en los que se ha trabajado, con excepción del Maíz grano que se completará durante la temporada 2010/2011, se terminaron las etapas "Piloto". En el caso de Arroz, y Trigo Panadero se ha avanzado a la etapa de "Escalamiento".

En la etapa Piloto en el rubro Arroz, participaron InnovaCORFO Chile, Ministerio de Agricultura de Chile, Molinos San Cristóbal, Empresas Carozzi y Fundación Chile. En la etapa de Escalamiento, han participado grupos de productores de la red INDAP, contando con el financiamiento de dicha institución.

En el Trigo Panadero, el desarrollo del sistema se inició en el año 2007 y se completó la etapa piloto en el 2009. Esta iniciativa formó parte de un proyecto financiado por FIA (Fundación para la Innovación Agraria), además de: Compañía Molinera San Cristóbal, INIA, Semillas Baer, Saprosem, y Fundación Chile. A partir de la temporada 2009/2010, luego de la validación del modelo en una temporada, se trabaja actualmente con un grupo mayor de 89 productores, en un proyecto financiado por Minagri y con la participación de Consultores SAT, Prodesal y Molinos Bío-Bío.

En el Maíz para silo y alfalfa se aplicó el sistema en forma piloto, entre los años 2005 y 2008, completándose la etapa Piloto. En este caso el desarrollo y adaptación del protocolo Cropcheck formó parte de un Programa de Desarrollo de Proveedores de la empresa Soprole, financiado por CORFO.

En el caso del Trigo Candeal, la iniciativa se comenzó a desarrollar en la temporadas 2008/2009 y continuó en la 2009/2010, siendo financiada por FIA (Fundación para la Innovación Agraria), Fundación Chile, INIA y Universidad de Chile, además participaron Empresas Suazo y agricultores de la Región del Bío-bío.

El proyecto más reciente es el desarrollado en el cultivo de Maíz grano, el que comenzó en la temporada 2008-2009, con la realización del diagnóstico productivos, e inició la etapa piloto durante la temporada recién pasada. En este caso participan 20 productores de la VI Región vinculados a la Cooperativa de Peumo, Coopeumo.

Como se observa en la Tabla 6, durante el período de implementación del Cropcheck se ha formado una red de cerca de 379 productores que han participado en forma directa en el sistema. De la misma forma, otro grupo de 1.245 agricultores han participado en forma indirecta en el Cropcheck, esto es, recibiendo el Manual de Recomendaciones y asistiendo a diversas actividades de capacitación y difusión, y siendo motivados a realizar un seguimiento de sus cultivos, tomar registros y enviarlos para ser ingresados a la base de datos del Cropcheck, además de ser invitados a participar del sistema a través de los grupos de discusión que operan en su localidad. También, existe un grupo más numeroso de productores, que a través de su participación en distintas actividades de difusión realizadas durante el período, conoció el sistema, su operación, resultados y beneficios.

FIGURA 18 | PROYECTOS CROPCHECK EJECUTADOS POR FUNDACIÓN CHILE Y SUS CARACTERÍSTICAS.**VI REGIÓN CULTIVO MAÍZ GRANO**

VI REGIÓN CULTIVO MAÍZ GRANO	
ETAPA	PILOTO
N° AGRICULTORES	20
SUP. (HA)	156
RED/PRIVADOS	COOPEUMO
RED DE I & D	ASESOR EXPERTO NACIONAL
EJECUCIÓN	2008-2010
AGENCIA	MINAGRI
N° AGRICULTORES (*)	400

VII REGIÓN CULTIVO DE ARROZ

VII REGIÓN CULTIVO DE ARROZ		
ETAPA	PILOTO	ESCALAMIENTO
N° AGRICULTORES	20	175
SUP. (HA)	1.840	1.400
RED/PRIVADOS	CIA. MOLINERA SAN CRISTOBAL, EMPRESAS CAROZZI.	CONSULTORES SAT
RED DE I & D	INIA, UC DAVIS, NSW AUSTRALIA, U. DE TALCA.	UC DAVIS
EJECUCIÓN	2005-2007	2007-2008
AGENCIA	MINAGRI, INNOVA-CORFO	INDAP
N° AGRICULTORES (*)	350	225

VIII REGIÓN CULTIVO DE TRIGO CANDEAL

VIII REGIÓN CULTIVO DE TRIGO CANDEAL	
ETAPA	PILOTO
N° AGRICULTORES	21
SUP. (HA)	402
RED/PRIVADOS	LUCCHETTI, EMPRESAS CAROZZI, EMPRESAS SUAZO.
RED DE I & D	U. DE CHILE, INIA.
EJECUCIÓN	2008-2010
AGENCIA	FIA
N° AGRICULTORES (*)	50

V REGIÓN Y RM CULTIVO DE ALFALFA

V REGIÓN Y RM CULTIVO DE ALFALFA	
ETAPA	PILOTO
N° AGRICULTORES	35
RED/PRIVADOS	SOPROLE
RED DE I & D	UC DAVIS, NSW AUSTRALIA.
EJECUCIÓN	2005-2008
AGENCIA	CORFO

V REGIÓN Y RM CULTIVO MAÍZ SILO

V REGIÓN Y RM CULTIVO MAÍZ SILO	
ETAPA	PILOTO
N° AGRICULTORES	20 -35
SUP. (HA)	250
RED/PRIVADOS	SOPROLE
RED DE I & D	NSW AUSTRALIA
EJECUCIÓN	2005-2008
AGENCIA	CORFO

VIII Y IX REGIÓN CULTIVO TRIGO PANADERO

TRIGO PANADERO		
	IX REGIÓN	VIII Y IX REGIÓN
ETAPA	PILOTO	ESCALAMIENTO
N° AGRICULTORES	19	89
SUP. (HA)	800	
RED/PRIVADOS	C. MOLINERA SAN CRISTÓBAL; SAPROSEM	CONSULTORES SAT, MOLINOS BÍO BÍO
RED DE I & D	INIA, SEMILLAS BAER, NSW AUSTRALIA.	INIA
EJECUCIÓN	2007-2009	2009-2010
AGENCIA	FIA	MINAGRI
N° AGRICULTORES (*)		220

(*) N° DE AGRICULTORES CON PARTICIPACIÓN INDIRECTA ASISTEN A ACTIVIDADES DE DIFUSIÓN Y ENTRENAMIENTO, Y RECIBEN DOCUMENTOS DE CROPCHECK

RESULTADOS EN MEJORAMIENTOS DE RENDIMIENTOS Y CALIDAD

Los productores que aplicaron la metodología Cropcheck en sus predios obtuvieron como resultado una mayor eficiencia productiva, ello gracias a que accedieron a un amplio conocimiento de los mejores manejos para su cultivo y localidad, pudieron contar con una pauta sencilla y práctica para controlar los distintos manejos de su cultivo, y a que realizaron el seguimiento y monitoreo en sus predios.

En resumen, se pudo comprobar que los productores que adoptaban un mayor número de puntos de chequeo en sus potreros, lograban mayores rendimientos en sus cultivos. Como se indica en la Figura 19, los productores de arroz que al menos cumplían con 3 puntos de chequeo, consiguieron duplicar sus rendimientos respecto a un productor de la misma localidad que no adoptaba ninguno, 24 qq/ha vs. 49 qq/ha, en la temporada 2005-2006. En la temporada siguiente los resultados fueron más variables, sin embargo los productores que participaron en el Cropcheck obtuvieron en promedio 68 qq/ha, comparado con 50,7qq/ha, que fue el promedio nacional para dicha temporada.

De la misma forma, en el caso de los productores que participaron en el proyecto ampliado del arroz, lograron incrementos desde 56,3 qq/ha a 71 qq/ha, al adoptar más de 6 puntos de chequeo en lugar de sólo 3 -5, en la temporada 2007-2008.

En el trigo candeal y en el trigo panadero, (Figura 20), los incrementos promedios registrados al conseguir cada nuevo puntos de chequeo fueron en promedio de 4,3 qq/ha y 3,4 qq/ha, respectivamente.

De la misma manera, en el caso de maíz, las cosechas registradas en los potreros que adoptaron 7 puntos de chequeo alcanzaban a los 155 qq/ha, mientras aquellos productores que lograban completar sólo 2 puntos de chequeo, obtenían 123 qq/ha, de rendimiento. Esta última cifra es mayor en 44,2 quintales al rendimiento promedio nacional registrado para dicho cultivo en la temporada 2006/2007, (Figura 21).

El mejoramiento de los rendimientos gracias a la aplicación de la metodología Cropcheck también se comprobó en el caso del cultivo de maíz silo. Como se muestra en la Tabla 7, la utilización de la metodología Cropcheck en temporadas sucesivas permitió



FIGURA 19 | RELACIÓN ENTRE PUNTOS DE CHEQUEO ADOPTADOS Y RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN CULTIVO DE ARROZ.

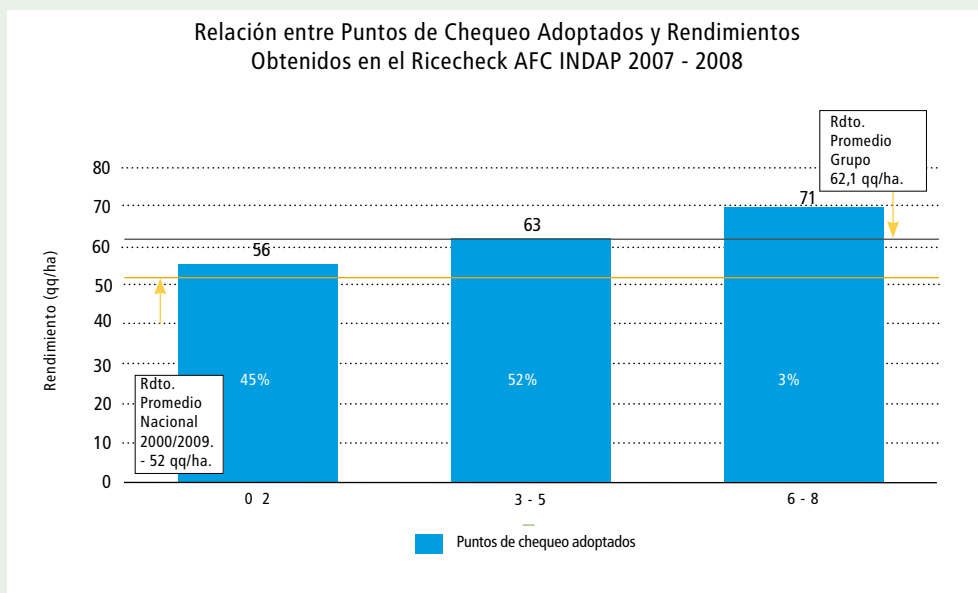
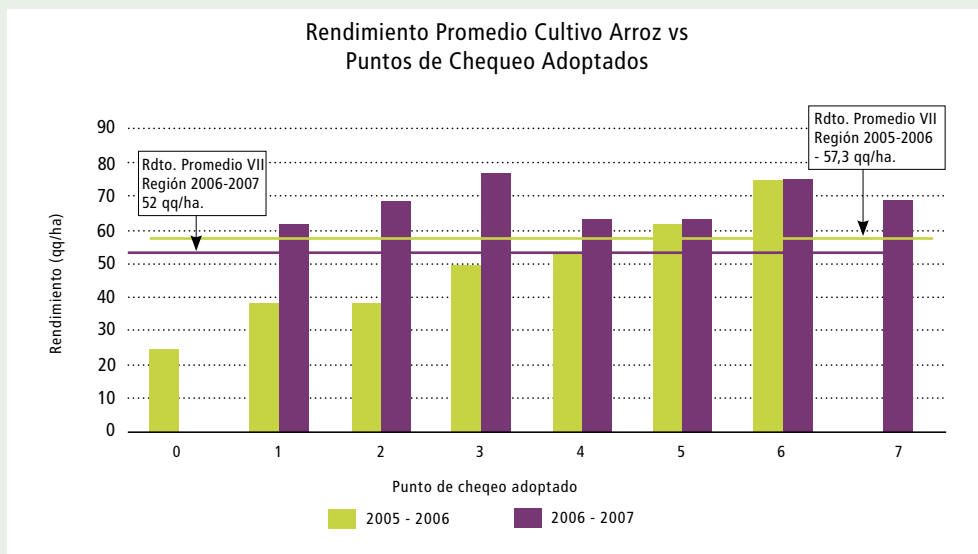


FIGURA 20 | RELACIÓN ENTRE PUNTOS DE CHEQUEO ADOPTADOS Y RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN CULTIVO DE TRIGO CANDEAL Y PANADERO.

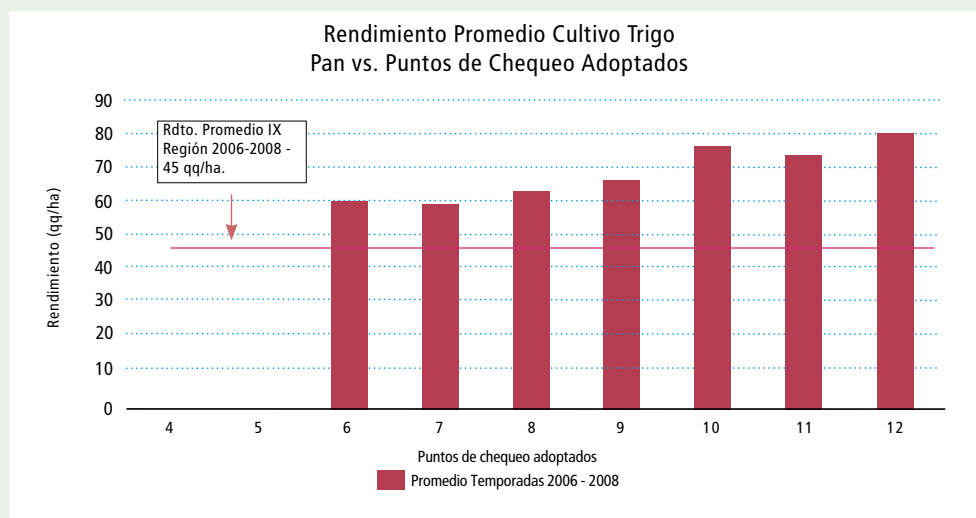
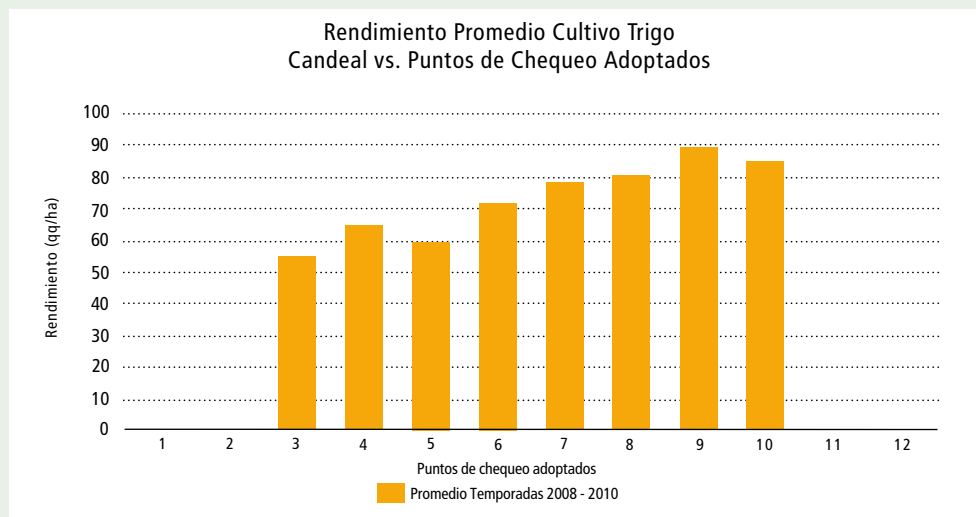
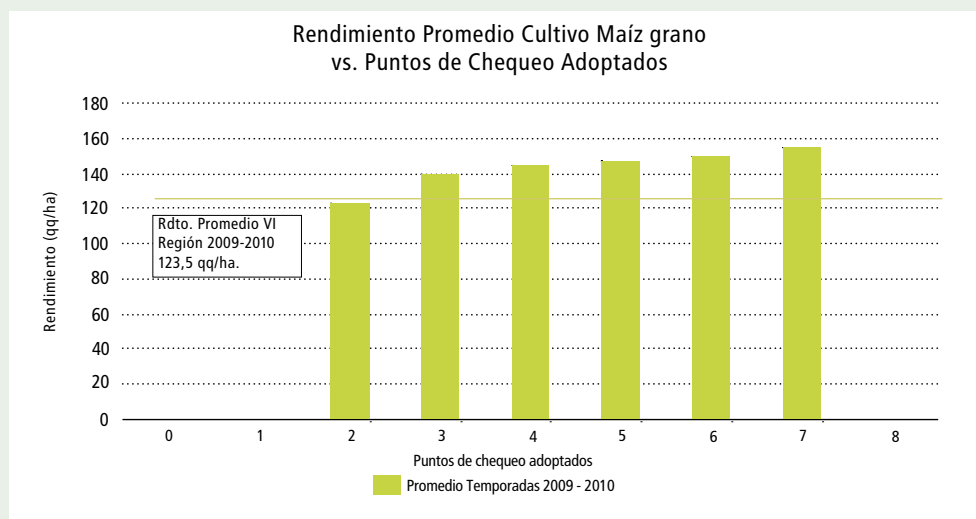


FIGURA 21 | RELACIÓN ENTRE PUNTOS DE CHEQUEO ADOPTADOS Y RENDIMIENTOS OBTENIDOS EN CULTIVO DE MAÍZ.



que un número creciente de potreros obtuvieran la meta de rendimientos propuesta, es decir, 24 toneladas de materia seca por hectárea. Gracias a ello, las cifras promedios de rendimientos registradas para el grupo, crecieron desde un promedio de 20 Ton MS/ha a 25 Ton MS/ha, es decir, un 25% de incremento en tres temporadas.

En resumen, del proceso de adaptación e Introducción de la tecnología Cropcheck en Chile se originaron las estructuras para la ejecución de 6 Proyectos Pilotos; arroz, trigo candeal y panadero,

maíz silo y alfalfa; uno de los cuales, el del arroz, se ejecutó a mayor escala en cuanto a número de agricultores participantes. Para ellos se definieron todos los elementos del sistema: mejores prácticas de cultivos o manual de recomendaciones; puntos de chequeo y valores metas asociados; metodología de medición y sistema de registros de campo asociados a cada punto de chequeo; fichas de monitoreo técnico del cultivo; procedimientos y/o medidas correctivas en cada una de las etapas y plan de entrenamiento y capacitación.

TABLA 7 | MAÍZ SILO: CUMPLIMIENTO DE METAS.

	Temporadas		
	2005-2006	2006-2007	2007-2008
	%		
Potreros con Rdto. > 24 ton MS/ha	15	43	68
Ton. MS/ha	20	23	25
Ton. MV/ha	62	68	68

En todos los casos, la aplicación de los Modelos desarrollados produjo efectos positivos en los rendimientos, que se tradujeron en incrementos promedios de 23%, entre los períodos de aplicación del sistema en los diferentes cultivos.

CAPÍTULO IV

IMPACTOS, POTENCIALIDADES Y RECOMENDACIONES

La metodología de extensión Cropcheck, introducida y adaptada por el área Agroindustria de Fundación Chile presentó una alta efectividad en cuanto a dar solución a los requerimientos de aumentos en productividad y calidad, en importantes rubros del sector agrícola.

La evaluación de los resultados de rendimientos obtenidos en 4 proyectos Cropcheck, ejecutados entre 2005 y

2009, determinó sus beneficios en cuanto a incrementos de la productividad de la superficie cultivada. Es decir, con la aplicación de la metodología Cropcheck se cosechó el equivalente a 7.032 toneladas más de productos, o un 8%, que si se hubiera seguido operando con los manejos realizados tradicionalmente. Como se muestra en la Tabla 8, el análisis incluyó 3 proyectos "piloto" y 1 proyecto en etapa de "escalamiento", con una superficie total

de 2.975 hectáreas y la participación de 164 productores. Se trabajó con unidades productivas de mayor tamaño en el caso de los proyectos pilotos, entre 15 y 50 ha; y con pequeños productores en el proyecto más masivo del arroz, los que realizaron la ejecución del proyecto Cropcheck en unidades de alrededor de 8 ha.

Durante el período, los mayores incrementos productivos los obtuvo el

TABLA 8 | RESULTADOS DE PROYECTOS CROP CHECK EJECUTADOS ENTRE 2005 Y 2009

Cultivo	Rendimiento Línea Base Piloto (qq/ha)	Rendimiento Final Piloto	Nº Agricultores	Superficie (Ha)
Arroz	57	67	20	1.000
Trigo	61	71	19	800
Maíz Ensilaje(*)	20 (Ton MS/ha)	25	25	375
Cultivo	Rendimiento Final Escalamiento (qq/ha)	Rendimiento Línea Base Escalamiento	Nº Agricultores	Superficie (Ha)
Arroz	55	74	100	800

(*) incluye datos de maíz ensilaje y alfalfa.

TABLA 9 | PRODUCCIÓN E INGRESOS INCREMENTALES TOTALES Y UNITARIOS EN LA EJECUCIÓN DE LOS PROYECTOS CROPCHECK

	Producción Incremental Total (Ton)	Ingreso Incremental Neto Total* (M\$)	Ingreso Incremental Promedio Año / Agricultor (M\$)	Ingreso Incremental Promedio Año / ha (M\$)
Total Proyectos	7.032	640.719	781	43

(*) Se asumió una corrección de un -15% por incorporación de mejores prácticas de manejo asociadas al Cropcheck (análisis de suelos, adecuado manejo de la nutrición y sanidad del cultivo, entre otros).

grupo de productores de menor tamaño y también con una línea base productiva menor. Registraron un 35% de incremento en el período, y el promedio para todo el grupo fue de 23%.

De tal forma, la aplicación del Sistema Cropcheck permitió incrementar la oferta de materias primas en términos absolutos, lo que se tradujo en mayores ingresos para el rubro y los productores. Como se observa en la Tabla 9, los ingresos incrementales que se obtuvieron, considerando precios promedios para las temporadas involucradas, alcanzaron a \$640 millones. Esto considerando un descuento de un 15% por concepto de costos incurridos en la incorporación de mejores prácticas de manejo vinculadas al Cropcheck, como gastos en análisis de suelos, en nutrición y sanidad del cultivo, entre otros. Lo anterior implica ingresos incrementales netos a nivel de productor de \$781.000, o el equivalente a \$43.000 por hectárea, para todo el período.

De la misma forma, el análisis de la información obtenida del desarrollo del Cropcheck en el cultivo del arroz, donde se completó el proyecto piloto y luego el de escalamiento, mostró incrementos productivos de más de 3.000 toneladas totales, y retornos a la inversión de \$ 0,39/año y \$1,7/año, para la etapa piloto y escalamiento, respectivamente (Tabla 10).

La difusión o escalamiento del proyecto Cropcheck arroz se realizó con grupos de productores asociados a INDAP, siendo la primera experiencia de masificación del sistema. Esta abordó un gran número de productores pero no una gran superficie, ya que las unidades productivas tenían en promedio 8 hectáreas. Por lo tanto es una situación particular, cuyo análisis y resultados son aplicables sólo a esquemas similares. Sin embargo, la experiencia permitió evaluar la opción de incorporar o difundir el método Cropcheck en una red o grupos de agricultores ya organizados con objetivos y tareas específicas. En este caso, además, la organización disponía de un amplio grupo de profesionales que se encargaron del soporte técnico o de coordinación como parte de sus labores habituales y como un aporte al proyecto.

De esta forma, los costos unitarios del proyecto de escalamiento, resultaron de \$343.000 por agricultor/año y \$ 43.000 por hectárea/año, mientras que los proyectos pilotos implicaron \$3.233.000 por agricultor/año y \$ 65.000 por hectárea/año. Respecto a los beneficios incrementales netos, se obtuvieron 592.000 y 820.000 \$/agricultor/año para el piloto y escalamiento, respectivamente. Los costos de los proyectos pilotos en términos unitarios son altos y no siempre alcanzan a ser cubiertos por los beneficios totales.

TABLA 10 | COMPARACIÓN PROYECTOS EJECUTADOS EN ARROZ (PILOTO Y ESCALAMIENTO) EN LA VII REGIÓN, ENTRE 2005 Y 2009.

Proyecto	Agricultores	Superficie Promedio (ha) / Temporada	Rendimiento Línea Base Piloto (Ton/ha)	Rendimiento Final Piloto (Ton/ha)	Fondos Públicos \$M	Fondos Privados \$M	Total Aportes \$M
Piloto Arroz**	20	1.000	5,7	6,7	151.400	42.600	194.000
Escalamiento Arroz***	100	800	5,5	7,4	68.500	-	68.500

Proyecto	Rendimiento Incremental (Ton totales)	Valor Producción Incremental M\$*	Beneficio Neto Incremental Total (M\$)	Beneficio Neto Incremental (M\$/agricultor/año)	Beneficio Neto Incremental (M\$/ha/año)	Beneficio sobre la Inversión (\$/año)
Piloto Arroz	1.500	229.500	35.500	592	12	0,39
Escalamiento Arroz	1.520	232.560	164.060	820	103	1,70

(*) Se considera a 18.000 pesos el quintal de arroz y un 15% de aumento en los costos de producción

(**) Duración del proyecto piloto: 3 años

(***) Duración del proyecto de escalamiento: 2 años

En cuanto al beneficio sobre la inversión, se obtuvo \$0,39 por año para el proyecto piloto (\$1,17 en los tres años) y de \$1,7 por año para el proyecto de escalamiento (\$3,4 en los dos años).

POTENCIALIDADES

Productividad: Se estima que la ampliación o difusión del sistema Cropcheck entre un mayor universo de productores, potencialmente permitiría mejorar las cifras promedios de producción nacional en cultivos con mayor celeridad que lo que han presentado hasta ahora. Los beneficios mencionados se simularon mediante cálculos para los cultivos de trigo, maíz y arroz, y bajo el supuesto que el Cropcheck podría ampliarse hasta en un 20% de la superficie nacional destinada a dichos rubros. El ejercicio se realizó bajo el supuesto de que las tasas de incremento productivo promedios obtenidos de la aplicación del Cropcheck en los proyectos desarrollados por Fundación Chile son extrapoladas a un mayor número de predios o superficie de cultivo a nivel nacional.

Las estimaciones realizadas indican, según se muestra en la Tabla 11, considerando el 20% de la superficie para los 3 cultivos y las brechas en rendimientos en cada una de las zonas de producción nacional, que los incrementos potenciales de la producción serían de 2.500.000 quintales para el trigo; de 900.000 qq. para

el maíz y 186.000 qq. para arroz. Ello implica que un 20% de la superficie actual ocupada por cada uno de los tres cultivos, logra producir el rendimiento meta, es decir, 37 qq., 41 qq. y 38 qq., más en el caso de trigo, maíz y arroz, respectivamente. Los incrementos potenciales mencionados para cada uno de los cultivos, se estima se lograrían en un 100% entre la quinta y sexta temporada si se aplica la metodología Cropcheck, y entre la octava y novena si no se aplica (Figura 22).

Cabe destacar, además, que los resultados obtenidos se han enfocado a rendimientos y calidad, sin embargo una potencialidad del sistema, es que permite incorporar temas de calidad, aspectos económicos y ambientales, solamente identificando y estableciendo puntos de chequeo que representen dichos aspectos.

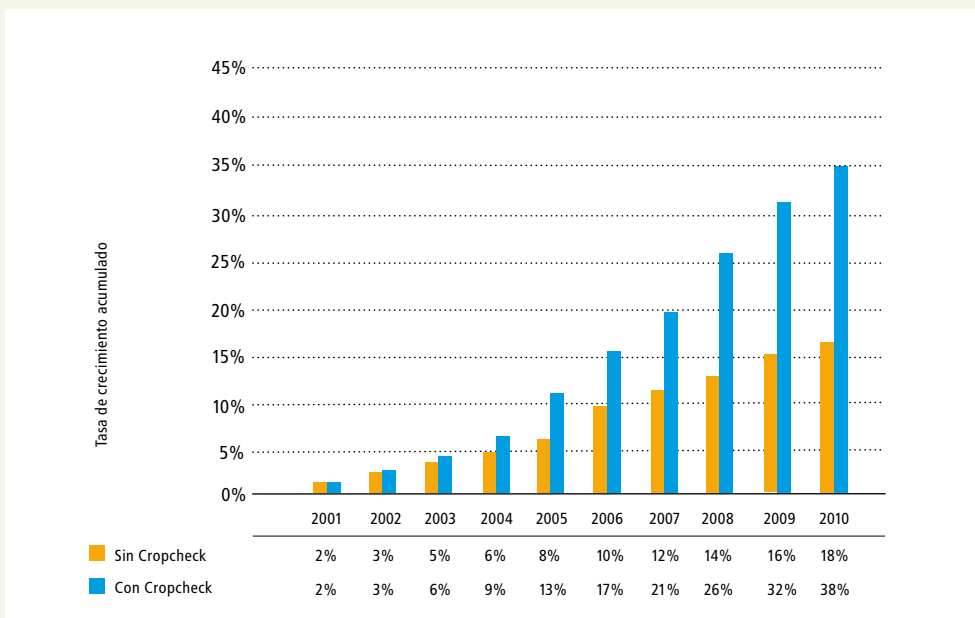
Redes de trabajo Operativas: Como se ha mostrado a través de la publicación, el Sistema Cropcheck requiere para su operación de la participación de los distintos agentes de la cadena productiva. Así, se articulan Centros de investigación nacionales e internacionales, agricultores, proveedores de insumos agrícolas y semillas, agroindustrias, servicios de gobierno, profesionales y consultores, entre otros. La metodología de funcionamiento del Cropcheck fortalece la asociatividad y el trabajo en redes, determinando instancias formales de participación y diálogo entre los interesados, con definición de tareas y responsabilidades concretas y prácticas para cada uno de ello. Por ejemplo, los

TABLA 11 | SUPERFICIE Y BRECHAS DE RENDIMIENTO, CONSIDERADOS EN UN PROYECTO CROP CHECK AMPLIADO.

Regiones	Superficie (ha) *	Rendimiento qq/ha	Rendimiento Meta qq/ha	Brecha Rdto. qq/ha
O'Higgins				
Trigo	4.642	40	90	50
Maíz	14.188	120	160	40
Maule				
Trigo	9.984	44	90	46
Maíz	6.109	90	140	50
Arroz	3.989	51	90	39
Bío Bío				
Trigo	19.807	43	90	47
Maíz	1.331	86	120	34
Arroz	834	52	90	38
La Araucanía				
Trigo	27.344	45	70	25
Los Ríos				
Trigo	3.308	57	80	23
Los Lagos				
Trigo	5.007	62	90	28

(*) 20% de la superficie de cada Región

FIGURA 22 | AUMENTO ESTIMADO DE PRODUCTIVIDAD CON Y SIN CROPCHECK COMO PROMEDIO PARA CULTIVOS DE TRIGO, ARROZ Y MAÍZ.



investigadores y grupos expertos están comprometidos con una tarea concreta, que es básicamente definir las mejores prácticas de cultivo, y reevaluarlas cada temporada. De la misma forma, los trabajos desarrollados por ejemplo en el Proyecto Trigo harinero de la IX Región, lograron la participación concertada en el equipo de trabajo, de los creadores de las variedades que se utilizan en la zona (INIA, Semillas Baer), los que multiplican las semillas (SAPROSEM), los productores de grano, los molineros (Cía. Molinera San Cristóbal) y por último las entidades que gestionan estas actividades (FIA/Ministerio de Agricultura y Fundación Chile).

La operación del Cropcheck, a cargo de Fundación Chile por más de 6 años, impulsó y fortaleció en cada rubro redes de trabajo con un gran número de participantes, principalmente productores. No solamente aquellos que aplicaron directamente el Cropcheck en sus campos, sino que también aquellos que se beneficiaron de las actividades de difusión amplia, como seminarios, talleres, días de campo, etc. Ellos son productores de arroz de la VII Región, de trigo en la IX Región, de maíz silo y alfalfa en las regiones V y Metropolitana, y de maíz de grano en la VIII Región, con distintos niveles tecnológicos, grados de preparación técnica y tamaño de explotaciones.

Fundación Chile coordinó la red de soporte o apoyo en investigación y desarrollo, principalmente para definir las mejores prácticas de cultivo necesarios para la operación del Cropcheck, pero también en muchos casos para estructurar soluciones que cubrieran las

necesidades tecnológicas identificadas en los diferentes grupos. Desde formalizar una base de información que estuviera disponible y fuera de fácil acceso para los productores, a fomentar inversiones para requerimientos específicos, realizar ensayos de campo, y en la mayoría de los temas coordinar asesorías nacionales y extranjeras, visitas a Centros especializados, o la realización de días de campo, talleres, seminarios, charlas u otros.

De la misma forma, la metodología puede instalarse dentro de organizaciones o redes agrícolas o agroindustriales, que estén operando en el sector, con un esquema de trabajo ya definido. Ello facilita la difusión del sistema en un rubro determinado permitiendo la participación de un mayor número de productores. Así, el equipo de Fundación Chile ha trabajado con redes nacionales, como los grupos GTT, o grupos INDAP, PRODESAL, y agroindustrias y proveedores, entre otros. Específicamente, el proyecto de escalamiento del arroz, se implementó en el marco de los Grupos INDAP, y los servicios de asesoría técnica de la Institución. De esta forma la incorporación de la metodología Cropcheck permitió complementar los servicios existentes y a su vez proveer de servicios adicionales a los productores.

Capacitación y Entrenamiento

Una de las características relevantes del Cropcheck es su sistema de capacitación y entrenamiento, el que demostró en los proyectos llevados a cabo, gran efectividad en la transferencia de conocimientos y en la creación de capacidades. Los aspectos que lo destacan son varios, entre ellos, acceder a fuentes de información

e investigación de primer nivel, así como a antecedentes de la experiencia práctica local; definir instancias anuales de revisión y actualización de información; y la formación del productor o de los profesionales y técnicos involucrados, en actividades prácticas de seguimiento del cultivo en terreno.

La metodología se ha basado en facilitar el acceso a instituciones especializadas, establecer un vínculo estrecho y de esa forma, contar con el conocimiento del "estado del arte" en investigación agrícola nacional e internacional. Además, se considera una actualización anual de los conocimientos transferidos a los coordinadores de grupo y a los agricultores, la cual está acorde al estado del arte en I&D a nivel nacional. La revisión anual del Manual de Recomendaciones de manejo refleja el estado del arte en investigación aplicada.

De la misma forma, existe un retroalimentación o feedback entre los usuarios y la red de I&D que está participando en los proyectos, se discuten resultados, se dan lineamientos acerca de los requerimientos técnicos de los agricultores, y se identifican las necesidades de nuevas líneas de investigación y desarrollo. En tal sentido, direcciona y prioriza, las área de desarrollo que son necesarias de abordar por parte de los investigadores y el sistema de I&D agroalimentario.

El sistema está diseñado para obtener información de los rendimientos récord registrados para una determinada localidad, y las prácticas de manejo con las que fueron obtenidos. También para conocer la variación o distribución de rendimientos que se registran en un grupo determinado de productores. Estos

antecedentes alimentan la base de datos del Cropcheck, y junto a las investigaciones más recientes, actualizan la información que se utilizará en cada nueva temporada.

Las opciones de difusión de información se amplían. Los productores han tenido la posibilidad de participar en diversas actividades organizadas en torno al Programa Cropcheck, así como la opción de contactarse continuamente con investigadores y asesores nacionales y extranjeros, han participado de ensayos experimentales en sus predios y en otros campos experimentales y han accedido a diferentes servicios tecnológicos de apoyo, implementados por el Programa Cropcheck.

Las técnicas de aprendizaje utilizadas por el Cropcheck implican que el productor se deba involucrar en forma progresiva en el manejo y seguimiento de su cultivo, así como, en la situación productiva de su localidad y rubro, participando en grupos de trabajo o de "discusión". Este aprendizaje, al ser participativo y continuo, acorde al desarrollo del cultivo, se adapta en mejor forma a los requerimientos del sector y posibilita la obtención de mejores resultados.

Toda la experiencia y capacidades generadas en Fundación Chile, al implementar esta metodología a la realidad nacional, aplicadas a proyectos más masivos, que involucren una mayor superficie de intervención, o mayor número de productores de los distintos rubros, sin duda permitirían replicar los beneficios identificados en la metodología Cropcheck, tanto para productores, como para asesores, investigadores, profesionales, agroindustrias, y para el sector agrícola en general.

BENEFICIOS DEL CROPCHKEK PARA LOS DIFERENTES PARTICIPANTES

PARA EL PRODUCTOR:

- ✓ Mejores rendimientos, calidad, y por lo tanto mayores ganancias y sustentabilidad.
- ✓ Conoce los mejores estándares productivos de su zona, es decir, los que le permiten obtener los más altos rendimientos.
- ✓ Evalúa en forma objetiva su cultivo y los resultados obtenidos.
- ✓ Recibe un informe técnico del manejo de su cultivo cada temporada.
- ✓ Cuenta con un plan de mejoramiento productivo de mediano plazo para el mejoramiento del manejo de su cultivo.
- ✓ Accede a las últimas innovaciones técnicas en su área.
- ✓ Accede a información técnica, comercial, industrial y otras relevantes para su quehacer.
- ✓ Recibe asesoría y capacitación técnica.
- ✓ Participa en grupos de trabajo técnico en su área.
- ✓ Incrementa su especialización productiva.

PARA ASESORES E INVESTIGADORES Y PROVEEDORES DE SERVICIOS.

- ✓ Apoya la labor de extensión, ya que se dispone de más información y de una forma rápida y fácil para registrar y analizar información de los cultivos de sus clientes.
- ✓ Complementa o permite proveer de nuevos servicios.
- ✓ Aporta en alineamiento con la producción y el mercado.
- ✓ Puede ser usado para análisis de investigación de mercados y segmentación de ventas.

PARA LAS AGROINDUSTRIAS.

- ✓ Mayor seguridad de abastecimiento tanto en cantidad como calidad.
- ✓ Conoce los estándares productivos de sus proveedores.
- ✓ Mejora su grado de vinculación con los proveedores.

PARA LA COMUNIDAD.

- ✓ Mayor crecimiento y productividad. Uso más eficiente de los recursos. Mayor Productividad Total de Factores.
- ✓ Disminuye las brechas productivas entre productores.
- ✓ Desarrolla el capital humano.

RECOMENDACIONES

El área Agroindustria de Fundación Chile ha adaptado e introducido con éxito al país el Sistema Cropcheck, y ha demostrado que ésta es una herramienta de extensión y transferencia tecnológica, potencialmente muy efectiva en incrementar la productividad y competitividad en diferentes rubros agrícolas.

La posibilidad de masificar los proyectos “pilotos” que se han ejecutado en los diferentes rubros, es decir, incorporar un mayor número de agricultores e involucrar a una mayor superficie, permitiría multiplicar los beneficios identificados para el sistema. El conjunto de los proyectos pilotos y sobre todo el proyecto de escalamiento en arroz han mostrado beneficios sobre la inversión positivos. Además, los incrementos en rendimientos y en ingresos por unidad, para el proyecto ampliado, como el de “escalamiento” en arroz, resultaron ser mayores a los obtenidos en aquellos donde participaron grupos pequeños de productores o “Pilotos”. En este sentido, resulta interesante enfocar las futuras acciones en difundir e instalar el sistema en forma ampliada. Particularmente, ello requiere de la definición de una nueva estructura de organización y financiamiento, y de realizar las adaptaciones necesarias para operar adecuadamente a una mayor escala.

En la ampliación de la cobertura del Cropcheck, será esencial la labor de los profesionales de terreno encargados de apoyar al agricultor en la utilización del sistema. Se requiere un importante número de profesionales para esta función y además con una buena capacitación, de manera de lograr el alto impacto productivo que promete el Cropcheck. Recientemente se ha avanzado en este sentido, al establecer convenios de cooperación con las escuelas de la Corporación de Desarrollo Social del Sector Rural (CODESSER) de la Región de los Ríos. Ello implica incluir en los

programas de los terceros medios, las materias técnicas y teóricas que posibiliten la formación de los alumnos como Monitores de Cropcheck, es decir, que sean capaces de guiar y realizar el monitoreo a todos los puntos de chequeo en el desarrollo del cultivo. Sin embargo, es necesario realizar mayores esfuerzos en este sentido, para contar con un mayor apoyo en la formación de profesionales.

De la misma forma, el Cropcheck requiere que el productor se involucre progresivamente en el manejo y seguimiento productivo y económico en su cultivo, en la medida que ello ocurra obtendrá los beneficios productivos y económicos que la metodología promueve. Aumentar el interés y participación de los productores en la metodología Cropcheck pasa por dar a conocer los beneficios del sistema y las posibilidades que ofrece.

La creación de valor del desarrollo realizado por Fundación Chile se traduce en elementos como: Manejo productivos para obtener rendimientos óptimos en arroz, trigo candeal, trigo harinero, alfalfa, maíz ensilaje y maíz grano, para localidades específicas; metodología de operación anual de Cropcheck; metodología de implementación del sistema; base datos con numerosos antecedentes productivos de cultivos; guía técnica para la evaluación productiva de los principales cultivos; planes para formación de monitores de campo y coordinadores técnicos, entre otros. Productos y procesos que en su mayoría no estaban disponibles en el sector.

La tecnología Cropcheck, originalmente desarrollada en Australia e introducida y adaptada al país por Fundación Chile, es una promisorio herramienta de extensión y transferencia tecnológica, que es recomendable de instalar, por la amplia gama de beneficios y mejoramientos que podría brindar a productores y a la agroindustria chilena.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Mundial, 2008. Mejoramiento institucional, regulación y prácticas para un eficiente y dinámico sistema de gestión de Propiedad Intelectual. Estudio para el Consejo Nacional para la Innovación y Competitividad (CNIC).

Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, 2008. Hacia una Estrategia de Innovación para la Competitividad. Volumen II.

Davis K., 2008. "Extensión in Sub-Saharan Africa: Overview and Assessment of past and Current Models and future prospects", IFPRI.

Fundación Chile, 2010. "Impacto de los Instrumentos de Transferencia Tecnológica Agropecuaria en Chile". Estudio realizado para el Consejo Nacional para la Innovación y Competitividad (CNIC).

Fundación Chile, 2008. Cropcheck Chile. Sistema de Transferencia Tecnológica para el Sector Agroalimentario. 64 páginas.

Kalim Q., 2005. "Modernizing National Agricultural Extension Systems: A Practical Guide for Policy-Makers of Developing Countries". FAO.

Lacy J., 2005-2007. Business plan for Implementation of Ricecheck in Chile. Informe elaborado para Fundación Chile.

Lacy J., 2005. Experiences of Ricecheck Discussion groups After Twelve Years. Reporte Interno a Fundación Chile.

Lacy J., Fleming M., 2003. The Australian Ricecheck System The Process From Conception.

Lacy J., Clampett W.S., 2001. The Australian Ricecheck Extension System. Presentation to the China National Rice Research Institute.

Lacy J., Clampett W.S., and Nagy J., 1999. Bridging the Rice Yield Gap in Australia.

Lacy J., Clampett W.S., and Nagy J., 1999. Development and Use of a Crop Management Database to Evaluate Rice Crop Performance in NSW, Australia. In: Proceedings of 2nd Temperate Rice Conference 13-17 June 1999: Sacramento, California, USA.

Lacy J., 1994. Ricecheck – A Collaborative Learning Approach for Increasing Productivity. In: Proceedings of the Temperate Rice Conference: 21-24 Feb: Leeton, New South Wales, Australia. P247-254.

Lacy J., 1993. The Check Approach to Farmer Learning. Proc. Lacy J Australian Pacific Extension Conference Surfers Paradise QLD.

Mutters R., 2006. Agricultural Extension concepts, trends, and design. En: Presentación de 1° Jornadas Técnicas del Cultivo del Arroz de Clima Templado, Parral, Chile, Fundación Chile.

NSW DPI Economic Research, 2005. An assessment of the economics, environmental and social impacts of the Ricecheck Program. Report N° 28.

Ortiz, R., 2009. "Evolución de los servicios de extensión en Nicaragua", Nicaragua.

Vergara R., Rivero M., 2008. Productividad por Sectores en Chile. Administración y Economía, PUC. http://www.ayeuc.cl/Revista58/produccion1_58.htm.

ANEXO I. FICHA DE REGISTRO TIPO PARA MAÍZ.

[illegible]

Ficha de Registro Cultivo de Maíz

K) COSECHA (Solo Última Temporada):

Plantación a Cosecha Fecha Mes/año: _____

11 _____ 21 _____ 31 _____ 41 _____ 51 _____ 61 _____ 71 _____ 81 _____ 91 _____ 10 _____ **Harvestado**

Cortar las plantas en 0.30 m de altura hasta por arriba del 50% de la altura máxima

Plantación

➔

Se Cosecha en Plantación

Grano:

M de Maíz en: Fecha Mes/año: _____

11 _____ 21 _____ 31 _____ 41 _____ 51 _____ 61 _____ 71 _____ 81 _____ 91 _____ 10 _____ **Harvestado**

Cortar las mazorcas en 0.30 m de altura hasta por arriba del 50% de la altura máxima

M de Mazorca de la Mazorca: Fecha Mes/año: _____

11 _____ 21 _____ 31 _____ 41 _____ 51 _____ 61 _____ 71 _____ 81 _____ 91 _____ 10 _____ **Harvestado**

Cortar en 10 mazorcas el número de libras

M de Grano en libras de la Mazorca: Fecha Mes/año: _____

11 _____ 21 _____ 31 _____ 41 _____ 51 _____ 61 _____ 71 _____ 81 _____ 91 _____ 10 _____ **Harvestado**

Cortar en 10 mazorcas el número de granos por libra

Peso de 1000 granos: _____

Ensilaje

Pleno de Plantar: Fecha Mes/año: _____

11 _____ 21 _____ 31 _____ 41 _____ 51 _____ **Harvestado**

Pesar 5 plantas en 1 legajo de ensilaje ➔ Peso Planta
Kg 1/2
Kg 1/2

Grado Humido

Pleno de la Mazorca: Fecha Mes/año: _____

11 _____ 21 _____ 31 _____ 41 _____ 51 _____ **Harvestado**

Pesar 5 mazorcas en 5 legajo de ensilaje ➔ Peso Mazorca
Kg 1/2
Kg 1/2

Humedad de cosecha (grano, planta o mazorca): _____

Rendimiento Estimado _____ qq/ha, Ton MSHd o Ton M/ha




ANEXO 2 PRINCIPALES PROBLEMAS PRODUCTIVOS OBTENIDOS DEL DIAGNÓSTICO DE CADA RUBRO.

TRIGO PANADERO

- Los trabajos de mejoramiento genético en trigo han permitido aumentar los rendimientos en un 87% durante los últimos 18 años, orientando a los agricultores hacia una mayor productividad para asegurar una actividad agrícola rentable en torno al cultivo. Es así como en aspectos de manejo del cultivo, se aprecia un claro aumento en el uso de fertilizantes, especialmente del tipo nitrogenado, pero sin utilizar ningún tipo de herramientas que determinen la cantidad adecuada con la que se debe fertilizar.
- Los productores eligen la variedad que sembrarán, principalmente por rendimiento, y en general no se considera las diferentes aptitudes que puedan tener las variedades escogidas. Habitualmente se siembra más de una variedad, para aumentar la seguridad ante eventuales quiebres de resistencia a enfermedades de alguna de las variedades que se cultiva. Cabe señalar que existe una relación inversamente proporcional entre el rendimiento obtenido y el porcentaje de proteína del grano. Es así como los trigos en Chile se caracterizan mayoritariamente como intermedios en relación al contenido de proteína que poseen, el cual fluctúa entre un 10% y 11%. Lo anterior es una desventaja para el rubro si se considera que otros países productores poseen variedades cuyos niveles de proteínas se ubican alrededor de un 13%.
- El uso de semilla certificada es de aproximadamente un 17%, por lo que la práctica generalizada es usar parte de lo producido en el predio como semilla. A esto se une una todavía escasa vinculación entre los productores de variedades y la industria molinera, lo que dificulta que los demandantes obtengan el tipo de trigo que necesitan.
- En general, existen en el país más de 50 variedades disponibles para la siembra, las cuales deben ser utilizadas considerando aspectos de productividad y calidad. Es necesario establecer las relaciones entre potencial de las variedades con zonas óptimas de producción, para poder contar con estándares o clasificaciones de variedades que consideren una determinada zona y un determinado uso.
- Uno de los principales problemas productivos para el trigo harinero en la IX Región es el control de malezas, el cual se torna más severo en las variedades primaverales. Una sementera con problemas de malezas implica pérdidas de rendimiento, calidad y por ende pérdidas económicas. Los errores más frecuentes se presentan por: aplicaciones de herbicidas fuera de la época recomendada, con malezas muy desarrolladas, esto se produce porque algunos productores les gusta hacer las aplicaciones con la mayor cantidad posible de malezas emergidas, lo que es un error. Aplicaciones de herbicidas con condiciones climáticas adversas. Mezclas de herbicidas realizadas por los productores que no están evaluadas por especialistas. Mezclas de herbicidas con otros productos fitosanitarios, sobre los que no hay antecedentes. Elección inadecuada de productos y finalmente malas prácticas de labores culturales asociadas al control de maleza.
- Muchas de las recomendaciones técnicas son entregadas a los productores por los vendedores de agroquímicos, lo que no favorece el aumento de la eficiencia en la producción. Esta situación se refleja en los manejos de fertilidad nitrogenada, herbicidas y fungicidas.

TRIGO CANDEAL

- La producción nacional de trigo candeal ha estado concentrada en la zona centro norte y centro sur del país, con una clara ventaja respecto al trigo para panificación, cuya zona productiva (centro sur) se encuentra más alejada de la zona de procesamiento o molienda (centro), lo que implica mayores costos de flete y menor competitividad del cultivo. Actualmente la zona de cultivo se ha extendido al sur del río Bío Bío, llegando hasta las proximidades de Mulchén en la VIII Región.
- La superficie sembrada de trigo candeal representa un 4% de la superficie anual destinada al trigo, lo que equivale a cerca de 15.000 hectáreas, aun cuando se llegó a una superficie 35.300 hectáreas en la temporada 1996/97.
- La producción de trigo candeal es de modalidad de compra bajo contrato por parte de la industria. Siendo Lucchetti (30%) y Carozzi (60%) los dos grandes compradores y Pastas Suazo (10%) en menor cantidad. Por lo que la materia prima tiene requerimientos de calidad específicos por parte de ellas. Sin duda que la economía de contratos ha permitido una vinculación a la industria con agricultores pequeños, medianos y grandes, lo que ha derivado (a través de la asistencia técnica) en la incorporación de mejores prácticas de manejo. El hecho que las zonas aptas para la producción de este cultivo sean más restringidas, en relación al trigo para panificación, constituye otro factor que explica que los rendimientos de trigos candeales en Chile registren una menor variación.
- Los rendimientos promedios en candeales bajo riego alcanzan los 65 y más quintales por hectárea. Incluso pueden igualar y mejorar los rindes de trigos panaderos. Para zonas de secano los rindes promedio no sobrepasan los 40 – 45 quintales por hectárea. Para los primeros, se obtiene una proteína en base 14% de humedad de 9 a 11% y para los de secano es posible obtener valores que van entre 10 y 13% como rangos promedios.
- El uso de semilla certificada no es superior al 20% del total utilizado. Siendo el programa de mejoramiento de INIA el principal proveedor de éstas, con el uso actual de dos variedades que representan más del 85% de las hectáreas país sembradas con candeal: Llaleta y Corcolén. Se estima que para la temporada 2011 – 2012 se liberará al mercado una tercera variedad INIA.
- El mayor grado de tecnificación se encuentra en las condiciones bajo riego en la provincia de Ñuble, donde se utiliza riego tecnificado (pivotes, carretes y cobertura total). Estos sistemas son de agricultores de mayor tamaño (50 y más hectáreas), con maquinaria propia de última generación. En otras zonas se mantiene el riego gravitacional (medianos y pequeños agricultores).
- La producción de candeal no es un cultivo de cabecera en la rotación, generalmente en la Séptima y Octava Región va posterior al cultivo de remolacha. En la zona Centro Norte, compite con semilleros de maíz de mayor rentabilidad para el agricultor y la producción de frutales. Lo que sumado a las variaciones en las condiciones climáticas ha empujado su cultivo más al sur a contar del año 2004.
- Los problemas técnicos recurrentes son el cuánto y cuando realizar las fertilizaciones nitrogenadas, el manejo del riego (candeales bajo riego) también en función de hasta cuando regar respecto al desarrollo o estado fenológico del cultivo. Lo que está asociado a un desconocimiento por parte del agricultor de la fisiología de su cultivo, situación no fácil de reconocer por parte de ellos. No hay estudios concluyentes respecto al tema riego y se siguen o toman las recomendaciones de investigaciones extranjeras principalmente. En ese sentido existe un fuerte vínculo entre INIA y CIMMYT de México, además del desarrollo de nuevas variedades.

MAÍZ PARA SILO

- La preparación de suelos en potreros que presentan vetas de texturas diferentes y manchones con presencia de factores limitantes, como piedras u horizontes endurecidos, son los que presentan mayores dificultades en las prácticas de preparación de suelos, ya sea por la época en que se realizan las labores o por el uso de implementos no adecuados.
- Las dosis de siembra utilizadas van desde 77.800 a 133.000 semillas por hectárea. La pérdida de semilla, establecida en base al conteo de la población en relación a la semilla sembrada fluctúa entre un 7% a un 55%. Estos valores son muy altos por lo que hay que enfocarse en la reducción de las pérdidas. Siempre existen pérdidas a la siembra, lo importante es saber dónde ocurren esas pérdidas, por qué ocurren y si son evitables, pero también hay que detectar cuáles fueron los manejos que llevaron a obtener buenos resultados. La pérdida de semilla y la no obtención de la población deseada son problemas que después no tienen solución e implican un costo importante para el agricultor.
- Otro aspecto relevante es la desuniformidad en la distribución de la población, la desviación estándar de las muestras tomadas varía entre las 4.600 y 29.500 plantas/ha. Este parámetro se ve influido también por el tamaño de los potreros y otras variaciones que éstos puedan tener, sin embargo, es importante reducir al máximo dicho componente, pues mientras mejor es la distribución y la homogeneidad, es posible aspirar a mayores rendimientos, hay mejor aprovechamiento de los recursos y se reduce la competencia entre plantas.
- El riego es un factor de importancia que influye en el crecimiento y desarrollo de las plantas. El maíz es un cultivo con requerimientos de agua elevados que deben ser entregados oportunamente para la obtención de rendimientos óptimos. Con bajos o excesivos aportes de agua el rendimiento disminuye pues mantiene a la planta sometida a estrés. Si la planta está con estrés hídrico (exceso o deficiencia de agua) también está con estrés nutricional, pues en ninguno de los casos puede absorber los nutrientes del suelo, por lo tanto se genera un doble estrés que merma el rendimiento. Lo más frecuentes es el atraso en el primer riego y la desuniformidad en el riego (debido en parte a la irregularidad de los potreros), quedando sectores secos en el medio de los potreros.
- Si tenemos en cuenta que la cosecha del maíz de silo retira casi toda la planta del potrero (con excepción de la raíz y la base del tallo), y que cada tonelada de maíz contiene varios kilos de nutrientes, se puede establecer que los rangos de extracción de nutrientes por hectárea por parte del maíz son elevados. En base a esta información, es posible inferir que las fertilizaciones aplicadas en muchos casos ni siquiera cubren los niveles de extracción. El uso de análisis de suelo para determinar la fertilidad y el manejo de fertilización prácticamente no se utiliza.
- Los principales manejos realizados para el control de malezas por los productores son: aplicación de herbicidas suelo activos, en la presiembra, principalmente para el control de malezas de hoja ancha (dicotiledóneas). El principal herbicida aplicado es Atrazina, sin embargo se aplica en muchos casos en dosis menores a lo recomendado, para que el efecto residual no afecte el cultivo siguiente. Normalmente no se realizan aplicaciones de postsiembra o postemergencia del cultivo y el nivel de control alcanzado es variable. Del total de predios de maíz analizados (26), un 20% no utiliza herbicidas para el control de malezas, todos ellos tuvieron presencia moderada, alta y muy alta de malezas. De los 21 que si realizan algún tipo de control de malezas en distintos niveles, lo que corresponde a un 80% de los predios estudiados, sólo 8 (38%) presentan muy baja o baja incidencia de malezas. Los 13 restantes tenían presencia, moderada, alta y muy alta de malezas.

MAÍZ GRANO

- **Fecha de siembra inadecuada.** En general, el maíz debe plantarse cuando la temperatura del suelo es de alrededor de 10°C. Temperaturas de suelo por debajo de 10°C hacen que las semillas absorban fácilmente el agua, pero no inician el crecimiento de raíz, lo que lleva a que se pudra o presente una pobre emergencia. Bajas temperaturas del suelo también predisponen a la infección con hongos que puede llevar a la muerte de la semilla. Son numerosos los hongos presentes en el suelo, entre los que se encuentran *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Aspergillus*, *Penicillium*. La susceptibilidad de las semillas aumenta a medida que aumenta el período que permanece en el suelo. En general, las poblaciones a cosecha son bajas, y en la mayoría la distribución de las plantas en la hilera es desuniforme, esto se debe a que las plantas presentan problemas a la emergencia por bajas temperaturas a la siembra, y algunos potreros además se ven afectados por ataques tardíos de gusano cortador. Esta situación provoca que a la cosecha algunas plantas no se desarrollen lo suficiente para formar la mazorca, ya que emergieron muy tarde.
- Una de las principales deficiencias que se presenta en el cultivo del maíz es la deficiente preparación de suelo, debido a la incorrecta utilización de los implementos. Ello produce compactación y por lo tanto una disminución de la profundidad de suelo disponible para el crecimiento de las raíces y para un óptimo desarrollo de ellas. Una correcta preparación de suelo debe entregar al maíz las condiciones ideales para que éste exprese todo su potencial. Por lo tanto, es de gran importancia trabajar el suelo con las condiciones de humedad adecuada ya que de lo contrario se produce una compactación que impide el normal desarrollo radicular del maíz. Esto se refleja en un bajo vigor de plantas, que repercute en un bajo pesos de granos.
- Otro problema detectado es el estrés hídrico en la primera etapa de crecimiento del cultivo, durante el cual se define el número de granos en la mazorca, y también al momento de la polinización. La gran mayoría de los potreros presenta al menos un evento de estrés (25-50 % de humedad en el suelo) hídrico durante este período crítico de requerimiento de agua.
- Dosis de fertilización: generalmente las recomendaciones de los técnicos son estándar para todos los productores, lo que puede llevar principalmente a condiciones de exceso de nitrógeno, lo que hace a la planta más susceptible a ataques de Carbón. La gran mayoría de los agricultores sobrefertiliza su cultivo de maíz, con las consecuentes pérdidas en dinero y pobres resultados productivos.
- Importantes problemas con infecciones de Carbón, se producen cuando el maíz se maneja como monocultivo, con ello el inoculo en el suelo aumenta y presión de la enfermedad también. Existen 2 tipos de carbón, carbón de la panoja (*Sphaceloteca reiliana*) y carbón común (*Ustilago maydis*). El carbón común permanece en el suelo como esporas hasta que las temperaturas aumentan hasta cerca de los 20 a 27 grados celsius. Este hongo entra por las raíces, por lo que los métodos de control incluyen la desinfección de semillas y la rotación de cultivos. El carbón de la panoja entra por las raíces y también puede venir en la semilla, por ello los controles descritos indican la aplicación de fungicidas junto a la semilla o la desinfección de ellas. En general, estas enfermedades están presentes en mayor o menor medida en todos los campos, ocasionando pérdidas de entre un 0,2- 7 % de las mazorcas. Uno de los manejos más eficientes para el control de esta enfermedad, es la rotación con cultivos no susceptible.

CULTIVO DE ARROZ

Los puntos más relevantes señalados fueron los siguientes:

- Suelo desnivelado y número excesivo de cuadros en los potreros. La topografía ondulada de los potreros y los manejos anteriores generalmente resultan en un gran número de cuadros pequeños lo cual dificulta el manejo. También muchos cuadros están desnivelados lo que resulta en que la altura del agua también es desuniforme. Lo anterior afecta la emergencia de plantas, el establecimiento del cultivo, el manejo de malezas, la homogeneidad del cultivo, el rendimiento y la calidad de la cosecha. Menos de un 10% de los agricultores contaba con una superficie nivelada.
- El manejo de malezas mediante control químico es deficiente, los agricultores no tienen interiorizado el concepto de rotación de modo de acción de los herbicidas, lo cual ha generado problemas de resistencias a herbicidas. Los manejos de agua no son los adecuados y las aplicaciones manuales son deficientes dado que no cumplen con el mojado recomendado.
- Falta un método acucioso para medir el nivel de nitrógeno en el cultivo. La interacción entre exceso de nitrógeno y temperaturas frías resulta en una alta esterilidad de la panícula y en bajos rendimientos. De hecho la estrategia de los productores chilenos, es a subfertilizar más que a sobrefertilizar.
- Falta más información sobre manejo integral del arroz. A pesar de que existen recomendaciones para el cultivo del arroz, se necesita que las mejores prácticas de manejo estén disponibles en una publicación accesible y completa para todos los productores.
- Los manejos de agua presentan una alta variabilidad en las alturas. Es difícil tener los niveles de 20-30 cm que se requieren en el estado de inicio de diferenciación del polen (IDP), que es el estado más sensible al frío.
- Faltan nuevas variedades de arroz y que se aumente el uso de semillas certificadas.

ALFALFA

El estudio de los predios productores de alfalfa entregó los siguientes antecedentes:

- Se observaron algunos problemas en los criterios para definir la frecuencia y tiempos de riego, la gran mayoría de los agricultores riega por tendido.
- En general la fertilización de los alfalfares es baja, usualmente se aplican fósforo y potasio a la siembra. Rara vez se realiza fertilización de mantención. En base a la información disponible es posible inferir que las fertilizaciones aplicadas en muchos casos no cubren los niveles de extracción.
- En los alfalfares se realiza en general un escaso control de malezas. El principal sistema de manejo de maleza son los cortes, que logran eliminar en gran medida las malezas de crecimiento erecto, no así aquellas que se desarrollan al nivel del suelo (rastreras). Sólo 14% de los productores aplican un herbicida de postemergencia. Se observó presencia de cúscuta en muchos alfalfares y de malezas perennes rastreras. La presencia de malezas disminuye la persistencia de la pradera, invaden el alfalfar dificultando el establecimiento, baja la calidad (contaminación, toxicidad, menor palatabilidad) y el rendimiento.
- En la alfalfa no se realiza un plan de manejo integrado para el control de plagas. Si se detecta alta presencia de pulgones, insecto o enfermedades que ataquen el follaje, la principal herramienta utilizada es la realización de un corte a la brevedad posible. No se aplican agroquímicos tanto por los problemas de carencia, como por los costos que ellos implican. Las plagas y enfermedades afectan la persistencia y calidad de la alfalfa producida. Es posible reducir estos problemas con manejos adecuados, como son el iniciar el cultivo con una buena preparación de cama de semillas; sembrar y obtener una población adecuada; evitar estresar la planta, tanto hídrica como nutricionalmente; utilizar herramientas de corte nuevas o bien afiladas, que permitan un corte limpio evitando heridas que favorecen la entrada de hongos; entre otras acciones.
- Estrategias de Cosecha; en general se observa que no existe una estrategia de cosecha determinada en términos de definir los objetivos de rendimiento y calidad a obtener. Los agricultores en general cortan según las necesidades de alimentación de la lechería, más que considerando el estado óptimo de corte de acuerdo al desarrollo de la planta.

ANEXO 3

PUNTOS DE CHEQUEO DEFINIDOS PARA LOS CULTIVOS DE ARROZ, MAÍZ ENSILAJE, ALFALFA, TRIGO HARINERO, TRIGO CANDEAL Y MAÍZ GRANO.

A. Puntos de Chequeo para el Cultivo de Arroz.

Manejo del suelo			
PC 1	ALTURA DE PRETILES Y SUELO NIVELADO	Medir la altura de los pretiles antes de empezar la temporada. Estos deben tener al menos 40 cm de altura, esto le permite asegurar niveles de agua entre 20-25 cm en los momentos de mayor sensibilidad del cultivo al frío, para lo cual deberá tener un suelo nivelado.	.
Establecimiento del cultivo			
PC 2	SIEMBRE EN EL PERÍODO IDEAL PARA CADA VARIEDAD.	Las variedades en uso en la actualidad deben sembrarse entre el 1 al 30 de octubre. Se debe utilizar siempre semilla certificada y una dosis de semilla entre 140 a 150 kg/ha en siembra aérea y 180 a 200 kg/ha en siembra manual.	.
PC 3	POBLACIÓN ESTABLECIDA.	Contar las plantas en el momento en que ellas tienen de 4 a 5 hojas, el valor debe estar alrededor de 250 a 350 plantas/m ² . El conteo debe realizarse aproximadamente 30 - 35 días después de la siembra.	.
PC 4	BAJA PRESENCIA DE MALEZAS.	Se debe lograr una pérdida menor al 5% del rendimiento potencial de su potrero por presencia de malezas. Identifique cuál es su problema de malezas y revise el historial de manejo de malezas del potrero, rote el modo de acción del herbicida y evalúe la incidencia de las malezas.	.
Desarrollo del cultivo			
PC 5	FERTILIZACIÓN NITROGENADA.	Realizar la fertilización nitrogenada en 2 parcialidades, la primera parcialidad (50 a 66%) previa a la siembra incorporada al suelo y la segunda entre finales de macolla e inicio de panícula (IP) (50% a 34%), con dosis de 100 a 120 unidades de nitrógeno total, para siembras tempranas. En siembras tardías hay que adecuar la dosis al menor rendimiento potencial y evaluar la aplicación de la segunda parcialidad, según el estado del cultivo y condiciones climáticas a la fecha.	.
PC 6	FECHA DE INICIO DE PANÍCULA.	Se deberá alcanzar el estado de inicio de panícula (IP) antes del 10 enero y controlar la altura de agua.	.
PC 7	POBLACIÓN DE MACOLLA.	Se debe alcanzar una población de 600 a 900 macollas/m ² en inicio de panícula, para lograr rendimientos superiores a 75 qq/ha.	.
PC 8	ALTURA DE AGUA EN INICIO DE LA DIFERENCIACIÓN DEL POLEN (IDP).	Se debe alcanzar una altura de agua de 20 a 25 cm al inicio de la diferenciación del polen. Esto ocurre aproximadamente 10 a 15 días después del inicio de panícula. Es el periodo más sensible de la planta al daño por frío. Se estima que las temperaturas ambientales menores a 12°C por más de 4 a 5 horas provocan esterilidad de las panículas. La protección del cultivo se puede realizar con el manejo de las fechas de siembra, fertilidad nitrogenada y las alturas de agua.	.
Maduración del cultivo			
PC 9	PERÍODO DE COSECHA.	Se debe cosechar en el momento óptimo para cada sector del predio, humedad fisiológica entre 22 y 18%, para evitar grano partido. Mayor grado de humedad no implica mayor rendimiento industrial pero sí un mayor descuento por exceso de agua y por costo de secado. Hay que determinar la humedad y el porcentaje de grano verde en un laboratorio con experiencia, con anterioridad a la cosecha.	.

B.Puntos de Chequeo para el Maíz Silo

Establecimiento del cultivo																					
PC 1	DOSIS DE SIEMBRA.	<div>Debe sembrar con la dosis de semilla adecuada según la precocidad del híbrido seleccionado:</div> <table><tr><td></td><td colspan="2">Semi Precoces</td><td colspan="2">Semi Tardíos - Tardíos</td></tr><tr><td></td><td>Mínimo</td><td>Máximo</td><td>Mínimo</td><td>Máximo</td></tr><tr><td>Población Establecida/ha</td><td>102.000</td><td>110.000</td><td>92.000</td><td>102.000</td></tr></table> <div>(Estos valores, consideran una pérdida máxima de un 15% de la población desde siembra a cosecha)</div>					Semi Precoces		Semi Tardíos - Tardíos			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Población Establecida/ha	102.000	110.000	92.000	102.000	.
	Semi Precoces		Semi Tardíos - Tardíos																		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo																	
Población Establecida/ha	102.000	110.000	92.000	102.000																	
PC 2	NUTRICIÓN DEL CULTIVO.	<div>Aplique al menos 300 unidades de nitrógeno totales (650 kg urea) durante el cultivo de maíz (siembra y aporca). Realice aplicaciones de fósforo y potasio según análisis de suelo. Registre los abonos usados: fecha, momento y forma de aplicación, dosis y composición N-P-K. Realice análisis de suelo (Herramienta clave para toma de decisiones).</div>				.															
PC 3	POBLACIÓN ESTABLECIDA Y DETECCIÓN DE PROBLEMAS.	<div>Debe tener entre 92.000 a 110.000 plantas/ha, distribuidas de manera uniforme en toda la superficie (4-8 hojas):</div> <table><tr><td></td><td colspan="2">Semi Precoces</td><td colspan="2">Semi Tardíos - Tardíos</td></tr><tr><td></td><td>Mínimo</td><td>Máximo</td><td>Mínimo</td><td>Máximo</td></tr><tr><td>Población Establecida/ha</td><td>102.000</td><td>110.000</td><td>92.000</td><td>102.000</td></tr></table> <div>Visite su cultivo, recorra el potrero, observe la homogeneidad. Realice conteo de población y detecte problemas presentes (estrés hídrico, ataque de plagas, presencia de malezas, etc.) Registre la información en la ficha de monitoreo. Si observa daños de importancia actúe a tiempo, puede reducir las pérdidas.</div>					Semi Precoces		Semi Tardíos - Tardíos			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Población Establecida/ha	102.000	110.000	92.000	102.000	.
	Semi Precoces		Semi Tardíos - Tardíos																		
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo																	
Población Establecida/ha	102.000	110.000	92.000	102.000																	
Desarrollo del cultivo																					
PC 4	MANEJO DE MALEZAS.	<div>"Las malezas reducen la calidad y el rendimiento de su forraje". Baja presencia de malezas. Usted debe lograr una pérdida menor al 5% del rendimiento potencial de su potrero por presencia de malezas.</div>				.															
PC 5	RIEGO.	<div>"Un buen riego es clave para obtener buenos rendimientos". Debe tener un pérdida menor a un 5% de rendimiento atribuible a problemas de riego (estrés por falta o exceso de agua). Realice la evaluación de riego de la ficha de monitoreo. Asegúrese de tener el suelo con humedad suficiente, entre el estado de 6 y 8 hojas; durante ese estado se determina el tamaño de la mazorca y la cantidad de granos por mazorca. Jamás estrese el cultivo durante la floración, pues habrá menos grano y bajará su rendimiento. Recorra el potrero y verifique el riego (profundidad y uniformidad).</div>				.															

Maduración del cultivo

PC 6

COSECHA.

Peso plantas a cosecha, La población de plantas a cosecha debe estar entre 90.000 y 110.000 plantas/ha, según la precocidad del híbrido seleccionado.

	Semi Precoces		Semi Tardíos - Tardíos	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Población Cosecha/ha	100.000	110.000	90.000	100.000

El peso de las planta a cosecha debe estar entre los 686 g/planta y los 889 g/planta, según el porcentaje de materia seca para alcanzar 24 Ton MS/ha.

		24 ton MS/ha		
		Gramos por planta a la cosecha		
% MS cosecha		30%	33%	35%
Población a cosecha Plantas/ha	90.000	889	808	762
	100.000	800	727	686

Cosechar entre 30 y 35% de Materia seca. Mayor grado de humedad lleva a pérdidas por escurrimiento. Menor grado de humedad dificulta el proceso de ensilado y disminuye la calidad nutricional del forraje. Realice estimación de %MS a la cosecha.

C. Puntos de Chequeo para Alfalfa

Establecimiento del cultivo			
PC 1	FERTILIZACIÓN Establecimiento del Alfalfar.	Realice análisis de suelo y fertilización de corrección para llegar a los niveles de fertilidad óptimos para la alfalfa. La alfalfa requiere pH entre 6,5 y 7,8 para expresar el máximo potencial de rendimiento. Alfalfar Establecido. Realizar fertilización de mantención. Mantenga niveles de nutrición adecuados. Si sus niveles de nutrientes están por debajo de los valores óptimos utilice una fertilización de corrección. Si sus valores están dentro de los valores óptimos, realice una fertilización de mantención (reposición de lo extraído).	.
PC 2	DOSIS DE SIEMBRA.	Siembre entre 20 y 28 kg semilla/ha según sistema de siembra y la condición del suelo. Elija la semilla adecuada: Potencial de rendimiento, persistencia (sobrevivencia de las plantas), resistencia a enfermedades, resistencia al frío, calidad de forraje. Elija las variedades que mejor se adapten a sus condiciones de suelo, clima y época de siembra. Fecha de siembra: "Siembre en la ventana de siembra ideal para cada variedad en su zona" según las recomendaciones del proveedor de semilla y su asesor técnico. Profundidad de siembra: siembre entre 0,5 cm y 2 cm de profundidad según sus características de suelo.	.
PC 3	POBLACIÓN DE TALLOS.	Estime la población de tallos por superficie. Objetivo: tener entre 270 a 320 plantas al establecimiento o más de 600 tallos/m ² desde el segundo año, para asegurar la expresión del máximo potencial de su cultivo.	.
Desarrollo del cultivo			
PC 4	ESTADO DE NODULACIÓN.	Debe tener una buena nodulación. Revise y ponga nota al estado de nodulación de las plantas.	.
PC 5	ESTADO SANITARIO.	La alfalfa debe tener un buen estado sanitario. Revise y registre nota al estado sanitarios de las plantas.	.
PC 6	MANEJO DE MALEZAS	"Malezas y pestes reducen la calidad y el rendimiento de su forraje". Baja presencia de malezas. Usted debe lograr una pérdida menor al 5% del rendimiento potencial de su potrero por presencia de malezas. Controle malezas al establecimiento, en especial malezas perennes. Identifique su problema de malezas. Monitoree que malezas tiene y decida la mejor alternativa de control. Registre la información en la ficha de monitoreo.	.

D. Puntos de Chequeo Trigo Pandero.

Manejo del suelo			
PC 1	Ph > 5,5 y saturación del aluminio < 4%.	El potencial productivo del potrero va a estar acotado por las limitantes que presente el suelo. Toxicidad de aluminio, problemas de drenaje, suelos poco profundos son algunas de los inconvenientes que disminuyen tanto el rendimiento como la calidad del trigo.	.
Establecimiento del cultivo			
PC 2	Época de siembra adecuada según variedad, localidad y tipo de suelo.	Las variedades de trigo presentan distintos requerimientos térmicos. Siembras fuera de la fecha o época recomendada implican menores resultados productivos.	.
PC 3	Profundidad de siembra < o = a 3 cm.	El establecimiento de la sementera se ve afectado con la profundidad de siembra. Semillas depositadas a más de 3 cm de profundidad, dan origen a una germinación más lenta, con plantas más débiles y con un menor número de macollas.	.
PC 4	250 a 350 plantas/m ² establecidas a la emergencia en trigos invernales y alternativos; 300 a 400 plantas/m ² en trigos primaverales.	La población establecida a la emergencia es el primer componente de rendimiento ya que si no se logra un nivel adecuado, no es posible obtener una cobertura satisfactoria.	.
Desarrollo del cultivo			
PC 5	Pérdida en rendimiento atribuible a malezas inferior al 5% del rendimiento potencial del potrero.	Las malezas compiten con el cultivo por la radiación solar, los nutrientes y el agua. Una alta infestación de malezas disminuye el macollaje, el crecimiento y, por lo tanto, afecta el rendimiento.	.
PC 6	Trigos primaverales: 600 a 800 macollas/m ² . Trigos alternativos: 700 a 900 macollas/m ² . Trigos invernales: 800 a 1000 macollas/m ² .	A mayor superficie del suelo cubierto con macollas, mayor radiación solar interceptada y menor competencia con malezas. Por otra parte, macollaje excesivo genera problemas de tendadura y enfermedades fungosas.	.
PC 7	Fertilidad N: dosis y parcialización de acuerdo a hábito de crecimiento y producción esperada.	Este es un factor importante, no sólo para el rendimiento y la calidad del grano, sino que también para la eficiencia económica del cultivo. Se debe optar por una estrategia de parcialización del nitrógeno, según meta objetivo.	.
PC 8	Pérdida en rendimiento atribuible a plagas y enfermedades inferior al 5% del rendimiento potencial del potrero.	Las plagas y enfermedades afectan el desarrollo y crecimiento de las plantas. Si no se toman medidas preventivas y de control, dependiendo el tipo y grado de infestación, las pérdidas en producción y calidad pueden ser cuantiosas.	.
Maduración del cultivo			
PC 9	50% de humedad en el suelo en floración.	La floración es el momento más crítico donde la planta no debe sufrir estrés hídrico. Si el suministro de agua no es suficiente, la producción de granos se afecta considerablemente.	.
PC 10	3 hojas verdes en el momento de floración.	Para una buena fotosíntesis, formación y llenado de granos se requiere contar en floración con 3 hojas totalmente verdes, sin ningún problema (incluyendo la hoja bandera y las dos inferiores).	.
PC 11	450 a 550 espigas/m ² .	El número de espigas/m ² necesarias para lograr un determinado rendimiento depende del tamaño de los granos y de la espiga.	.
PC 12	Pérdidas de grano a cosecha: 15% de humedad promedio en los granos al inicio de la cosecha.	La humedad de comercialización es 14,5°. Cosechar con una humedad menor a 14% aumenta significativamente las pérdidas, mientras que cosechar con una humedad mayor a 18% implica incurrir en costos de secado.	.

E. Puntos de Chequeo de Trigo Candeal.

Manejo del suelo			
PC 1	Ph > 5,5 y saturación del aluminio < 4%.	El potencial productivo del potrero va a estar acotado por las limitantes que presente el suelo. Toxicidad de aluminio, problemas de drenaje, suelos poco profundos son algunos de los inconvenientes que disminuyen tanto el rendimiento como la calidad del trigo.	
Establecimiento del cultivo			
PC 2	Época de siembra adecuada según variedad, localidad y tipo de suelo.	Las variedades de trigo presentan distintos requerimientos térmicos. Siembras fuera de la fecha o época recomendada implican menores resultados productivos.	
PC 3	Profundidad de siembra < ó = a 3 cm.	El establecimiento de la sementera se ve afectado con la profundidad de siembra. Semillas depositadas a más de 3 cm. de profundidad, dan origen a una germinación más lenta, con plantas más débiles y con un menor número de macollas.	.
PC 4	250 a 350 plantas/m ² .	La población establecida a la emergencia es el primer componente de rendimiento ya que si no se logra un nivel adecuado, no es posible obtener una cobertura satisfactoria.	.
Desarrollo del cultivo			
PC 5	Pérdida en rendimiento atribuible a malezas inferior al 5% del rendimiento potencial del potrero.	Las malezas compiten con el cultivo por la radiación solar, los nutrientes y el agua. Una alta infestación de malezas disminuye el macollaje, el crecimiento y, por lo tanto, afecta el rendimiento.	.
PC 6	600 a 800 macollas/m ² .	A mayor superficie del suelo cubierto con macollas, mayor radiación solar interceptada y menor competencia con malezas. Por otra parte, macollaje excesivo genera problemas de tendadura y enfermedades fungosas.	.
PC 7	Fertilidad N: dosis y parcialización de acuerdo a hábito de crecimiento y producción esperada.	Este es un factor importante, no sólo para el rendimiento y la calidad del grano, sino que también para la eficiencia económica del cultivo. Se debe optar por una estrategia de parcialización del nitrógeno, según meta objetivo.	.
PC 8	Pérdida en rendimiento atribuible a plagas y enfermedades inferior al 5% del rendimiento potencial del potrero.	Las plagas y enfermedades afectan el desarrollo y crecimiento de las plantas. Si no se toman medidas preventivas y de control, dependiendo el tipo y grado de infestación, las pérdidas en producción y calidad pueden ser cuantiosas.	
Maduración del cultivo			
PC 9	50% de humedad en el suelo en floración.	La floración es el momento más crítico donde la planta no debe sufrir estrés hídrico. Si el suministro de agua no es suficiente, la producción de granos se afecta considerablemente.	.
PC 10	3 hojas verdes en el momento de floración.	Para una buena fotosíntesis, formación y llenado de granos se requiere contar en floración con 3 hojas totalmente verdes, sin ningún problema (incluyendo la hoja bandera y las dos inferiores).	.
PC 11	450 a 550 espigas/m ² .	El número de espigas/m ² necesarias para lograr un determinado rendimiento depende del tamaño de los granos y de la espiga.	.
PC 12	Humedad de cosecha del grano: 15% de humedad promedio en los granos al inicio de la cosecha.	La humedad de comercialización es 14,5°. Cosechar con una humedad menor a 14% aumenta significativamente las pérdidas, mientras que cosechar con una humedad mayor a 18% implica incurrir en costos de secado.	.

F. Puntos de Chequeo Preliminares Maíz Grano.

Manejo del suelo			
PC 1	Perfil de suelo descompactado.	Realizar cada 2 temporadas labores de suelo profundas, mayores a los 30 cm, de manera de asegurar un perfil de suelo que permita el libre crecimiento de las raíces.	
Establecimiento del cultivo			
PC 2	Fertilización del cultivo.	Calcular los requerimientos de fertilizantes de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo y los rendimientos esperados.	
PC 3	Dosis y distribución de semillas en las hileras.	Antes de iniciar la siembra, calibre la máquina sembradora de manera que las semillas, el fertilizante, queden en las dosis correctas. Durante los primeros metros de funcionamiento de la maquina debe revisar que la cantidad y distribución de las semillas sean las adecuadas para asegurar la emergencia.	
PC 4	Población establecida.	En general, entre los estados V4-V6 se debe contar con una población establecida de entre 90-120 mil plantas/ha (7-9 semillas/ha).	
Desarrollo del cultivo			
PC 5	Control de malezas durante en período crítico.	Durante el Periodo Crítico de Interferencia (PCI), aproximadamente los primeros 50 días desde la emergencia, el cultivo debe mantenerse libre de malezas.	
PC 6	Control de plagas.	Las pérdidas de rendimiento causadas por plagas son provocadas principalmente por pérdida de plantas en los primeros estados. Las plantas afectadas debieran ser menor al 1% de la población establecida para evitar afectar el rendimiento, siempre que la población establecida se encuentre entre 90-120 mil plantas/ha.	
PC 7	Riego durante periodo crítico.	Durante los siguientes momentos del cultivo, el suelo debe mantenerse entre un 75-100% humedad: <ul style="list-style-type: none"> • Humedad de Suelo: V10-V12 (Previo a la aparición del pelo, en la planta se determina el número de granos viables por mazorca, por lo que en este período hay que evitar algún tipo de estrés). • Humedad de Suelo: inicio pelo (Es necesario que en el periodo de la aparición del pelo, la planta no sufra de estrés hídrico, para evitar que el pelo se seque disminuyendo la fecundación de los granos.) • Humedad de Suelo: llenado granos (Después de la fecundación el llenado de granos es una etapa determinante de la consolidación del rendimiento final por lo que hay que evitar deficiencias hídricas). 	

Maduración del cultivo			
PC 8	Control de enfermedad.	<p>Las pérdidas de rendimiento causadas por enfermedades afectan directamente a las mazorcas. Las enfermedades que afectan a las hojas disminuyendo el llenado de granos, pero su infección ocurre en estados tempranos.</p> <p>Las plantas afectadas debieran ser menores al 1% de la población a cosecha, para evitar afectar el rendimiento final de grano.</p>	
PC 9	Cosecha.	<p>Rendimiento final</p> <p>Al momento de la cosecha, en promedio se debe tener: 1 mazorca por planta, mazorcas con hileras entre 35-40 granos, y el peso de 1.000 granos debe estar entre 350-400 gramos.</p>	

