



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO
DIRECCIÓN DE CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL

**ESTRATEGIAS FIRA PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE LA
RED VALOR TRIGO DEL VALLE DEL YAQUI, SONORA**

TESIS
QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL

PRESENTA:

GABRIEL FLORES SORIA



DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES



CIUDAD OBREGÓN, SONORA, DICIEMBRE DE 2016

ESTRATEGIAS FIRA PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE LA RED VALOR TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

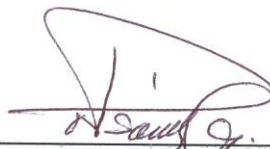
Tesis realizada por GABRIEL FLORES SORIA bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN GESTIÓN DEL DESARROLLO RURAL



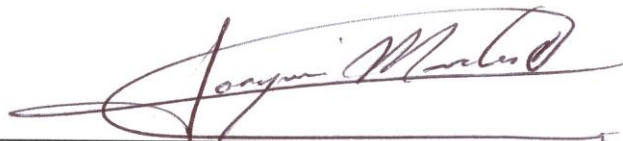
DIRECTOR:

DR. MARIO ALBERTO CAMIRO PEREZ



ASESOR:

M.C. PASTOR SANCHEZ GARCÍA



ASESOR:

DR. JOAQUÍN G. MORALES VALDERRAMA

Dedicatoria

Para mi amada esposa Alejandrina de Flores, por su gran amor, su comprensión y apoyo en todo momento.

Porque son mi orgullo, para mis hijos Sergio Iván, Luis Gabriel y María Clara.

A mi señor padre, Don Nicasio Flores Tlahuetl, quien me enseñó a conducirme con principios y valores.

Agradecimientos

A mis asesores:

Dr. Mario Alberto Camiro Pérez

M.C. Pastor Sánchez García

Dr. Joaquín Morales Valderrama

A los que colaboraron:

Ing. José Abraham Arellano García

Dr. Juan Manuel Cortés Jiménez.

Ing. Jorge Castro Campoy

Ing. Rodolfo E. Rodríguez Flores

Ing. Mario Quintero Mármol Espinoza

Ing. Jesús Enrique Mendoza Lugo

Por sus facilidades para la realización del trabajo:

Ing. José Antonio García Vigil

Ing. Antonio Godina González.

Reseña biográfica

El C. Gabriel Flores Soria nació el 27 de febrero de 1966 en una comunidad rural de San Andrés, Cholula, Pue.

Su familia de origen campesina se dedicaba a la agricultura de temporal y a la producción de leche, quienes lo motivaron a su preparación académica, iniciando el Kinder y la Educación Primaria en la escuela de su comunidad, posteriormente la secundaria la cursó en el Benemérito Instituto Normal del Estado de Puebla.



Continuó su preparación en la Universidad Autónoma Chapingo, Institución a la que ingresó en 1982 al Departamento de Preparatoria Agrícola y en 1985 inicia el nivel licenciatura en el Departamento de Industrias Agrícolas, actualmente Ingeniería Agroindustrial, egresando en 1989 como pasante de Ingeniero Agroindustrial.

Al concluir sus estudios universitarios, su visión lo llevan a ingresar a los Fideicomisos Instituidos en relación a la Agricultura (FIRA), así a finales de 1989, se especializa en crédito agropecuario, a fin de iniciar su actividad laboral en Enero de 1990, en la Oficina de FIRA ubicada en Caborca, Son. Donde trabajó principalmente con la redes de valor uva pasa, aceituna para mesa y aceite de olivo; así en 1997 concluye la tesis “Estudio de Factibilidad para una Planta Extractora de Aceite de Olivo” con lo que recibe el Título de Ingeniero Agroindustrial.

Después de casi 10 años de desarrollar su actividad laboral en Caborca, Son.; a finales de 1999, FIRA lo promueve dándole la responsabilidad de estar al frente de la oficina de Cd. Constitución, B.C.S., en donde trabaja por 4 años, impulsando esquemas de desarrollo de proveedores en la red de valor trigo y la producción de leche bajo sistemas de pastoreo intensivo tecnificado.

En Abril de 2004 FIRA promueve nuevamente al Ing. Flores para ser el Titular de la Oficina de Mexicali, B.C. donde trabaja con las redes de valor trigo, algodón y hortalizas principalmente, logrando incrementar significativamente el flujo de financiamiento al Valle de Mexicali.

Con lo anterior, en agosto de 2006 FIRA le encarga la responsabilidad de una de las principales oficinas a nivel nacional, que es Cd. Obregón, Son.; donde una de sus estrategias para contribuir al desarrollo de la región, conocida como Valle del Yaqui, fue impulsar esquemas de paraфинancieras y prácticas de agricultura sostenible en el cultivo de trigo, lo cual continua impulsando hasta la fecha.

ESTRATEGIAS FIRA PARA FORTALECER LA COMPETITIVIDAD DE LA RED VALOR TRIGO EN EL VALLE DEL YAQUI, SONORA

FIRA STRATEGIES TO STRENGTHEN THE COMPETITIVENESS OF THE WHEAT VALUE NETWORK OF THE YAQUI VALLEY, SONORA

Gabriel Flores Soria¹, Mario Alberto Camiro Pérez²

Resumen general

La baja rentabilidad del cultivo de trigo afecta la competitividad y sustentabilidad de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora. Región eminentemente agrícola, con 220,000 hectáreas de riego, de las cuales 77.3% son de trigo, por lo que su situación afecta directamente la economía regional.

Por ello, el objetivo fue analizar la red, su problemática y áreas de oportunidad para proponer estrategias que permitan a FIRA, como institución gubernamental, mayor impacto en su competitividad.

La metodología se basó en diagnosticar la red y analizar las políticas gubernamentales que la impulsan, así como determinar estrategias de intervención mediante el enfoque de marco lógico.

La revisión documental mostró el desafío de competitividad y sustentabilidad de la agricultura en la economía mundial, así como las políticas institucionales que en México impulsan su competitividad, entendida como la capacidad para colocar productos en los mercados.

Se encontró que la baja rentabilidad del trigo, principalmente es por incremento de 39% en costos en los últimos 10 años y caída del 28% en precio del grano. También existen innovaciones que generan una relación beneficio/costo de 1.5, pero su adopción es lenta, básicamente por resistencia al cambio, limitada asesoría empresarial e insuficiente focalización institucional. FIRA impulsa la red valor trigo con 30% del financiamiento que canaliza anualmente al Valle del Yaqui, bajo esquemas en los que la industria financia a sus proveedores, asegurándoles la comercialización del grano; además promueve la adopción de prácticas agrícolas sostenibles.

Se concluye que para mejorar la rentabilidad del trigo se debe acelerar la adopción de innovaciones, siendo factible su competitividad y sustentabilidad. FIRA requiere rediseñar sus programas para adopción de innovaciones con técnicos de visión empresarial, fortalecer coordinación con actores, intensificar difusión de resultados, adecuar esquemas de financiamiento y crear un paquete de estímulos para innovadores.

Palabras clave: competitividad, red valor trigo, FIRA.

1. Estudiante

2. Director

General abstract

The low profitability of the wheat crop affects the competitiveness and sustainability of the wheat value network of the Yaqui Valley, Sonora. A predominantly agricultural region, with 220,000 hectares of irrigation, from which 77.3% are wheat, its situation directly affects the regional economy.

This piece of research is aimed at analyzing the network as well as its problems and areas of opportunity in order to propose strategies that would allow FIRA, as a governmental institution, to have more impact on its competitiveness.

The methodology was based on diagnosing the network and analyzing the government policies that derive from it, as well as determining intervention strategies by using the logical framework approach. The documentary review revealed the challenge of competitiveness and sustainability of agriculture in the world economy, as well as the institutional policies that foster Mexican competitiveness, understood as the ability to place products in the markets.

It was found that the low profitability of wheat has represented a 39% increase in costs in the last 10 years and a 28% drop in grain prices. There are also innovations that generate a benefit / cost ratio of 1.5, but their adoption is slow, mainly due to resistance to change, limited business advice and insufficient institutional targeting.

FIRA promotes the wheat value network with 30% of the financing that supplies annually to the Yaqui Valley, through schemes in which the industry finances its suppliers, thus assuring them the commercialization of their grain; FIRA also promotes the adoption of sustainable agricultural practices.

It is concluded that to improve the profitability of wheat the adoption of innovations must be accelerated, so as to impulse competitiveness and sustainability. FIRA needs to redesign its programs to adopt innovations by business vision technicians, to strengthen coordination with network actors, to intensify diffusion of results, to adapt financing schemes and to create a stimulus package for innovators.

Key words: competitiveness, wheat value network, FIRA.

Contenido

Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Abreviaturas	ix
Relación de tablas	x
Relación de gráficos	xi
Relación de figuras	xii
Reseña biográfica	v
Capítulo I. Introducción	1
1.1 Antecedentes	6
1.2 Justificación	8
1.3 Problemática.....	9
1.4 Objetivo General.....	11
1.5 Hipótesis	13
1.6 Metodología.....	14
Capítulo II. Marco de referencia y conceptual	16
2.1 Contexto del Valle del Yaqui, Sonora.....	16
2.1.1 Localización geográfica.....	17
2.1.2 Caracterización.....	18
2.1.3 Importancia de la Agricultura de Riego.....	20
2.2 Marco conceptual de la competitividad	24
2.2.1. Desafíos de la agricultura en la economía mundial.....	24
2.2.2 Papel institucional en la política agrícola.....	28
2.2.3 Paquetes tecnológicos	33
2.2.4 Competitividad en la agricultura.....	38
2.2.5 Sustentabilidad en la agricultura.....	40
2.2.6 Conceptualización de la red de valor	43
2.3 Marco institucional del sector agrícola	45
2.3.1 Actores Institucionales en la agricultura	46
2.3.2 Formas y programas de participación institucional.....	48
Capítulo III. Diagnóstico de la Red Valor	60
3.1 La Red Valor Trigo del Valle del Yaqui, Sonora	61
3.2 Mapeo de los actores involucrados	63

3.3 Análisis FODA.....	66
3.4 Construcción del árbol de problemas y objetivos	67
3.5 Análisis de las alternativas estratégicas	70
3.6 Estrategias de intervención de la red valor trigo	71
4.1 Estructura y política institucional del FIRA	77
4.2 Programas de fomento financiero.....	81
4.3 Programas de fomento tecnológico.....	85
4.4 Actores y alianzas del FIRA.....	90
4.5 Retos y prioridades institucionales	92
Capítulo V. Perspectivas de la competitividad y sustentabilidad en la red valor trigo.....	97
5.1 Perspectivas con estrategias de innovaciones tecnológicas.....	97
5.2 Perspectivas con el enfoque de la agricultura sustentable.....	101
5.3 Dilemas en la competitividad y sustentabilidad regional	104
Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones	108
Literatura citada	112

Abreviaturas

Abreviatura	Significado
AOASS	Asociación de Organismos Agrícolas del Sur de Sonora.
ASERCA	Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios.
CDT	Centro de Desarrollo Tecnológico.
CEPAL	Comisión Económica para América Latina.
CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y trigo.
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua.
DRRY	Distrito de Riego del Río Yaqui.
<i>et al.</i>	y otros
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
FIRA	Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura.
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
MGDR	Maestría en Gestión del Desarrollo Rural.
OCDE	Organización de Cooperación y Desarrollo Económico.
PIB	Producto Interno Bruto.
PIEAES	Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora.
PROAOASS	Productos Agrícolas AOASS
SAGARPA	Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación.
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, órgano desconcentrado de la SAGARPA.
UER	Unidades Económicas Rurales.
USDA	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

Relación de tablas

Tabla 1. Evolución de materia orgánica y nutrientes en suelos del Valle del Yaqui	4
Tabla 2. Matriz para operacionalización de objetivos	12
Tabla 3. Presas de la cuenca del Río Yaqui	19
Tabla 4. Efecto de barbecho y cinceleo en el Valle del Yaqui, Sonora	35
Tabla 5. Ahorro en costos y diésel, así como rendimiento de 3 tipos de labranza en trigo en el Valle del Yaqui, ciclo O-I/2006-2007	36
Tabla 6. Resultados de investigación con labranza de conservación en el cultivo de trigo. CEVY- INIFAP. 2007	36
Tabla 7. Consumo de diesel en sistemas de labranza	37
Tabla 8. Atributos de las Instituciones que apoyan la agricultura en México	48
Tabla 9. Programas gubernamentales que fomentan competitividad y sustentabilidad en la red valor trigo Valle del Yaqui, Sonora	58
Tabla 10. Atributos de los principales actores de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora	64
Tabla 11. Análisis FODA de la red valor trigo del Valle del Yaqui	66
Tabla 12. Alternativas estratégicas	70
Tabla 13. Matriz de planificación de la intervención	71
Tabla 14. Proyecciones del plan de intervención en la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora	72
Tabla 15. Objetivos del Programa Institucional de FIRA 2013-2018	77
Tabla 16. Segmentación de acreditados FIRA	82
Tabla 17. Programas de FIRA para impulsar la competitividad del trigo en el Valle del Yaqui	86
Tabla 18. Segmentación de las Unidades económicas Rurales 2008	92
Tabla 19. Rentabilidad de diferentes tecnologías para producción de trigo en el Valle del Yaqui	99
Tabla 20. Rentabilidad de productores con prácticas de agricultura sustentable, en el Cultivo de trigo del Valle del Yaqui, ciclo O-I/2014-2015	103

Relación de gráficos

Gráfico 1. Participación del trigo en los financiamientos otorgados por FIRA al Valle del Yaqui, del 2011 al 2015	2
Gráfico 2. Costos de producción de trigo del Valle del Yaqui, Sonora.	2
Gráfico 3. Tendencia del rendimiento del trigo en Valle del Yaqui, periodo de ciclos otoño – invierno, 2006 – 2015	3
Gráfico 4. Precio para el productor de trigo del Valle del Yaqui, del 2008 al 2015	3
Gráfico 5. Participación de los cultivos sembrados en el Valle del Yaqui, ciclo 2013-2014	20
Gráfico 6. Estimación de rendimientos promedio de Maíz y Trigo al año 2050	27
Gráfico 7. Precio spot y futuros del trigo rojo duro de invierno (HRW), 2012-2016. (Dólares por tonelada)	31
Gráfico 8. Costos de operación e ingresos promedio por hectárea de los productores de los productores de trigo de Sonora en los ciclos 1990-1991 a 2004-2005	40
Gráfico 9. Saldos de cartera de fondeo y garantía sin fondeo FIRA a nivel nacional en términos reales (Cifras en millones de pesos)	81
Gráfico 10. Saldos de cartera de fondeo y garantía sin fondeo de FIRA en Obregón, Sonora	83
Gráfico 11. Saldos de fondeo y garantía sin fondeo FIRA para la red valor trigo Valle del Yaqui, por actividad, en 2015 (Millones de pesos)	84
Gráfico 12. Recursos de apoyos tecnológicos que FIRA ha destinado a la red valor trigo del Valle del Yaqui (pesos)	85
Gráfico 13. Superficie de trigo que apoya FIRA dentro de su Programa de Agricultura Sostenible, en el Valle del Yaqui	87
Gráfico 14. Principales Innovaciones más adoptadas por productores de trigo del Valle del Yaqui	98
Gráfico 15. Principales Innovaciones menos adoptadas por productores de trigo del Valle del Yaqui	98
Gráfico 16. Evolución de la superficie atendida por RIGRAT-CONAGUA en el Valle del Yaqui	102
Gráfico 17. Mejora de la eficiencia del uso del agua a nivel parcelario, lograda por RIGRAT en el Valle del Yaqui	102

Relación de figuras

Figura 1. Mapa de la cuenca del Río Yaqui y localización del Valle del Yaqui	17
Figura 2. Esquema de Red de Valor agroindustrial	44
Figura 3. Red valor trigo del Valle del Yaqui	63
Figura 4. Árbol de problemas de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora	68
Figura 5. Árbol de objetivos de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora	69
Figura 6. Organigrama de FIRA	76
Figura 7. Mapa de la República Mexicana que muestra el área de influencia de las 5 Direcciones Regionales de FIRA	76
Figura 8. Esquema de estrategias de atención de FIRA por segmento de mercado	78
Figura 9. Productos y servicios FIRA que contribuyen a dar rentabilidad, certidumbre y éxito a proyectos de inversión financiados	79
Figura 10. El Financiamiento de FIRA se otorga a toda la red de valor	80

Capítulo I. Introducción

El presente estudio fue motivado por el interés institucional de los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), cuya misión es promover el financiamiento integral a productores y organizaciones del sector primario, alimentario y del medio rural, a través de productos financieros especializados y acompañamiento técnico, que en su conjunto permita elevar la productividad y nivel de vida de los productores agropecuarios, con enfoque de sustentabilidad ambiental (FIRA, 2014). Por ello busca contribuir a mejorar la rentabilidad de una de las principales actividades económicas del Valle del Yaqui, Sonora, en el Noroeste de México, que es la producción de trigo (Valdez, 2013), a fin de lograr su competitividad y sustentabilidad, por lo que se examinarán aspectos como la rentabilidad y las innovaciones tecnológicas de la red valor trigo.

La importancia de lo anterior radicó en que el Valle del Yaqui es una región eminentemente agrícola y el trigo es el cultivo con mayor extensión de superficie cultivada, factor que lo hace relevante en la generación de flujos de efectivo en el sector agropecuario y generación de empleos. Además, existe una infraestructura e industria para su producción, transformación y comercialización. De igual manera, para FIRA es una de las actividades con mayor financiamiento y productores beneficiados. De acuerdo a datos del Distrito de Riego del Rio Yaqui (DRRY), el trigo representa el 77.3% de la superficie total de riego que asciende a 220,000 hectáreas; esto significa que anualmente se siembran en promedio 170 mil hectáreas del cereal, con producción estimada en más de un millón de toneladas de grano, cuyo valor en 2014 ascendió a los 3,300 millones de pesos, de acuerdo a reportes del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Asimismo, en lo referente a los servicios del financiamiento agropecuario, es fundamental resaltar que tan solo FIRA canalizó en promedio más de 1,200 millones de

pesos anualmente representando 30% de sus recursos, como se muestra en el siguiente gráfico:

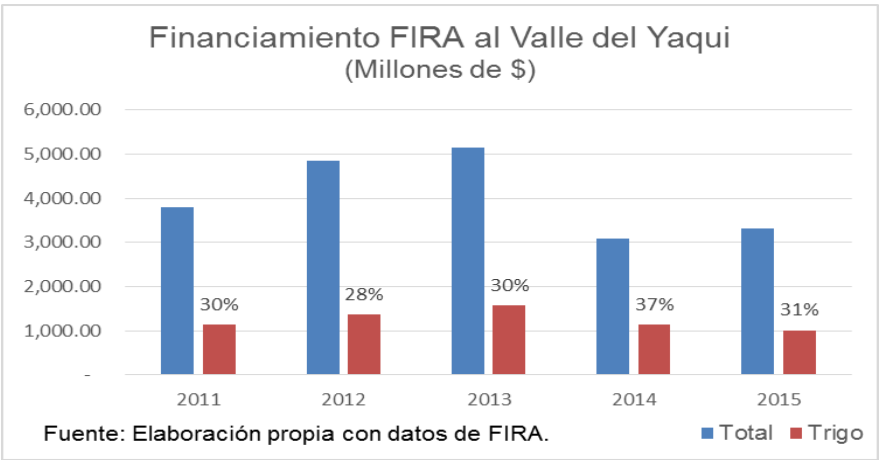


Gráfico 1. Participación del trigo en los financiamientos otorgados por FIRA al Valle del Yaqui, del 2011 al 2015

Ahora bien, en los últimos años la producción de trigo ha enfrentado un problema de baja rentabilidad, causada principalmente por bajos precios del grano y altos costos de los insumos agrícolas, que han impactado en aumento de los costos de producción en un 39% (gráfico 2), además de que el paquete tecnológico convencional considera un uso intensivo de maquinaria y agroquímicos, conceptos que representan alrededor del 50% de los costos de producción.

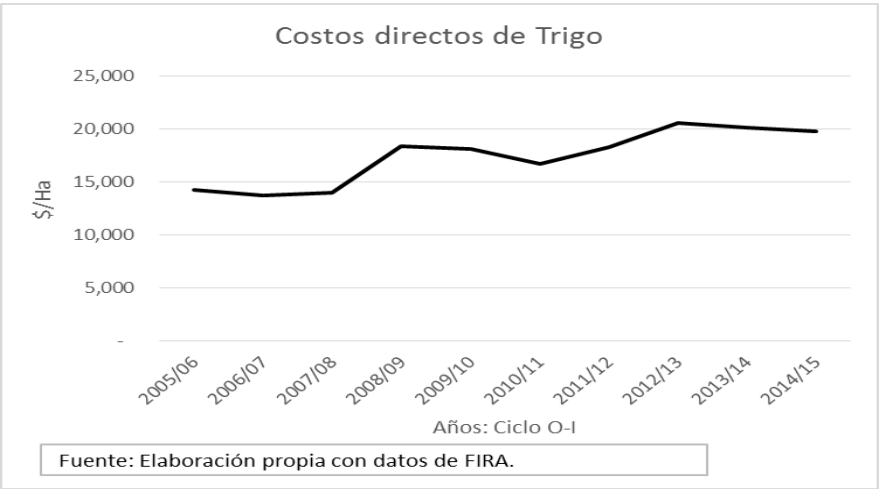


Gráfico 2. Costos de producción de trigo del Valle del Yaqui, Sonora.

De acuerdo a información de FIRA, en el ciclo O-I/2011-12 se necesitaban 4.85 toneladas (ton) de trigo para cubrir todos los costos de producción, en el ciclo O-I/2012-13 se incrementó a 5.16 ton, pasando a 5.34 ton para el ciclo O-I/2013-14 y en el ciclo O-I/2014-15 aumentó a 5.8 ton; el principal efecto de esta tendencia es la disminución del beneficio económico de los productores, lo cual también se combina con otro elemento negativo para el productor, la falta de incremento en los rendimientos del cultivo del trigo en los últimos años, cuya evolución en los últimos 10 años se muestra en el siguiente gráfico:

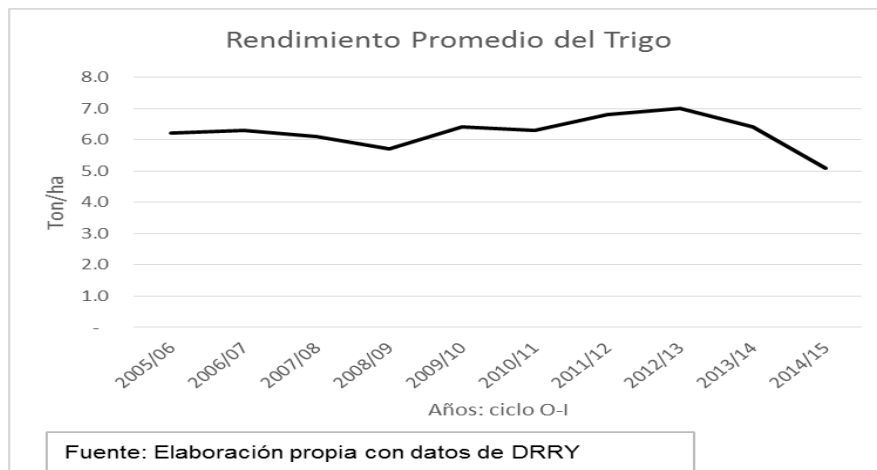


Gráfico 3. Tendencia del rendimiento del trigo en Valle del Yaqui, periodo de ciclos otoño – invierno, 2006 – 2015.

La disminución del precio del trigo en el Valle del Yaqui, en términos reales en los últimos siete años fue del orden del 28%, al pasar de casi \$5,500.00 a poco menos de \$4,000.00, como se ve en el gráfico 4.



Gráfico 4. Precio para el productor de trigo del Valle del Yaqui, del 2008 al 2015.

Los efectos del uso intensivo de maquinaria y agroquímicos también se han reflejado en el deterioro de los recursos naturales, como los suelos, cuyo contenido de materia orgánica ha disminuido durante las últimas décadas, de acuerdo a datos del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), en 1945 era de 2.2% y en 2005 solo del orden del 0.7%, afectando todo el proceso de cambio de los fertilizantes a sustancias de nutrición para las plantas. Esto se ha agudizado con la quema que por años se dio a la paja del trigo, lo cual también acabo con la fauna benéfica subsuperficial del suelo. En la siguiente tabla se muestra la disminución del contenido de materia orgánica:

Tabla 1: Evolución de materia orgánica y nutrientes en suelos del Valle del Yaqui, de 1945 a 2005.

AÑO	M.O. (%)	C.H. (cm/h)	N (kg/ha)	P ₂ O ₅ (kg/ha)
1945	2.2	4.20	40	0
1955	1.9	3.50	80	0
1965	1.6	2.60	100	46
1975	1.4	1.40	120	46
1985	1.3	0.40	180	46
1995	1.2	0.00	240	52
2005	0.7	0.00	287	70

Fuente: INIFAP; proporcionada en entrevista al Dr. Juan Manuel Cortés Jiménez.

En cuanto a la caída en la rentabilidad del trigo, es observable el efecto negativo en la economía de los productores, quienes se han visto en la necesidad de negociar subsidios gubernamentales para mantenerse como productores en activo. Esta situación explica por qué la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través de la Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de

Mercados Agropecuarios (ASERCA) reporta apoyos extraordinarios de \$300.00 a \$500.00 pesos por tonelada de grano en promedio, en los últimos 5 años.

En síntesis, el Valle del Yaqui lleva más de 10 años sin incremento significativo en rendimientos del cultivo de trigo, mientras que en contraparte se presenta un importante aumento en costos de producción y caída de precios, traducándose en un problema de baja rentabilidad, que afecta la competitividad y sustentabilidad de la red de valor del trigo.

Ante lo anterior, los productores han buscado alternativas de solución como la organización e integración al mercado, así como la adopción de innovaciones tecnológicas. Así, en los últimos años algunos productores han adoptado prácticas agrícolas para mejorar su rentabilidad, destacando la labranza de conservación, uso de biofertilizantes, prácticas para uso eficiente del agua y uso de insectos benéficos para control de plagas. Los principales resultados se presentan en cuanto a reducción de costos hasta un 12%, incremento de 10% de rendimientos, ahorros de agua del 20%; asimismo, se disminuye la contaminación y se contribuye a la recuperación del suelo. A pesar de importantes beneficios y esfuerzos de instituciones gubernamentales de promover dichas prácticas, sus avances apenas representan alrededor de un 5% de la superficie.

Por la importancia del trigo en el Valle del Yaqui y la problemática que enfrenta, es pertinente y relevante determinar las áreas de oportunidad que deben atenderse para continuar impulsando el desarrollo de la Red de Valor del Trigo, considerando para ello las políticas y programas de apoyo de las diferentes dependencias gubernamentales, entre las que destaca FIRA. Como institución proveedora de productos financieros y servicios de apoyo a la producción, se considera necesario reforzar sus estrategias y acciones que le permitan una mayor participación en la solución de esta problemática y, por lo tanto, contribuir a consolidar la permanencia de los productores de trigo en el mediano y largo plazo.

Es importante señalar que el trabajo de investigación de la presente tesis estuvo enmarcado dentro de la Orientación en Estrategias para el Desarrollo Sustentable, que forma parte del programa de postgrado de la Maestría en Gestión del Desarrollo Rural (MGDR), de la Universidad Autónoma Chapingo.

1.1 Antecedentes

El estudio de una red de valor de acuerdo con Porter (1990) y citado por Hernández (2006), se forma a partir de la relación entre productores con sus organizaciones y éstas con los clientes, proveedores e instituciones, lo que nos permite entender su problemática y áreas de oportunidad.

En el presente trabajo se analizó la red valor trigo del Valle del Yaqui, que se generó como resultado del surgimiento del Valle del Yaqui que data de 1850, año en que se autorizó un decreto para colonizar el estado de Sonora. En 1880, Carlos Conant obtuvo la concesión para iniciar el deslinde de una parte de este Valle. En 1904 fue retomada dicha concesión por la Compañía Constructora Richardson, quien inicia obras de desviación del Río Yaqui para apoyar la agricultura, que es la actividad dominante en ese tiempo (Hernández, 2006).

En 1955 se formó el Distrito de Riego 041-Rio Yaqui por acuerdo presidencial, con una extensión de 220,000 hectáreas abiertas a cultivo de riego, principalmente por gravedad.

La agricultura que se practicaba en los inicios del Valle del Yaqui era rudimentaria, pero fue a la llegada de los pioneros estadounidenses, alemanes, yugoslavos, rumanos y griegos como se inicia el desarrollo agrícola de la región. Hacia 1912 se estableció el primer centro de investigación para probar, entre otros cultivos, la semilla de trigo (Hernández, 2006).

Lo anterior impulsó el cultivo de trigo en la región; sin embargo, de 1939 a 1941 se enfrentaron plagas y enfermedades, provocando que algunos productores abandonaran la actividad. Esto ocasiono pedir ayuda a la Fundación Rockefeller

para impulsar la producción agrícola, por lo que se apoyó una serie de acciones para mejorar la producción y, finalmente, en 1944 llegó el Dr. Norman Borlaug quien desarrolló variedades de trigo resistentes a plagas y enfermedades, hasta que en 1949 obtuvo una variedad de alto rendimiento. El principal resultado fue que 1951 los productores usaran las nuevas variedades de trigo en un 70% de la superficie y que con el paso del tiempo se incrementará, lo que permitió convertir al trigo en el principal cultivo de ciclo O-I en la región (Hernández, 2006).

En torno al cultivo del trigo se fue desarrollando toda una infraestructura e industria para la proveeduría de insumos, así como para la comercialización y transformación del grano; además de otros servicios necesarios para la actividad. De esta manera, se generó la actual red valor trigo cuya superficie cultivada es de 170,000 hectáreas bajo riego por gravedad, abarcando más del 75% de la superficie del Distrito de Riego del Río Yaqui, Sonora.

Ahora bien, los ejes de análisis para entender las áreas de oportunidad de la red valor trigo en el Valle del Yaqui, será la competitividad y sustentabilidad, desde la perspectiva del FIRA como institución relevante en la gestión del desarrollo rural regional.

La rentabilidad del cultivo de trigo se ha visto disminuida progresivamente en los últimos años, ya que depende principalmente de los costos de producción, el rendimiento promedio y nivel de precio a que se paga en el mercado nacional e internacional. Para mantener la rentabilidad se han hecho esfuerzos, entre ellos la adopción de prácticas de agricultura sostenible que han demostrado a nivel comercial la reducción hasta de \$2,500.00 por hectárea, así como el incremento de más de media tonelada. No obstante, estas bondades no han sido suficientes pues se reporta muy poca superficie con la aplicación de esta tecnología.

Es importante señalar que buscando contribuir a reducir costos y recuperar la calidad de los suelos, en la década de los noventa FIRA promovió e impulsó la

labranza mínima en coordinación con organizaciones de productores. Posteriormente, en 2012 fortaleció su programa para impulsar un modelo de agricultura competitiva y sustentable, con tecnologías que han probado su efectividad en el uso eficiente del agua, labranza de conservación, manejo de biofertilizantes y control biológico de plagas y enfermedades. Así, en coordinación con organizaciones de productores e instituciones del sector agropecuario, se ha logrado que alrededor de 5,700 hectáreas apliquen dichas prácticas, obteniendo a nivel comercial importantes ahorros del 80% en costos de preparación de suelos, incremento del 10% en rendimientos, ahorros del 20% en agua de riego por gravedad e incremento de la materia orgánica hasta de 0.5% en los suelos, de acuerdo a información obtenida en campo, en entrevistas con Gustavo Gastelum Beltrán y Sergio Antillón Ojeda, productores que han hecho análisis de tierra en sus predios.

La importancia de los resultados de la presente investigación para FIRA, radica en que se espera poder ratificar o rectificar las estrategias y acciones que permitan una mayor velocidad en adopción de las innovaciones mencionadas, que permitan mejorar la competitividad y, por tanto, contribuir a lograr la sustentabilidad de la red de valor trigo. Obsérvese que en los últimos años la rentabilidad ha venido reduciéndose y los productores se han visto en la necesidad de negociar apoyos gubernamentales para mantenerse en la producción, existiendo el riesgo inminente de abandonar la actividad en caso de no realizar los cambios pertinentes.

1.2 Justificación

Se consideró necesario el presente trabajo para encontrar las estrategias y acciones que permitan acelerar la adopción de prácticas de agricultura sostenible amigables al medio ambiente y que han demostrado rentabilidad del trigo **a nivel comercial**, con lo que se contribuye a mejorar la competitividad de la red, pero cuya aplicación a pesar de los esfuerzos realizados en varios años, actualmente solo cubre alrededor de un 5% de la superficie total.

La importancia de lo anterior radica en que la región es eminentemente agrícola y que la red valor trigo del Valle del Yaqui es una de las que aporta mayor valor económico, ocupando más del 75% de la superficie abierta al cultivo, de acuerdo con información del SIAP en promedio anual produce 1,100,000 toneladas de grano que representa el 60% de la producción de trigo del estado de Sonora y el 30% de la producción nacional.

Por lo que significa la red de valor trigo en la región y la problemática que amenaza su permanencia, se consideró pertinente y relevante determinar las áreas de oportunidad que deben atenderse para continuar impulsando su desarrollo, entrando en temas poco trabajados como son la combinación de la rentabilidad y competitividad con la sustentabilidad **a nivel comercial**, pues existen creencias que señalan que una agricultura empresarial y de negocio no puede ser amigable al medio ambiente ni cuidar los recursos naturales como tierra y agua.

El papel del gobierno es fundamental en el desarrollo de la agricultura, por lo que se tomó en cuenta las políticas y programas de apoyo de las diferentes dependencias gubernamentales, entre las que destaca FIRA, Institución que se estimó, necesita fortalecer sus estrategias y acciones que le permitan mayor intervención en la solución de la problemática y contribuir así a consolidar y lograr la permanencia del cultivo de trigo en el mediano y largo plazo.

Por las características del trabajo y la investigación, para plasmar los resultados se decidió la modalidad de una tesina, a pesar de que contiene elementos de una memoria de política pública y formulación de propuestas para mejorar la operación institucional del FIRA.

1.3 Problemática

El modelo tecnológico para la producción de trigo, en el Valle del Yaqui se basa en el uso excesivo de maquinaria y agroquímicos que implican altos costos de producción, los que aunados a los niveles de precios de un commodity, dan

como resultado una baja rentabilidad y falta de competitividad. Asimismo, ha provocado deterioro de recursos naturales como el suelo, uso ineficiente del agua, contaminación del ambiente por el excesivo uso de agroquímicos y combustibles.

Ahora bien, la red valor trigo del Valle del Yaqui está inmersa en el contexto mundial, la cual con la apertura comercial de México y la conocida globalización se ve afectada por factores internacionales como la demanda, producción y precio, cuyo referente es la bolsa de Chicago. La caída del orden del 28% de los precios del trigo (gráfico 4), aunado con incremento en términos reales del 39% en costos de producción y rendimientos estables de 6.0-6.5 ton/ha (gráfico 2), en los últimos años, provocan el problema de baja rentabilidad mencionado y falta de competitividad. Esta problemática se examinará desde dos dimensiones: por un lado, a partir de los servicios institucionales del FIRA; y por otro lado, a partir de la propia competitividad de la red valor trigo.

En base a lo señalado se formuló el siguiente problema: Dentro de la Red de Valor Trigo del Valle del Yaqui, el cultivo del trigo presenta una tendencia de baja rentabilidad y en consecuencia falta de competitividad que pone en riesgo la permanencia de los productores agrícolas en el mediano y largo plazo.

En base a este problema, con el presente trabajo se busca dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué factores determinan o condicionan la rentabilidad y competitividad de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora?

¿Qué factores limitan la adopción de tecnologías que han demostrado rentabilidad y cuidado de los recursos naturales, en el cultivo del trigo?

¿Cuáles son las principales características del marco institucional que favorecen o restringen la rentabilidad y competitividad de la red valor trigo del Valle del Yaqui?

¿Cuáles son las estrategias de servicios financieros y tecnológicos de FIRA para impulsar la rentabilidad y competitividad de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora?

¿Qué requiere hacer FIRA para que sus estrategias aceleren la adopción de prácticas de agricultura sostenible que impacten en la competitividad de la red valor trigo?

Por lo anterior, la presente investigación permitirá sistematizar la información de la red valor trigo, a efecto de analizar los procesos de la producción, aplicación e innovación de tecnologías, comercialización, industrialización, organización, así como del uso y manejo de los recursos naturales, que en su conjunto permitirá plantear propuestas para mejorar la rentabilidad y competitividad con enfoque sustentable para la red de valor, desde los servicios institucionales del FIRA.

1.4 Objetivo General

Lo que se planteó fue analizar la red valor trigo, así como el marco institucional y los servicios de FIRA para proponer lo que debe hacer esta institución, a fin de tener una mayor participación y contribución en la mejora de la rentabilidad y competitividad de los productores de trigo.

Por lo anterior, el objetivo general fue conocer la red valor trigo del Valle del Yaqui, su problemática y áreas de oportunidad, a fin de proponer estrategias que permitan a FIRA impulsar a mayor velocidad la adopción de prácticas agrícolas amigables al medio ambiente, que han mostrado rentabilidad, a fin de mejorar la competitividad de la red.

Los objetivos específicos fueron los siguientes:

a).- Diagnosticar la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora, para conocer su problemática y áreas de oportunidad, determinando los factores que limitan la adopción de tecnología que inciden en la rentabilidad y competitividad del trigo.

b).- Analizar las políticas y programas gubernamentales que permitan impulsar la competitividad del cultivo de trigo.

c).- Analizar los servicios financieros y tecnológicos de FIRA para plantear estrategias institucionales que posibiliten mejorar la rentabilidad y competitividad del cultivo de Trigo en el Valle del Yaqui, Sonora.

Para facilitar el logro de los objetivos se elaboró una matriz (tabla 2) con los objetivos específicos del presente trabajo, su categoría, variables, indicadores y las herramientas de investigación para la obtención de la información.

Tabla 2. Matriz para operacionalización de objetivos

Objetivos Específicos	Categoría de análisis	Variable de estudio	Indicadores	Herramientas para recabar información
Diagnosticar la red valor trigo del Valle del Yaqui.	Red de valor trigo del Valle del Yaqui.	1.- Sistema de producción agrícola. 2.- Actores de la red. 3.- Interrelaciones entre actores.	1.1.- Tecnología usada. 1.2.- Medios de producción. 1.3.- Tipo de admon. 1.4.- Mercado. 1.5.- Rentabilidad. 2.1.- Tipo de actores. 2.2.- Organizaciones. 3.1.- Alianzas. 3.2.- Contratos.	-Estadísticas de Sagarpa/DRRY. -Mapeo de red Trigo de FIRA 2013. -Observación. -Encuestas. -Entrevistas.
Analizar programas de apoyo de dependencias de gobierno para el cultivo de trigo.	Programas de apoyo.	4.- SAGARPA 5.- CONAGUA 6.- CIMMYT	4.1.- Conceptos y montos 4.2.- Población objetivo. 4.3.- Presupuesto. 5.1.- Conceptos y montos 5.2.- Población objetivo. 5.3.- Presupuesto. 6.1.- Conceptos y montos 6.2.- Población objetivo. 6.3.- Presupuesto.	-Páginas Web: SAGARPA, CONAGUA y CIMMYT. -Reglas de operación de Programas. -Entrevistas.
Analizar los servicios financieros y tecnológicos de FIRA para la red valor trigo.	Servicios financieros y tecnológicos de FIRA	7.- Financiamiento. 8.- Garantía FEGA. 9.- Capacitación. 10.- Asesoría.	7.1.- Monto en Pesos 7.2.- Superficie con crédito 7.3.- Acreditados 8.1.- Crédito garantizado. 9.1.- Prod. Capacitados. 10.1.- Prod. Asesorados.	-Página Web FIRA. -Estadísticas de FIRA -Entrevistas.

Tabla 2. Conitnuación...

Proponer las áreas de oportunidades para innovar hacia una agricultura rentable y sustentable.	Innovación y Sustentabilidad.	11.- Innovaciones planeadas. 12.- Rentabilidad proyectada. 13.- Equidad programada. 14.- Cuidado de Recursos visualizado.	11.1.- Prácticas de A.S. programadas. 12.1.- Relación B/C proyectada. 13.1.-Población beneficiada considerada. 14.1.- Aumento de M.O. en el suelo proyectado. 14.2.- Ahorro de agua programado.	-Bibliografía de A.S. -Mapeo de la red trigo de FIRA 2013 -Reportes de Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIEAES). -Entrevistas. -Grupos Focales.
--	-------------------------------	--	---	---

Fuente: Elaboración propia con bases del Taller de Metodología II, de la MGDR.

1.5 Hipótesis

En lo que respecta a la hipótesis de trabajo, se estableció que la disminución en la rentabilidad y la caída de la competitividad se deben a que no se ha adoptado la innovación tecnológica para la producción de trigo. La lenta adopción de la innovación se origina por diversos factores, siendo los principales la resistencia natural del productor al cambio, falta mayor enfoque de apoyos gubernamentales que motiven la innovación, rezago en investigación, recursos y programas limitados para trasferir y adoptar tecnología, asesores técnicos especializados que les falta visión integral y empresarial, así como falta de estímulo y reconocimiento a los productores innovadores.

Ahora bien, las alternativas de se proponen para acelerar la innovación que se traduzca en una mayor rentabilidad y mejor competitividad son las siguientes:

1.- Establecer un programa de difusión intensiva de los resultados logrados por productores que ya están innovando dentro de la red valor trigo, a fin de que otros productores tomen la decisión en el mismo sentido.

2.- Reenfocar esfuerzos institucionales y subsidios para atender las necesidades derivadas de la innovación, esto en el marco de la política y programas institucionales actuales, con una coordinación y suma de esfuerzos con los actores de la red, involucrados en la innovación.

3.- Fortalecer esquemas de financiamiento paramétricos, accesibles y expeditos, combinados con apoyos directos a la inversión, para la adquisición de equipo y maquinaria necesaria para la innovación.

4.- Seleccionar y preparar asesores técnicos con liderazgo, visión integral y empresarial.

6.- Establecer un premio anual a la innovación, dentro de la red valor trigo.

7.- FIRA en lo particular deberá reforzar su Programa de Agricultura Sostenible con lo que aplique de los puntos anteriores, así como adecuar sus esquemas de financiamiento.

1.6 Metodología

La metodología se basó en diagnosticar la red valor trigo del Valle del Yaqui, así como analizar las políticas y programas de apoyo gubernamentales, entre los que se encuentran los servicios de FIRA para impulsar dicha red, y finalmente determinar estrategias y acciones que permitan a FIRA tener un mayor impacto en la mejora de rentabilidad y competitividad de la propia red de valor. Así el trabajo se realizó en las siguientes 5 etapas:

1. Revisión documental.
2. Análisis del marco referencial y conceptual.
3. Trabajo de campo.
4. Análisis de la red y análisis de los servicios de FIRA.
5. Análisis global para presentar resultados.

Para lo anterior primeramente se realizó una revisión de estadísticas y documentos sobre la red valor trigo en el Valle del Yaqui y lo relacionado a la competitividad y sustentabilidad, así como una revisión documental de las políticas y apoyos gubernamentales al cultivo del trigo, entre los que se encuentran los servicios de FIRA. Se analizó entonces el marco referencial y conceptual.

En seguida se realizaron entrevistas a actores clave, para recabar información de campo sobre los factores que determinan la rentabilidad y competitividad del cultivo de trigo en el Valle del Yaqui, así como sobre su problemática y áreas de oportunidad.

Posteriormente, se sistematizó y procesó la información documental y de campo, mediante un análisis de los actores de la red valor trigo, elaboración de árbol de problema y árbol de objetivos, así como el análisis de alternativas y matriz de marco lógico para determinar una primera versión de estrategias y acciones para mejorar su rentabilidad y competitividad.

En seguida se ratificó o rectificó lo anterior en grupos donde participaron los diferentes actores de la red valor trigo, mediante dinámica de lluvia de ideas y análisis FODA.

Finalmente, se elaboró un documento con los resultados, donde se describe la red de valor trigo del Valle del Yaqui, su problemática, áreas de oportunidad, así como las estrategias y acciones que se proponen a FIRA para que continúe contribuyendo a impulsar la rentabilidad y competitividad del cultivo de trigo.

Capítulo II. Marco de referencia y conceptual

En virtud de que el trabajo de investigación se desarrolló en torno a la rentabilidad y competitividad de la red valor trigo en el Valle del Yaqui, Sonora, en este apartado se abordará de manera ejecutiva la ubicación y caracterización de la región, conceptos relacionados a la competitividad, conceptualización de la red de valor y el marco institucional del sector agrícola.

2.1 Contexto del Valle del Yaqui, Sonora

El Valle del Yaqui es una de las principales regiones agrícolas de riego en México. Los nativos de la región se reconocen con el nombre de Yoemem, que traducido al español significa la gente, pero que los españoles denominarían como los Yaquis; éstos desde épocas precolombinas habitaron y cultivaron en el margen del lado oeste del río Yaqui, pues hacia el lado este del río era una región semi-desértica cubierta de matorrales, mezquites y cactáceas. No fue hasta finales del siglo XIX cuando se desarrolló el proyecto de riego concebido por Carlos Conant y se comenzó a utilizar una vasta área para la agricultura (Moctezuma 2007).

La extensión agrícola del Valle del Yaqui es aproximadamente de 220,000 hectáreas (<http://drryaqui.org.mx/antecedentes.html>). Gran parte del Valle se utiliza para la siembra de trigo, que es el principal cultivo de la región, aunque dentro del patrón de cultivos existen importantes cantidades de diversas oleaginosas, algodón y hortalizas que se producen actualmente en el valle. El Valle del Yaqui es uno de los mayores productores de productos agrícolas en todo el estado de Sonora. Hay que valorar mucho su existencia ya que en el pasado muchos alimentos se exportaban a Estados Unidos de América y a Canadá.

La agricultura de Sonora y desde luego la del Valle del Yaqui, en general se sustenta en sistemas modernos de riego; en una tecnología avanzada y en una eficiente sanidad vegetal, lo que le ha conferido elevados índices de calidad y

productividad, con buen posicionamiento de sus productos en los mercados internacionales (Borbón, 2010).

De acuerdo con información de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en el Valle del Yaqui en 2014 se sembraron 234,057 hectáreas, entre el ciclo otoño-invierno (O-I) y el ciclo primavera-verano (P-V), cuya producción ascendió a 1.91 millones de toneladas, con un valor de 6,757 millones de pesos y una generación de más de 3.0 millones de jornales; representando casi 30% de la producción agrícola a nivel del Estado de Sonora, que es de 7.0 millones de toneladas.

2.1.1 Localización geográfica

El Valle del Yaqui se encuentra en el sur del Estado de Sonora, México, entre la Sierra Madre Occidental y el Mar de Cortés, al norte se encuentra Ciudad Obregón, y al sur limita con el Valle del río Mayo; entre los paralelos 27°10' y 27°50' latitud norte, y los meridianos 109°55' y 110°36'. El principal río del Estado, el río Yaqui, cruza por la zona oeste del valle (https://es.wikipedia.org/wiki/Valle_del_Yaqui). La figura 1 muestra su ubicación y la cuenca hidrológica que irriga las tierras de cultivo.

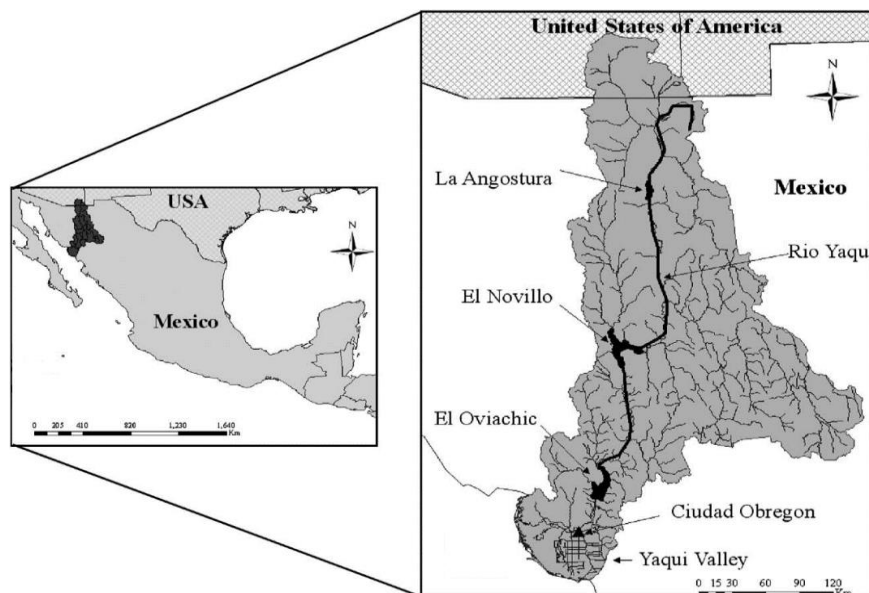


Figura 1. Mapa de la cuenca del Río Yaqui y localización del Valle del Yaqui.

Fuente. DRRY.

2.1.2 Caracterización

El Valle del Yaqui es una planicie costera que inicia en las estribaciones de la Sierra Madre Occidental y se extiende hacia el oeste hasta las playas del Golfo de California, entre los ríos Yaqui y Mayo. Cuenta con un clima templado desértico, con temperatura mínima de 1°C y máxima de 42°C. La precipitación media anual es de 357.2 milímetros. Su vegetación es de estepa, compuesta por matorral desértico, ocotillo, sahuaro, pitahaya, palo verde, mezquite y echos. (Valero, 1976; citado por Hernández, 2006).

Esta región comprende en forma total o parcial los municipios de Cajeme, Bacúm, San Ignacio Río Muerto, Benito Juárez, Etchojoa y Navojoa, la principal urbe es Ciudad Obregón, siguiéndole otros poblados como Esperanza, Bacúm, San José de Bacúm, Pueblo Yaqui, San Ignacio Río Muerto y Benito Juárez. El Valle del Yaqui tenía una población, según las estadísticas de INEGI, para el año 2010 de 560,021 habitantes. El municipio con más habitantes es el de Cajeme con 409,310 en donde se encuentra asentada Ciudad Obregón.

Por sus características, la vocación del Valle del Yaqui es agrícola. En sus inicios la poca agricultura que se practicaba era rudimentaria, pero fue a partir de la llegada de los pioneros estadounidenses, alemanes, yugoslavos, rumanos y griegos como se inicia el desarrollo de esta región. En 1880, Carlos Conant obtuvo la concesión para iniciar el deslinde de una parte de este Valle. En 1904 fue retomada dicha concesión por la Compañía Constructora Richardson, quien inicia obras de desviación del Río Yaqui, para apoyar la agricultura que es la actividad dominante (Hernández, 2006).

El desarrollo económico en el Valle del Yaqui, es altamente dependiente de las actividades agrícolas. Sin embargo, la mayor parte del Producto Interno Bruto (PIB) proviene de otros sectores, pues de acuerdo con los censos del INEGI, en 2014 el 6% del PIB lo generaron las actividades primarias, 45% las secundarias y 49% las terciarias. El valor de la producción agrícola en el ciclo 2013-14 fue

de 6,757.5 millones de pesos, generada con la siembra de 234,057 hectáreas, que produjeron 1'914,257 toneladas de productos del campo (CONGUA, 2015).

El Valle del Yaqui tiene 220,000 has agrícolas de riego, pertenecientes al DRRY, dentro de la cuenca del Río Yaqui, la cual comprende 71,452 kilómetros cuadrados (km²)y aunque su mayor parte se ubica dentro del estado de Sonora, una parte se localiza en el estado de Chihuahua y otra en el estado de Arizona, Estados Unidos de América, tal como se muestra en la figura 1, en la que se observa que a lo largo del cauce del Río Yaqui, se han construido 3 presas almacenadoras que dividen a la cuenca en tres distintas subcuencas conocidas con el mismo nombre de cada una de las presas, por el lugar donde se alojan. Cada subcuenca cubre la superficie señalada en la tabla 3.

Tabla 3. Presas de la cuenca del Río Yaqui

Año	Presa	Capacidad Total Sobre Elevación	Superficie Km²
1941	Lázaro Cárdenas "Angostura"	921	19,292
1965	Plutarco E. Calles "Novillo"	3,020	40,368
1952	Alvaro Obregón "Oviachic"	3,227	11,792
Total:		7,168	71,452

Fuente: De la Peña, 2003.

La presa el "Oviachic", es la que abastece de agua al Valle del Yaqui y a Ciudad Obregón, Sonora, tanto para uso agrícola como para usos público-urbano e industrial; siendo la actividad agrícola quien demanda el mayor porcentaje para irrigar las 220,000 hectáreas del Valle, con un volumen promedio de 2,000 millones de m³ anuales, según información del DRRY.

Es importante señalar que para complementar el riego, el Valle del Yaqui cuenta con una batería de alrededor de 320 pozos de bombeo, con los que extraen agua del subsuelo.

Respecto a suelos, el área distrital tiene el 60% con suelos pesados, el 30% con suelos medios, y el 10% restante con suelos ligeros. Su topografía en su

mayor parte es plana, con una altitud de 4 a 58 metros sobre el nivel del mar y una pendiente de 1.5 metros por kilómetro, dirigida ésta del noroeste hacia el (mar) suroeste. La distribución por tenencia de la tierra es ejidal en un 56%, pequeña propiedad 40% y Colono 4%; el Distrito de Riego lo conforman, 22,659 usuarios, correspondiendo al Sector Ejidal 73%, a la Pequeña Propiedad 24%, y al Sector Colono 3%.

Los cultivos que históricamente se han sembrado son diversos, siendo uno de los principales el trigo, en cual en el ciclo 2013-2014 representó 71.4% de la superficie sembrada, le siguió el maíz con 6.8%, cártamo con 5.5% y hortalizas con 4.1%, cultivos que cubrieron más del 85% de la superficie, tal como lo muestra el gráfico 5.

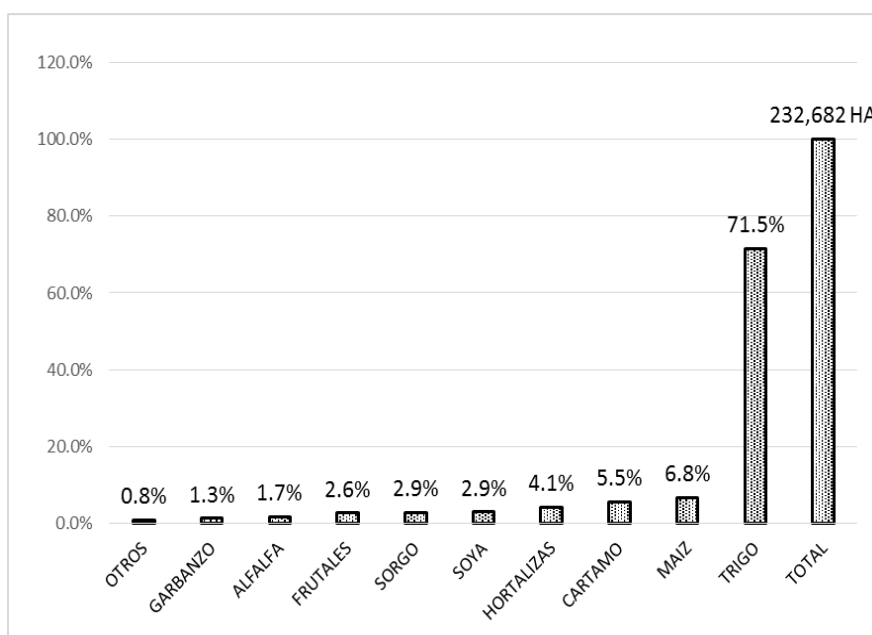


Gráfico 5: Participación de los cultivos sembrados en el Valle del Yaqui, ciclo 2013-14.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA 2015.

2.1.3 Importancia de la Agricultura de Riego

Del total de la superficie cosechada en México, solamente el 27.8% se dedica a cultivos de riego, siendo el trigo el que más superficie ocupa. En los últimos años se han operado cambios importantes en la producción triguera en México.

La superficie sembrada bajo riego se ha reducido por la reconversión hacia cultivos más rentables y porque el agua es cada vez más cara y escasa. La importancia de la agricultura de riego, es que da certidumbre al desarrollo del cultivo, coadyuvando así a lograr los más altos niveles de productividad.

Particularmente el Valle del Yaqui es una región eminentemente agrícola, de la actividad primaria se derivan otros sectores como la industria, el comercio y los servicios, por lo que la importancia de la agricultura radica en que es la base de la actividad económica para la región. Ahora bien, prácticamente el 100% de los cultivos se desarrollan bajo riego, lo cual es fundamental para la región, porque uno de los recursos vitales para productividad, rentabilidad y competitividad de la agricultura es la disponibilidad del agua.

Es por ello que se abordará la infraestructura con que cuenta el DRRY, su forma de operación y la problemática que enfrenta para asegurar el suministro de agua para riego, la cual proviene de la presa Alvaro Obregón dentro de la cuenca hidrológica del Río Yaqui, así como de una batería de 320 pozos de bombeo, con los que extraen agua del subsuelo.

El DRRY tiene una red de distribución con una longitud total de 2,774 kilómetros (km) de canales, siendo los siguientes: Canal Principal Alto con una longitud de 120 km, incluyendo 42 km revestidos y capacidad de 110 metros cúbicos/segundo (m^3/seg), irriga una superficie de 100,000 hectáreas. El Canal Principal Bajo, tiene una longitud de 100 km., con capacidad de 120 m^3/seg ., irriga una superficie de 120,000 hectáreas. Los canales laterales, sublaterales y ramales alcanzan una longitud de 2,554 km, con una eficiencia de conducción del 68% en el distrito.

Los 320 pozos se usan directamente o mezclados con agua de gravedad, su capacidad de aportación anual es de 450 millones de m^3 , volumen que complementa los planes de riego en segundos cultivos, a la vez que sirve para abatir el nivel freático.

Cada año se distribuyen por la red de canales más de 2,000 millones de m³ de agua, estimándose que el manto freático recibe aportaciones de 400 a 500 millones procedentes de la infiltración y el manejo del agua de riego. Para dar salida a estos volúmenes de agua y evitar la salinidad de las tierras, se han construido a la fecha 431 km de drenes colectores; 1,920 km de drenes primarios y secundarios, además de 668 km de drenes parcelarios, mismos que permiten abatir los problemas de salinidad en los suelos.

Esta red de drenaje, específicamente los colectores, conducen volúmenes importantes de agua ligeramente salina, mismos que son recuperados en parte con estaciones de retorno que tienen instaladas 158 bombas, alcanzando un aprovechamiento medio de 41 millones de metros cúbicos de agua por año.

Dentro del perímetro de riego del Distrito se cuenta con 2,613 km de caminos, de los cuales 560 km se encuentran pavimentados, 343 km revestidos y 1,710 km de terracería. Además existen, 6,160 estructuras distribuidas en canales 860 piezas, en drenes 5,186 piezas, en caminos 54 y estructuras aforadoras 60.

El Valle del Yaqui se diseñó como una cuadrícula con calles situadas cada dos km y orientadas astronómicamente de Norte a Sur y de Oriente a Poniente. Los colectores, drenes y canales, corren paralelos y contiguos a las calles, excepto en algunas áreas de topografía irregular adyacente al Río Muerto en el Canal Bajo y los adyacentes al Arroyo Cocoraque en el Canal Alto. Esta disposición de las vías de agua permite hacer un eficiente suministro de agua de riego y facilita el drenaje superficial y profundo para cada manzana de 400 hectáreas, aunque algunos predios necesitan drenes interiores o "bayonetas" al nivel parcelario.

Con toda esta infraestructura el Distrito de Riego del Río Yaqui es uno de los más eficientes a nivel mundial, dando certidumbre al agricultor en el suministro del agua de riego.

Por lo que respecta a la operación para suministrar el vital líquido, es importante ubicar que los productores (usuarios del agua) han conformado 42 Módulos de Riego que a la vez integran el Distrito de Riego del Río Yaqui. Así el usuario solicita al módulo su necesidad de agua y este a su vez al DRRY, quien integra el programa global con el cual solicita el agua en bloque a CONAGUA. La CONAGUA entrega el agua de la presa Alvaro Obregón y el DRRY la conduce por el sistema principal de canales, entregándola a cada módulo de riego, quien es responsable de conducir por los canales secundarios para entregarla al usuario en su parcela. Para el proceso de control administrativo el DRRY cuenta con personal profesional, sistemas y equipos computacionales que le permiten dar un servicio de primer nivel. Es importante señalar que en función de la demanda hídrica de cada cultivo, se han definido volúmenes máximos de agua por hectárea, que en el caso del trigo es de 7.5 millones de metros cúbicos (mm^3), cuyo costo para el usuario en 2015 fue de \$110.00/ mm^3 .

Si bien el DRRY se reconoce por los niveles de eficiencia logrados en el manejo del agua, por su organización ejemplar, por la infraestructura con que cuenta y los modernos sistemas computacionales con que cuenta, también es cierto que enfrenta retos importantes para lograr su misión de “Administrar y preservar las aguas concesionadas con la participación de los Usuarios-Productores para lograr el uso sustentable y eficiente del recurso.”

El principal reto que enfrenta el DRRY, es asegurar que CONAGUA le mantenga el volumen dotado en el mediano y largo plazo, así como lograr que dicha dependencia le asigne recursos para cumplir con su programa de mantenimiento y modernización de toda la infraestructura con que cuenta. Otra problemática que de manera indirecta tienen que enfrentar es la modernización de sus 42 módulos de riego, así como aumentar la eficiencia a nivel parcela con cada uno de los usuarios, lo cual requiere de nivelación de tierras y sistemas de riego presurizados, además de la conciencia sobre la necesidad del manejo eficiente del vital líquido.

2.2 Marco conceptual de la competitividad

El concepto de la competitividad fue establecido en el siglo XVII por las teorías de comercio internacional, cuya esencia está centrada sobre todo en aspectos económicos. El principal mentor de estas teorías fue David Ricardo, quien destacó por su metodología de las ventajas comparativas (Bejarano, No. 2, 1998 e INCAE, 1996; citados por Rojas, 1999).

La teoría económica clásica basa las ventajas comparativas de una región en la abundante dotación de factores básicos de producción como tierra, mano de obra y capital, y sobre todo, en la abundancia relativa de recursos naturales; sin embargo con la globalización y toda una serie de elementos innovadores como tecnologías de avanzada, nuevos patrones de consumo y una mayor conciencia sobre la conservación de los recursos naturales, surge toda una reconceptualización la competitividad, donde las ventajas comparativas como motores de desarrollo evolucionan hacia las ventajas competitivas (Rojas, 1999).

En este sentido un país, una región o una empresa serán competitivos en la medida que tenga ventajas para producir a nivel de costos que le permitan colocar sus productos en los mercados externos o internos. Dicho concepto lo abordaremos a mayor detalle en el apartado de competitividad en la agricultura.

2.2.1. Desafíos de la agricultura en la economía mundial

En un estudio publicado en 2011 por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se abordan temas que enfrentará la agricultura al corto y mediano plazo, señalando entre ellos la globalización y el surgimiento de nuevas cadenas de valor, la situación de la economía mundial en crisis o crecimiento, el impacto en los sectores agrícolas por parte de China e India que representan 2,500 millones de consumidores, la sostenibilidad ambiental, el aumento en ingresos e inversiones en infraestructura de producción, la

apreciación o depreciación monetaria que influye en la competitividad, así como la puesta en marcha de nuevas políticas agrícolas. Por su parte, Muñoz *et.al.* 2007 señala que la agricultura debe cumplir diversas funciones para la sociedad, reconociendo lo que diversos analistas han denominado el “carácter multifuncional de la agricultura y del espacio rural”, por lo que aunado a la función económica de producir alimentos destaca la función social relacionada con el desarrollo del bienestar de las comunidades rurales y una función ecológica, ya que suministra servicios ambientales al conjunto de la sociedad, enfatizando la función de sustentabilidad y la seguridad alimentaria, además de la competitividad.

El proceso de globalización de la agricultura obedece esencialmente a la nueva división del trabajo generada por los avances en materia de transportes y telecomunicaciones, a los cambios asociados a la genética, la informática y otras nuevas tecnologías. Para asegurar su futuro desarrollo Latinoamérica debe encontrar los nichos más apropiados para insertarse en las nuevas cadenas de valor que emergen a escala planetaria (Sotomayor, 2011).

La economía mundial retoma su crecimiento en 2010, después de las crisis vividas entre 2007 a 2009, influenciada por el dinamismo de China e India, quienes juegan un rol estructural en la economía mundial e impactan directamente en los sectores agrícolas, al representar aproximadamente 2,500 millones de consumidores, provocando así que las exportaciones de América Latina y el Caribe a estos países se multiplicarán siete veces del año 2000 al año 2008.

La recuperación proyectada de la economía mundial implica un ambiente macroeconómico favorable, por lo que la producción agrícola mundial también debería crecer, proyectando un incremento del 70% para satisfacer las necesidades en el año 2050. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) prevén que dicho crecimiento se dará

principalmente en América Latina y Europa Oriental, aunque en menor medida en ciertos países de Asia (Sotomayor, 2011).

También se visualiza un incremento en ingresos por mejora en la economía, lo que conjuntamente con el proceso de intercambios repercutirá en aumento del consumo de alimentos por habitante, proyectando que los países en desarrollo sean cada vez más relevantes en el abastecimiento de los mercados agrícolas mundiales. Esta tendencia debería acelerarse en el próximo decenio, a medida que las inversiones en infraestructura desplacen la producción desde los países desarrollados hacia los países en desarrollo, especialmente de productos agrícolas no transformados, influenciados también por las reformas en política agrícola de países desarrollados, que están modificando lentamente la naturaleza de los subsidios repercutiendo en los niveles y lugares de origen de la producción.

En todas estas proyecciones es fundamental el nivel de paridad cambiaria, pues influyen en la competitividad sectorial y en consecuencia en los intercambios agrícolas de todo el mundo.

La puesta en marcha de nuevas políticas como la Ley Agraria de los Estados Unidos y la Política Agrícola Común (PAC) de la Unión Europea podrían impactar las perspectivas de los mercados agrícolas mundiales, en el mediano y largo plazo.

Analizando todos los antecedentes que hasta el momento se han señalados, se puede estimar que los próximos años serán favorables para el sector agrícola, a pesar de la incertidumbre de la economía mundial, tal como prevén instituciones como la OCDE y la FAO y el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Según la OCDE y la FAO, en el curso de los próximos diez años los precios medios de los productos agrícolas deberían ser superiores a los alcanzados en el curso del decenio que precedió los máximos del período comprendido entre

2007 y 2008, tanto en términos nominales como reales (ajustados por inflación). Los precios medios del trigo y de los cereales secundarios deberían experimentar un alza de entre 15% y 40% en términos reales, con relación al promedio observado en el período de 1997 a 2006 (Sotomayor, 2011).

A nivel mundial, la agricultura no solo debe incrementar su productividad para satisfacer la demanda creciente de alimentos determinada por el crecimiento de la humanidad, sino que también debe ser competitiva y cuidar los recursos naturales, como el suelo y agua, así como enfrentar el cambio climático. La FAO proyecta que si los rendimientos de maíz y trigo se mantienen con la tendencia de los últimos años, no serán suficientes para cubrir la demanda para 2050, pero además pueden reducirse por un potencial efecto del cambio climático, requiriendo innovar con prácticas agronómicas sustentables que aseguren satisfacer la demanda proyectada, tal como lo muestra el gráfico 6.

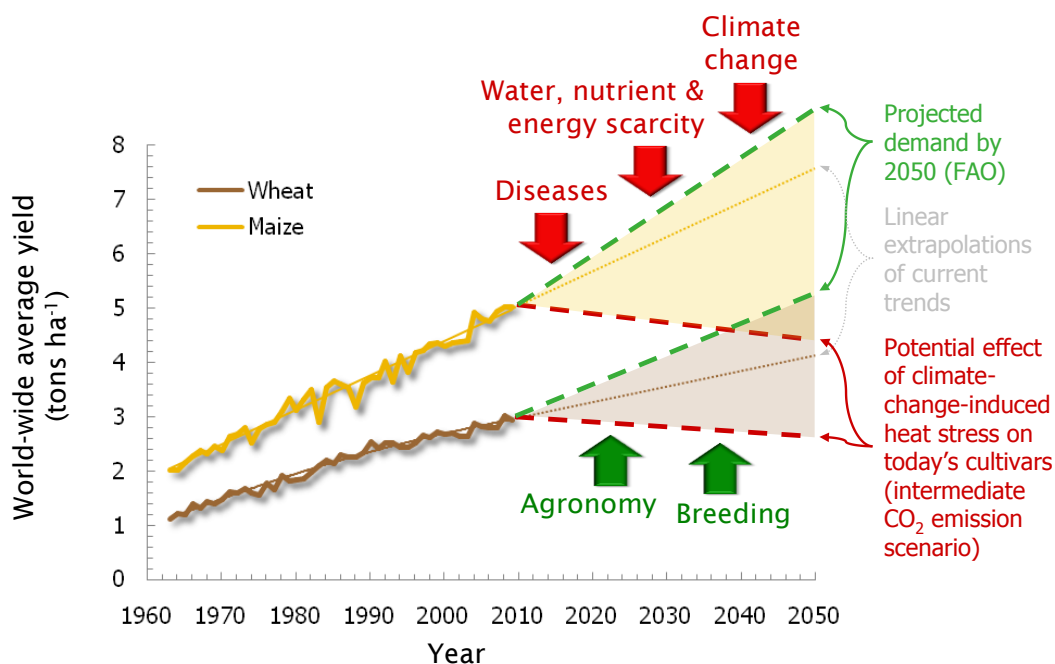


Gráfico 6. Estimación de rendimientos promedio de Maíz y Trigo al año 2050.

Fuente: FAO.

2.2.2 Papel institucional en la política agrícola

La globalización y apertura comercial está determinado que los productores compitan con las regiones de todo el mundo. Sotomayor (2011) señala que para América Latina existen visiones críticas sobre el futuro de la globalización y la agricultura, que han sido planteadas considerando una perspectiva de largo plazo. Estos planteamientos son relevantes, pues obligan a una reflexión acerca del impacto que tiene en la economía mundial la exclusión del consumo de millones de campesinos, así como acerca de los peligros de una globalización agrícola en la cual los precios son determinados por los subsidios agrícolas en los países desarrollados, junto con los altos niveles de productividad de los productores “más eficientes” de los países del sur.

En México, el sector primario de la economía mexicana, desde mediados de los ochenta y de manera más profunda en la década de los años noventa del siglo XX, ha enfrentado una economía caracterizada por la apertura a la competencia internacional, con acuerdos como el General Agreement on Tariffs and Trade (GATT), el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y nueve acuerdos comerciales más, con 45 países en total, al mismo tiempo que ha presentado un proceso de desincorporación y reorganización del modelo institucional en el campo mexicano, Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO), Instituto Mexicano del Café (INMECAFE), Fertilizantes Mexicanos (FERTIMEX), Productora Nacional de Semilla (PRONASE), Comisión Nacional de Fruticultura (CONAFRUT) y Banco Nacional de Crédito Rural (BANRURAL¹), entre otros, que le han obligado a enfrentar la competencia en un entorno adverso y tener el reto de elevar su productividad y competitividad. (SAGARPA, 2013).

Las principales Instituciones de Gobierno Federal que actualmente apoyan el sector son SAGARPA, CONAGUA, ASERCA, FIRA, Fideicomiso de Riesgo

¹ La institución sucesora de BANRURAL actualmente es Financiera Nacional de Desarrollo Rural.

Compartido y Financiera Nacional de Desarrollo; asimismo existen instituciones de investigación como INIFAP y Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

Cada una de ellas tiene funciones y programas específicos de apoyo impulsar la competitividad y sustentabilidad del sector agrícola y en particular del cultivo de trigo, los cuales se abordarán en un capítulo más adelante.

En México, la suscripción del Tratado de Libre Comercio de América del Norte llevó a la creación del Programa de Apoyos Directos al Campo (PROCAMPO, 1993), orientado a entregar transferencias monetarias directas a los productores, como compensación para atenuar los efectos de la apertura externa. Se dio continuidad a esta política en 1996, con la puesta en marcha de los Programas de Apoyos a la Comercialización y de Alianza para el Campo, que se convirtieron en los principales programas de fomento productivo orientados a incrementar la competitividad sectorial. Todos estos programas implicaron un cambio cualitativo en el rol del Estado en materia de políticas de desarrollo agrícola y rural (Gordillo y Wagner, 2004; citados por Sotomayor 2011).

Actualmente, el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018, considera estrategias y programas de apoyo para impulsar la competitividad de la agricultura, siendo aplicados por las Instituciones relacionadas al sector. SAGARPA como institución rectora, impulsa la competitividad por medio del Programa de Fomento a la Agricultura, Programa de Productividad Rural y del Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria.

Ahora bien, esta política gubernamental busca incidir en la competitividad del trigo, considerando las perspectivas de este cereal a nivel nacional e internacional.

El trigo es el segundo grano de mayor producción a nivel mundial después del maíz. Más del 60% de la producción mundial es utilizada para alimentación humana y su uso es cada vez más común en países en desarrollo de Asia y Latinoamérica (SAGARPA, 2011).

La producción mundial de trigo, durante los últimos 10 años (periodos 2005/06 al 2014/15), creció a una tasa promedio de 1.78 por ciento, con periodicidad anual, para llegar a 732 millones de toneladas, principalmente por aumentos de la producción en la Unión Europea y Rusia, compensando las reducciones en Canadá y la India. Los principales países productores de trigo –con respecto a la proporción de la producción total de 2014/15– son: la Unión Europea (22 por ciento), China (17 por ciento), India (13 por ciento), Rusia (8 por ciento), Estados Unidos (8 por ciento) y Canadá (4 por ciento) (FIRA, 2016)

El consumo mundial de trigo creció a una tasa promedio anual de 1.45 por ciento en los últimos 10 años (entre los ciclos 2005/06 y 2014/15), llegando en el año agrícola 2014/15 a 701.5 millones de toneladas. En dicho período el consumo de trigo humano e industrial creció a una tasa media de 1.47 por ciento para situarse en 568.8 millones de toneladas. Por lo que respecta al consumo forrajero, este tuvo una tasa de crecimiento promedio anual de 1.36 por ciento para cerrar en 132.7 millones de toneladas. Los cinco principales países consumidores de trigo, con respecto al consumo total mundial, son: Unión Europea (18 por ciento), China (17 por ciento), India (13 por ciento), Rusia (5 por ciento) y Estados Unidos (5 por ciento) (FIRA, 2016)

Como resultado del aumento en la oferta mundial y la subsecuente acumulación de inventarios, los precios del trigo en el mercado internacional reportan tendencia a la baja desde finales de 2012 (Gráfico 7). Así, durante diciembre de 2015, el precio promedio del trigo rojo duro de invierno se ubicó en 200.9 dólares por tonelada. Dicha cotización representa una reducción de 29.8 por ciento a tasa anual. Además este es el valor más bajo desde julio de 2010 (FIRA, 2016).

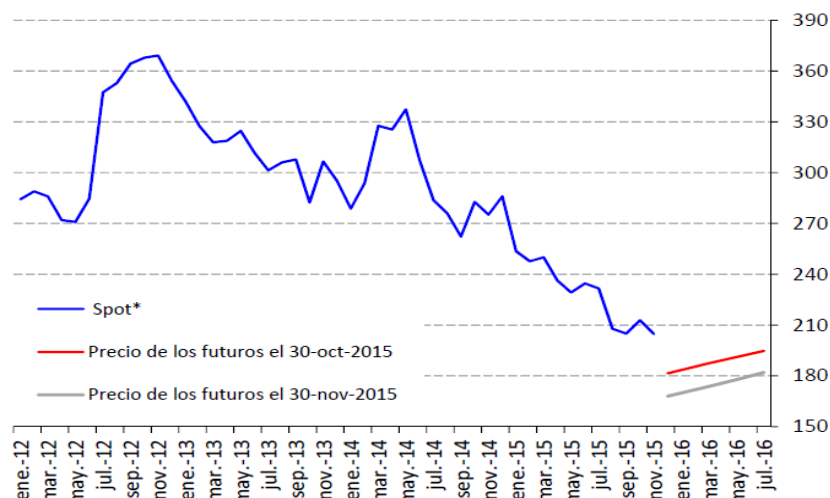


Gráfico 7. Precio spot y futuros del trigo rojo duro de invierno (HRW), 2012-2016. (Dólares/ton).

Fuente: FIRA, 2016.

FAO prevé que los suministros mundiales de trigo seguirán siendo holgados en el año comercial de 2016/17. La producción de trigo de 2016, aunque inferior al volumen sin precedentes de 2015, probablemente supere la utilización por cuarto año consecutivo e impulse las existencias mundiales a su nivel más alto en 15 años. La utilización mundial de trigo debería disminuir ligeramente, debido principalmente a la reducción del uso para piensos. Bajo este escenario, se prevé que los precios internacionales se mantengan en general estables.

Dado el nivel de las existencias mundiales de trigo, la caída en el precio internacional de este grano podría motivar una baja en la producción del trigo en el mediano plazo, por lo que los precios podrían aumentar.

Respecto al comercio internacional, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos proyecta una expansión en el comercio anual mundial de trigo (incluyendo harina) de casi 24.5 millones de toneladas (16 %) entre 2015/16 y 2024/25, para alcanzar los 180 millones de toneladas. El crecimiento en las importaciones de trigo se concentrará en los países en desarrollo, donde las rentas e incrementos de población darán aumentos en la demanda (FIRA, 2016)

En el caso de México, entre 2004 y 2014 la producción nacional de trigo creció a una tasa promedio anual de 4.7 por ciento, para ubicarse en 3.7 millones de toneladas al final del citado periodo. En el año agrícola 2014 se cosecharon 0.7 millones de hectáreas de trigo, la mayor superficie desde 2009. Lo anterior principalmente por aumento en la superficie sembrada en Sinaloa y Durango. A pesar de la disminución de la producción en Sonora, principal entidad productora, los aumentos de la producción de Sinaloa, Guanajuato y Michoacán, fueron suficientes como contrapeso, y generaron un crecimiento en la producción de 9.3 por ciento en 2014 respecto a 2013. Cabe destacar que la cosecha de 2014/15 en Sinaloa creció 241.4 por ciento en relación al año previo, esto debido al aumento de superficie cultivada en más de 253.9 por ciento (FIRA, 2016)

México presenta una balanza comercial de trigo deficitaria. Para el ciclo comercial 2015/16, USDA prevé que el consumo de trigo en México supere a la producción nacional en 3.2 millones de toneladas. Este déficit será similar a los observados en los tres ciclos previos (FIRA, 2016)

México exporta trigo cristalino e importa trigo suave principalmente. En el plano internacional, USDA señala que se encuentra en el decimotercer puesto de los países exportadores de trigo y décimo lugar entre los importadores (FIRA, 2016).

Según la Asociación de Molineros de México (CANIMOLT), se espera que el consumo de trigo en México crezca en las próximas dos décadas, impulsado principalmente por el crecimiento demográfico y un aumento del consumo per cápita (FIRA, 2016).

En este contexto la producción de trigo en México tiene la oportunidad para sustituir importaciones y atender el crecimiento de la demanda interna; así como continuar atendiendo la exportación. Aprovechar estas oportunidades dependerá de los niveles de productividad y competitividad que se logren, pues el precio del grano lo rigen los mercados internacionales.

2.2.3 Paquetes tecnológicos

El proceso para producción de trigo en el Valle del Yaqui, en lo general considera labranza mecánica para preparar la cama de siembra, siembra mecánica, fertilización química, riego por gravedad, control químico de plagas y enfermedades, así como cosecha mecánica.

En el Valle del Yaqui, Sonora, los costos derivados de la preparación del suelo en labranza convencional representan alrededor del 14% y la fertilización 25% de los costos directos de producción en el cultivo de trigo. En las 170,000 hectáreas que se establecen anualmente, el impacto económico de la labranza representa una erogación de 467.2 millones de pesos y de 849.7 millones en el caso de la fertilización (Costos estimados por FIRA para el ciclo 2014/15).

Para mantener su rentabilidad, los productores buscan reducir costos. Así, durante mucho tiempo la quema de gavilla después de la cosecha del trigo permitió volver a utilizar el mismo surco y reducir los costos de preparación del suelo. Sin embargo, esta práctica generaba un impacto ambiental negativo en el suelo, en el aire y en la salud de la población. En la actualidad, la producción de cultivos requiere de un enfoque sostenible que considere la productividad y la rentabilidad de los sistemas de producción, así como la conservación de los recursos naturales. En este sentido, los métodos de labranza reducida, mínima y de conservación, son una alternativa que promueve la conservación del agua, el suelo y la energía, lo cual es una estrategia que puede ser punto de partida hacia la solución parcial de muchos de los problemas agrícolas actuales. Cortés (2009) señala que en el Valle del Yaqui, se practican al menos cuatro técnicas de labranza:

Labranza convencional. Secuencia de operaciones comúnmente usada en un área geográfica determinada para preparar la cama de siembra y producir un cultivo específico; involucra labores consideradas como labranza primaria (arado y cincel), así como labranza secundaria (rastra y cultivadora). Se estima que 60% de la superficie en el Valle del Yaqui se prepara con implementos para

labranza primaria. Para el ciclo 2014/2015, FIRA reporta un costo estimado de \$2,748.00/ha de trigo en labranza convencional.

Labranza reducida. Sistema menos intensivo que la labranza convencional; realizada con menores operaciones, o con implemento que requiere menos energía por unidad de superficie. Este tipo de labranza también se conoce como labranza secundaria e involucra el paso de rastras y cultivadoras. En el caso del trigo se reporta que reduce un 40% los costos de labranza.

Labranza mínima. Diferentes autores indican que no es un término muy útil, ya que en la mayoría de los casos se refiere a labranza reducida. Sin embargo, para los objetivos de esta publicación, se considerará labranza mínima la reutilización del mismo surco. Para el cultivo de trigo en el Valle del Yaqui, se señala solo en revestimiento del surco en dos ocasiones, con lo que el costo de labranza se abate 70%.

Empero, con la maquinaria disponible a la fecha, esto sólo es posible después de quemar la paja ya que la cantidad de residuos que quedan después de la cosecha de trigo es proporcional al rendimiento de grano obtenido, el cual fluctúa de 1.1 a 1.4 toneladas de paja por tonelada de grano producido. No obstante esta cantidad de residuos, los resultados de investigación y validación de tecnología indican que con pequeñas adaptaciones es factible revestir el surco con toda la paja (Cortés, 2009).

Labranza de conservación. Su objetivo es proporcionar un medio adecuado para el desarrollo de los cultivos, mientras se minimiza la erosión del suelo causado por el aire y el agua. Lo anterior se logra básicamente dejando una cubierta de paja sobre el suelo, o bien estableciendo un cultivo de cobertura. Si bien se ha dado mucho énfasis a la conservación del suelo, también la conservación del agua, la energía, aún de los equipos y la maquinaria agrícola, representan algunos beneficios adicionales para el uso de esta tecnología.

Ahora bien, Cortés señala que al estudiar el efecto de la labranza primaria se encontró que el barbecho y el cincel no tuvieron un efecto positivo sobre la producción de trigo a nivel experimental, solo incrementaron costo, consumo de diésel y emisión de CO₂. Los resultados obtenidos en módulos demostrativos reportaron resultados similares que los observados bajo condiciones experimentales, ya que ni el arado ni el cincel promovieron un mayor rendimiento de trigo, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4: Efecto de barbecho y cinceleo en el Valle del Yaqui, Sonora.

Método de labranza	Costo \$/ha ciclo 2009-10	Diesel usado lt/ha	Emisión CO ₂ kg/ha	Rendimiento ton/ha
Con barbecho	650	28.25	74.86	6.998
Sin barbecho	0	0	0	6.963
Con cinceleo	550	16.45	43.59	5.710
Sin cinceleo	0	0	0	5.730

Fuente. Elaboración propia con información de Cortés, 2009 y Cortés, 2011.

Respecto a la labranza reducida y mínima, Cortés observó una mayor rentabilidad al usar un esquema de labranza mínima, que consistió en la quema de los residuos del cultivo anterior y el re-acondicionamiento del surco. Aunque la quema se considera una práctica ambientalmente inaceptable, se evaluaron métodos para el revestimiento del surco con toda la paja, observándose que después de 6 ciclos la quema de residuos disminuyó el rendimiento. El revestimiento con toda la paja consiste en un esquema de labranza en surcos, lo cual implica que se trabaja el mismo surco por varios años, por lo que solo se "revive" o "reviste" después de cada cosecha, o después de las lluvias cuando se presentan infestaciones de maleza. Con este sistema es posible llegar a la siembra con una cobertura de paja de alrededor del 30%, lo cual no impide la utilización de las sembradoras de trigo convencionales.

Para revestir el surco con toda la paja es necesario adaptar a la doble barra tradicional una tercera barra intermedia, con un disco corrugado que va cortando la paja antes del paso de la vertedera, que va reformando o

"reviviendo" el surco, lo anterior con la finalidad que la paja no se aglutine o se "haga bolas". Para un trabajo más eficiente, la paja debe estar seca. Los rendimientos reportados son los señalados en la tabla 5.

Tabla 5: Ahorro en costos y diésel, así como rendimiento de 3 tipos de labranza en trigo en el Valle del Yaqui, ciclo O-I/2006-2007.

Tratamiento	Ahorra en costos \$/ha	Ahorro en diésel l/ha	Rendimiento ton/ha
3 Rastreos + tablón + surcado	310	28.25	6.451
Surco revestido con paja (3 pasos)	870	50.75	6.408
Surco revestido paja quemada (2)	1,270	52.85	5.769

Fuente: Elaboración propia con información de Cortes, 2009 y Cortes, 2011.

En la tabla 5 se observa que el mejor ahorro es el surco revestido con quema de paja, sin embargo, la quema de residuos de cosecha se considera una práctica ambientalmente inaceptable, además se observó que después de 6 ciclos, la quema de residuos disminuyó el rendimiento de trigo en 639 kg/ha lo cual equivale a una pérdida de \$1406/ha durante el ciclo 2006/07 y de 2,556 durante el 2007/08 (Cortes, 2009).

Con el sistema de revestimiento del surco con toda la paja, se siembra con el mismo equipo convencional, por lo cual no es necesario invertir en sembradoras especializadas, ni adaptar las ya existentes. Este esquema abarata sensiblemente los costos relacionados con la labranza en el cultivo de trigo, sin quemar los residuos y sin causar impactos negativos en el ambiente.

Por lo que respecta a labranza de conservación, los resultados de investigación en trigo indicaron que las labores de rastreo realizadas no tuvieron ningún efecto sobre el rendimiento del cultivo y, por lo tanto, sólo contribuyeron a incrementar los costos de producción.

Tabla 6: Resultados de investigación con labranza de conservación en el cultivo de trigo. CEVY- INIFAP. 2007

Método de labranza	Rendimiento ton/ha
4 Rastreos + surcado	6.855
Labranza de conservación	6.835

Fuente: Cortés, 2009.

El costo del tratamiento de rastreo fue de \$1,255/ha y la labranza de conservación \$470/ha, (dos aplicaciones de herbicida antes de la siembra) con lo cual la labranza de conservación incrementó las utilidades en \$655/ha (Cortés, 2009).

Además del impacto económico, es importante el costo energético en la agricultura. La fuente de energía para realizar labranza es el diésel agrícola, por lo que el incremento en costos y los acuerdos del protocolo de Kyoto para cuidar el medio ambiente, son factores que incrementan la importancia de utilizar el diesel de manera más eficiente. Por un lado, incide en la competitividad de las actividades agrícolas y, por otra parte, los gases de efecto invernadero producidos por la utilización de combustibles de origen fósil, como el diesel, constituye uno de los problemas ambientales más significativos a abordar y, por lo tanto, es más eficiente el uso de los tractores agrícolas (Pérez de Ciriza, 2004, citado por Cortés, 2011).

El consumo de diesel en la labranza de conservación se reduce en un 65% en comparación con la convencional, de acuerdo datos de Cortés (Tabla 7).

Tabla 7. Consumo de diesel en sistemas de labranza.

Cultivo	Labranza Convencional Consumo de diesel l/ha	Labranza de Conservación Consumo de diesel l/ha
Trigo	40.1	14.1

Fuente: Cortés, 2009.

Cortés (2011) concluye que el uso de implementos de labranza no tiene ningún efecto positivo en la producción de trigo, con lo cual se recomienda realizar las

labores mínimas necesarias para el establecimiento del cultivo. Asimismo, indica que es factible implementar técnicas de labranza que sean más amigables con el ambiente y, además, permiten reducir los costos de producción e incrementar la rentabilidad del trigo en el Valle del Yaqui. Respecta al consumo de diesel y la emisión de gases de efecto invernadero, estos se reducen al eliminar la labranza primaria y secundaria.

Sin embargo, aun cuando se han realizado esfuerzos muy importantes por parte de instituciones nacionales e internacionales para impulsar el uso de técnicas conservacionistas, a la fecha no se ha reflejado en un incremento significativo de la superficie sembrada bajo estos sistemas (Cortés, 2009).

2.2.4 Competitividad en la agricultura

Para efectos del análisis de la red valor trigo se abordaran tres definiciones de competitividad, una a nivel país, otra para el sector agroalimentario y una más a nivel de empresa.

A nivel país es su capacidad de enfrentar la competencia a nivel mundial. Incluye tanto la capacidad del país para exportar y vender en los mercados externos como su capacidad de defender su propio mercado doméstico respecto a una excesiva penetración de importaciones. (Chesnais, 1981: 8, citado por Bejarano, No. 2, 1998: 64; citados por Rojas, 1999)

A nivel del sector agroalimentario, la competitividad es su capacidad para colocar los bienes que produce en los mercados, bajo condiciones leales de competencia, de tal manera que se traduzca en bienestar en la población (García, 1995: 1; citado por Rojas, 1999).

Porter, por su parte, considera que la competitividad es un atributo o cualidad de las empresas, no de los países. Asimismo, argumenta que la competitividad de una empresa, o de un grupo de empresas, está determinada por cuatro rasgos fundamentales de su base local: condiciones de los factores;

condiciones de la demanda; industrias conexas y de apoyo; y estrategia, estructura y rivalidad de las empresas. Tales atributos y su interacción explican por qué las compañías ubicadas en determinadas regiones logran innovar y mantenerse competitivas (INCAE, 1997; citado por Rojas, 1999)

Entonces, competitividad es la capacidad de crear y entregar rentablemente valor en un mercado específico a través del liderazgo en costos y precios o mediante productos y servicios diferenciados; es decir es la capacidad del país o de un sector para vender productos en los mercados internacionales (Colyer y Kennedy, 2000; Ayala et al., 2012; citados por Márquez, 2014).

Para efectos del análisis de la red valor trigo del Valle del Yaqui se propone entender a la competitividad, como la *capacidad de la red para producir y vender el trigo, tanto en el mercado exterior como en el doméstico, generando beneficios de forma sustentable, que permita mejorar el nivel de vida del sector primario*. La competitividad lleva implícito el concepto de rentabilidad, que es la capacidad de producir o generar utilidades sobre una inversión (Ochoa, 1995).

Así y de manera ejecutiva se indica que conforme al estudio de la red valor trigo en el Valle del Yaqui, se asume que los factores que determinan la rentabilidad del cultivo de trigo son los costos de producción, los rendimientos obtenidos y el precio al que se vende en el mercado. Los costos a su vez dependen de la tecnología usada y de los precios de los insumos, los rendimientos dependen de la tecnología y de las condiciones climatológicas, principalmente de las horas frío que se presenten. Finalmente, el precio está alineado a los definidos a nivel internacional, en la bolsa de Chicago.

En lo referente a competitividad de la agricultura mexicana, Márquez et.al. 2014, señala que depende de factores externos y factores internos. Los externos son el proteccionismo (subsidios a la exportación, restricciones voluntarias a la exportación y expansión voluntaria de importaciones, subsidios a la producción, ayuda ligada, requisitos de depósito por adelantado, compras gubernamentales, formalidades para la liberación aduanera, regulaciones

técnicas, de seguridad, salud y de otro tipo, así como ajuste de impuestos en la frontera), el dumping, y la influencia de las compañías comercializadoras de granos en las políticas agrícolas. Mientras que los internos son la sobrevaluación del peso (se convierte en un impuesto para los exportadores) y la reducción de rentabilidad provocada por varios factores, entre los cuales destaca el agravamiento de los términos de intercambio entre los productos agrícolas y los insumos utilizados. A diferencia de los precios de los productos agrícolas, que en términos reales han disminuido, los insumos utilizados para su producción han aumentado considerablemente, lo cual Marquez *et.al.* 2014, muestra en el siguiente gráfico:

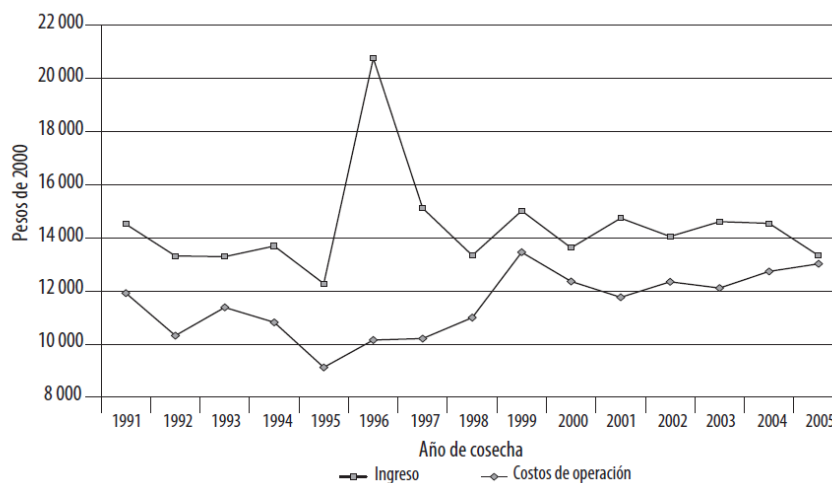


Gráfico 8. Costos de operación e ingresos promedio por hectárea de los productores de trigo de Sonora en los ciclos 1990-1991 a 2004-2005.

Fuente: Marquez *et.al.* 2014.

2.2.5 Sustentabilidad en la agricultura

Sotomayor (2011) señala que retos de naturaleza común para todos los países de América Latina son ¿Cómo producir más alimentos sin afectar la seguridad y los equilibrios ambientales?, ¿Cómo incrementar la producción con mayor eficiencia energética y un mejor equilibrio de emisiones de carbono?. Si la “revolución verde” de los años sesenta y setenta fue intensiva en el uso de energía, hoy es claro que la nueva revolución tecnológica en la agricultura deberá realizarse sobre otras bases en cuanto al uso de energía.

Estos retos implican que la agricultura debe ser una actividad sustentable, para lo cual es necesario entender la sustentabilidad. Una definición expresada por primera vez, haciendo referencia al desarrollo sustentable, fue en el informe Brundtland, “Our Common Future”, publicado en 1987; “El desarrollo sustentable hace referencia a la capacidad que haya desarrollado el sistema humano para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer los recursos y oportunidades para el crecimiento y desarrollo de las generaciones futuras.” (Calvente, 2007).

Suecia, uno de los líderes actuales en sustentabilidad, tiene una definición un poco más holística y define una sociedad sustentable como: “una sociedad en la cual el desarrollo económico, el bienestar social y la integración están unidos con un medioambiente de calidad. Esta sociedad tiene la capacidad de satisfacer sus necesidades actuales sin perjudicar la habilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas” (Calvente 2007: 3).

Calvente (2007) señala que si bajamos más a detalle esta definición desde el punto de vista de la prosperidad económica, queda expresado de la siguiente manera: “Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.”

Esta última definición representa el concepto moderno de sustentabilidad. Sin embargo, desde diferentes ámbitos existe una marcada tendencia a considerar que esta definición tiene contradicciones en sí misma. Plantean que buscar el equilibrio entre ambiente, economía y sociedad perjudicará el progreso económico. Por ello, un aspecto significativo relacionado con el término sustentabilidad es su posición frente a lo que entendemos como progreso económico. La confusión radica en que muchas veces se confunde a la sustentabilidad con volver a estados anteriores primitivos. En pos de estar en “armonía con la naturaleza” muchas personas piensan que la sustentabilidad y el progreso no son cosas que vayan de la mano. Sin embargo es interesante entender que, *“lo que esencialmente se busca a partir de la sustentabilidad es*

avanzar hacia una relación diferente entre la economía, el ambiente y la sociedad. No busca frenar el progreso ni volver a estados primitivos. Todo lo contrario. Busca precisamente fomentar un progreso pero desde un enfoque diferente y más amplio, y ahí es donde reside el verdadero desafío.” (Calvente, 2007: 4).

Como se observa, esta definición, implica no sólo un cambio en ciertas prácticas y procedimientos. Está emergiendo como un nuevo paradigma acerca de la relación entre nuestra experiencia cotidiana, nuestro entorno y nosotros mismos.

Otro aspecto relevante, pero no por ello menos importante, es el tema relacionado con el terreno de la toma de decisiones, los emprendimientos humanos, la evaluación y la preparación de programas. Desde el enfoque moderno de la sustentabilidad, se plantea que “toda acción decisoria, todo programa relacionado con emprendimientos humanos debería evaluarse desde tres áreas críticas, la económica, la social y la ambiental.” (Calvente, 2007: 4).

Para la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo (CMMAD), el concepto de sustentabilidad es el desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades (Macedo, 2005).

Ahora bien, en relación a la agricultura, Sotomayor (2011) señala que las políticas agropecuarias deben promover la gestión sostenible de los recursos naturales e internalizar los impactos del cambio climático y de la integración comercial mundial.

El cambio climático y la integración comercial constituyen fenómenos globales que generarán un nuevo paradigma para pensar la política agrícola. Estos fenómenos ya están sometiendo a prueba al conjunto de las agriculturas América Latina, como lo evidencian la intensificación de los desastres naturales

o el incremento de la volatilidad de los precios internacionales de los productos agrícolas. Esta situación está obligando a realizar modificaciones tecnológicas e institucionales para anticiparse a estos cambios y, a la vez, incrementar la resiliencia de dichos sistemas. (Sotomayor, 2011)

En busca de la sustentabilidad, en México el hito fue la aprobación de la Ley de desarrollo rural sustentable en 2001, en la cual adquiere protagonismo la sociedad rural a través de la constitución de consejos de desarrollo rural a nivel nacional, estatal, distrital y municipal (Sotomayor, 2011).

Así, la administración exitosa de los riesgos climáticos y comerciales es ya reconocida como una característica fundamental de una gestión agrícola de excelencia, tanto a nivel predial como de políticas públicas. De allí la importancia de estos instrumentos, como criterios que hacen posible diferenciar modelos de política sectorial.

2.2.6 Conceptualización de la red de valor

La red de valor es una herramienta analítica que permite descifrar la capacidad de cooperación entre los actores económicos y no económicos que la integran, y tiene como fin generar riqueza. La articulación eficiente de la red es un elemento clave para impulsar la competitividad de la misma en el ámbito nacional e internacional. Se articula entorno de una empresa o agroindustria, por lo tanto su competitividad está dada por: su conocimiento sobre el mercado y demanda específica del consumidor; su red de proveedores de insumos y servicios vía la oferta diversificada y calidad de bienes; y por la oferta de bienes públicos como la inversión en investigación, vías de comunicación, extensionismo, política de crédito, regulación de mercado (Muñoz, 2010).

De acuerdo con Muñoz (2010), citado por Barrera (2013: 234), la red de valor es “una forma de organización de un sistema productivo especializado en una actividad en común, caracterizado por la concentración territorial de sus actores económicos y de otras instituciones, con desarrollo de vínculos de naturaleza

económica y no económica que contribuyen a la creación de riqueza, tanto de sus miembros como de su territorio”. La Red se configura entorno a una empresa u organización rural y está integrada por cuatro grupos de actores: en el eje vertical se encuentran los clientes y los proveedores, donde el producto fluye contrario al dinero; en el eje horizontal, se encuentran los complementadores y los competidores, en los cuales el flujo se concentra en la información. En esta última relación, los primeros proveen a la empresa de asesoría, capacitación, recursos materiales y financieros, por lo que su función es hacer más atractivo al producto de la empresa; mientras que por el contrario, los segundos restan valor a la empresa en la medida en que captan parte del mercado objetivo. El conocimiento de la competencia permite ver que otras áreas de oportunidades en el mercado existen para la agroindustria (Figura 2).

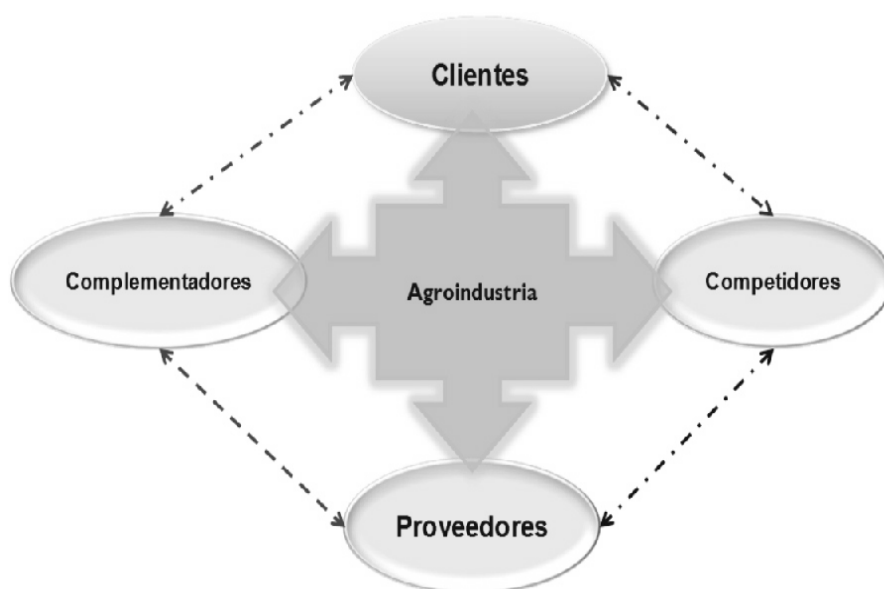


Figura 2. Esquema de Red de Valor agroindustrial.

Fuente: Branderburger y Harborne (1996), citados por Barrera (2013).

Dentro de las relaciones entre proveedores y clientes existe el concepto de simetría, entendida como la capacidad de generar valor por ambos actores. En el enfoque tradicional de los sistemas agroindustriales no se reconocía el papel del proveedor como tal, dentro de la Red de valor, se le da la importancia

necesaria y la retribución correspondiente por su trabajo y el producto que ofrece (Branderburger y Harbomer, 1996, citados por Barrera, 2013).

Cada actor puede desempeñar más de un papel, debido a que la red de valor está inserta dentro de una macro red que abarca todos los sectores productivos de la economía de un país, por ello en ciertos casos incluso un competidor puede figurar como cliente. De ello se deriva el concepto de coo-petencia, entendido como un esquema de cooperación y competencia entre los actores de la red, que implican acuerdos y consensos en torno a la generación de valor, en función de la estrategia ganar-ganar.

Los actores que integran la red generan y captan valor. El valor definido como la estimación que hacen las personas de la capacidad de un bien o servicio para satisfacer sus necesidades y deseos. Esto significa que los esquemas de cooperación que se genera en una red tienen como fin último lograr que un determinado cliente estime que el producto o servicio que se le brinda satisface sus necesidades, entre mayor sea la estimación que hace de él, mayor será el valor agregado percibido del bien y servicio, y por ende la empresa podrá seguir siendo competitiva (Branderburger y Harbomer, 1996).

Dentro de la red de valor, la visión centrada en el consumidor señala que: 1) el consumidor es parte integral del sistema de creación de valor; 2) ejerce influencia respecto de dónde, cuándo y cómo se genera valor; 3) puede competir con las empresas por la extracción de valor; 4) hay múltiples puntos de intercambio en los cuales el consumidor y la empresa pueden co-crear valor (Prahalad y Ramaswamy, 2002).

2.3 Marco institucional del sector agrícola

En México la Ley de Desarrollo Rural Sustentable en su artículo 4º, establece “Para lograr el desarrollo rural sustentable el Estado, con el concurso de los diversos agentes organizados, impulsará un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al

mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural, a través del fomento de las actividades productivas y de desarrollo social que se realicen en el ámbito de las diversas regiones del medio rural, procurando el uso óptimo, la conservación y el mejoramiento de los recursos naturales y orientándose a la diversificación de la actividad productiva en el campo, incluida la no agrícola, a **eleva la productividad, la rentabilidad, la competitividad**, el ingreso y el empleo de la población rural”.

Asimismo el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece entre sus objetivos, “Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país”, disponiendo al mismo tiempo que para efectos de lograr su consecución se implementarán las siguientes estrategias de política pública nacional:

1. “Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico”.
2. “Impulsar modelos de asociación que generen economías de escala y mayor valor agregado de los productores del sector agroalimentario”.
3. “Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos”.
4. “Impulsar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país”, y “Modernizar el marco normativo e institucional para impulsar un sector agroalimentario productivo y competitivo”.

En el apartado de marco institucional se describen a los principales actores institucionales y las funciones y programas que se identificaron en la región del valle del yaqui y, en especial, para el cultivo del trigo.

2.3.1 Actores Institucionales en la agricultura

Las principales Instituciones que les compete aplicar la política agrícola en el Valle del Yaqui, Sonora son:

1.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Es la institución rectora del sector agroalimentario en México, quien entre sus políticas y programas de apoyo, establece impulsar la productividad y competitividad.

2.- Comisión Nacional del Agua. Entre sus objetivos y estrategias están; promover el manejo integrado y **sustentable** del agua en cuencas y acuíferos; mejorar el desarrollo técnico, administrativo y financiero del sector hidráulico; así como consolidar la participación de los usuarios y la sociedad organizada en el manejo del agua y promover la cultura de su buen uso.

3.- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Es una Institución de excelencia científica y tecnológica con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional por su capacidad de respuesta a las demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio agrícola, pecuario y de la sociedad en general. Como respuesta a las demandas y necesidades de las cadenas agroindustriales y de los diferentes tipos de productores, contribuye al desarrollo rural sustentable mejorando la competitividad y manteniendo la base de recursos naturales, mediante un trabajo participativo y corresponsable con otras instituciones y organizaciones públicas y privadas asociadas al campo mexicano.

4.- Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Trabaja a nivel mundial en desarrollo con el fin de mejorar los medios de vida de las personas y promover sistemas de maíz y de trigo más productivos y sostenibles. Su portafolio se centra directamente en asuntos críticos, como la inseguridad alimentaria y la desnutrición, el cambio climático y la degradación del medioambiente. Mediante investigación colaborativa, alianzas y capacitación, el Centro ayuda a crear y fortalecer una nueva generación de servicios nacionales de investigación y extensión agrícola en los países productores de maíz y de trigo.

5.- Fideicomisos Instituidos en Relación a la Agricultura. Su Misión es promover el financiamiento integral a los productores del sector agropecuario, forestal, pesquero, alimentario y del medio rural, por medio de productos financieros especializados con acompañamiento técnico y mitigación de riesgos, con el fin de elevar su productividad y su nivel de vida, desde una perspectiva de desarrollo regional, sustentabilidad ambiental y de equidad de género.

2.3.2 Formas y programas de participación institucional

Para mostrar la forma de participación de las instituciones mencionadas en el apartado anterior, específicamente en su contribución para impulsar la competitividad y sustentabilidad del sector agrícola en México y, por tanto, en el Valle del Yaqui, se elaboró la siguiente tabla, que además permite comparar la labor entre las diferentes instituciones:

Tabla 8. Atributos de las Instituciones que apoyan la agricultura en México.

ATRIBUTO	INSTITUCIÓN				
	SAGARPA	CONAGUA	INIFAP	CIMMYT	FIRA
1.-Regulación	Sector	Agua	Investigación	Investigación	Financiamiento
2.- Ámbito	Nacional	Nacional	Nacional	Internacional	Nacional
3.- Programas	Varios	RIGRAT		MASAGRO	Agricultura Sostenible
4.- Misiones	Apoyo \$	No	No	No	Apoyo \$
5.-Demostraciones	No	No	Información	Información	Apoyo \$
6.- Capacitación	Apoyo \$	Apoyo \$	Información	Información	Apoyo \$
7.- Asesoría	Apoyo \$	Apoyo \$	No	No	Apoyo \$
8.- Consultoría	Apoyo \$	Apoyo \$	No	No	Apoyo \$
9.- Inversiones	Apoyo \$	Apoyo \$	No	No	Crédito

Fuente: Elaboración propia con datos de las Instituciones.

Los principales programas de SAGARPA para impulsar la productividad y competitividad, son los siguientes:

1. Programa de Fomento a la Agricultura, cuyo objetivo general es incrementar la productividad de las unidades económicas rurales

agrícolas mediante incentivos económicos. Los conceptos de apoyo y montos máximos, son los siguientes:

- a. **Estímulos a la producción:** Incentivos para incrementar la productividad mediante la adquisición de Paquetes Tecnológicos validados por quien la Unidad Responsable considere, excepto maíz, frijol y café. Hasta el 50% del costo del paquete tecnológico, por un máximo de 20 hectáreas por beneficiario.
- b. **Recuperación de suelos a partir de la aplicación de fertilizantes orgánicos:** Incentivos para incrementar la productividad mediante la adquisición de Paquetes Tecnológicos, que incluyan fertilizantes orgánicos para mejorar los suelos, validados por quien la Unidad Responsable considere, excepto maíz, frijol y café. Hasta el 50% del costo del paquete tecnológico, por un máximo de 20 hectáreas por beneficiario.
- c. **Reconversión y Ordenamiento Productivo:** Incentivo para la reconversión de cultivos mediante adquisición de paquetes tecnológicos validados por la Unidad Responsable preferentemente frutales, hortalizas y cultivos estratégicos definidos por la Secretaría. Hasta el 50% del costo del Paquete tecnológico sin rebasar \$750,000.00 (setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.) por proyecto.
- d. **Tecnificación del Riego:** Incentivo para mejorar el uso del agua a nivel parcelario. En función del tipo de riego y productor, otorga entre \$10,000.00 y \$20,000.00 por hectárea tecnificada, sin exceder \$750,000.00 por persona física y \$2´000,000.00 por persona moral.
- e. **Innovación Agroalimentaria:** Apoya a personas morales dedicadas a la investigación y transferencia de tecnología para incrementar la innovación tecnológica en los agricultores.

Otorga hasta \$5'000,000.00 por proyecto de adopción de innovaciones para fortalecer e integrar redes de valor agrícolas preferentemente vinculadas al financiamiento.

f. **Modernización de Maquinaria y equipo:** Apoya la adquisición de tractores certificados por organismo de certificación de implementos y maquinaria agrícola (OCIMA), así como equipos e implementos para agricultura de precisión, hasta 50% de la inversión, sin exceder \$300,000.00

1. Programa de Productividad Rural, cuyo objetivo general es que los pequeños productores agropecuarios incrementen su productividad total.
2. Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria, cuyo objetivo general es que las unidades económicas vinculadas con el sector agroalimentario cuenten con inversión para el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.

a. **Productividad Agroalimentaria:** Incentiva el mejoramiento de la infraestructura y equipamiento agrologístico para dar valor agregado a la producción, otorgando hasta 35% de la inversión, sin exceder \$5'000,000.00 por proyecto.

En el caso de CONAGUA, sus acciones para impulsar la productividad y competitividad de la agricultura, las rige el Programa Nacional Hídrico 2014-2018, del cual deriva lo referente al Agua Potable y la Infraestructura Hidroagrícola.

Por la naturaleza de la presente investigación solo se abordará el Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola, cuyo objetivo es promover el uso eficiente del agua, así como aumentar la producción y productividad en la agricultura de riego y de temporal tecnificado, además de ampliar la frontera agrícola en áreas de riego y de temporal. Su aplicación sin distinción de género, etnia y religión está dirigida, a las Asociaciones Civiles de usuarios, Sociedades de Responsabilidad Limitada y Usuarios Hidroagrícolas de los distritos y

unidades de riego, Distritos de Temporal Tecnificado y de Zonas de Temporal, todos a nivel nacional.

EL Programa se divide en cuatro subprogramas y ocho componentes:

1. Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Distritos de Riego.
 - a. Componente Rehabilitación, Modernización y Tecnificación de Distritos de Riego, tiene como propósito mejorar la infraestructura hidroagrícola de los distritos de riego, mediante acciones de rehabilitación, modernización y la tecnificación del riego.
 - b. Componente Equipamiento de Distritos de Riego, tiene como propósito mantener en condiciones óptimas de servicio y funcionamiento la infraestructura hidroagrícola concesionada y la administrada por las organizaciones de usuarios en los Distritos de Riego, mediante la adquisición de maquinaria y equipo nuevo para la conservación de obras existentes, nivelación de tierras y apoyo al servicio de riego, con tecnología de punta, hasta complementar el parque óptimo de maquinaria y equipo, basado en sus balances y el equipamiento necesario, así como la rehabilitación de la maquinaria existente y equipar talleres de mantenimiento preventivo, todo esto contribuirá a mejorar el servicio de riego e incrementar el uso eficiente del agua a nivel parcelario en apoyo a la productividad del agua.
 - c. Componente Devolución de pagos por Suministro de Agua en Bloque, tiene como propósito llevar a cabo la conservación de infraestructura hidroagrícola concesionada y la administrada por las organizaciones de usuarios, ello en concordancia con el espíritu de preservación de las obras y servicios existentes que forman parte del patrimonio nacional, en apego a la Ley de Aguas Nacionales y a los preceptos de Transferencia de

Distritos de Riego a los usuarios organizados y a los porcentajes establecidos en el Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2016.

- d. Componente Riego por Gravedad Tecnificado (RIGRAT), tiene como propósito tecnificar el riego por gravedad en los distritos y unidades de riego mediante la aplicación diseñada y controlada de trazos de riego, nivelación de tierras, medición, entrega y cobro por volumen del agua al usuario, para incrementar la eficiencia del uso del agua a nivel parcelario.
2. Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Temporal Tecnificado.
- a. Componente Infraestructura de Riego Suplementario en Zonas de Temporal. Tiene como propósito contribuir al uso eficiente y sustentable del agua en cuencas y acuíferos, mediante acciones de construcción de la infraestructura hidroagrícola y la tecnificación del riego, a través de otorgar apoyos a los usuarios de los Distritos de Temporal Tecnificado y Zonas de Temporal.
 - b. Componente Modernización de los Distritos de Temporal Tecnificado. Tiene el propósito de modernizar la infraestructura hidroagrícola federal de drenes y estructuras, mediante el estudio hidrológico de las condiciones actuales del distrito para el manejo y control de la humedad de las parcelas productivas, a través de otorgar apoyos a los usuarios de los distritos de temporal tecnificado.
3. Subprograma de Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Unidades de Riego.
- a. Componente Rehabilitación, Modernización, Tecnificación y Equipamiento de Unidades de Riego. Tiene como propósito contribuir al uso eficiente, eficaz y sustentable del recurso hídrico en la agricultura de riego, a través de otorgar apoyos a los usuarios hidroagrícolas con aprovechamientos subterráneos

(pozos) y superficiales de las Unidades de Riego; así como a pozos particulares dentro de los Distritos de Riego, para la rehabilitación y modernización de la infraestructura hidroagrícola y tecnificación del riego.

4. Subprograma de Apoyos Especiales y Estratégicos.

- a. Componente Apoyos Especiales y Estratégicos. Su propósito es contrarrestar circunstancias que puedan afectar la infraestructura o pongan en riesgo pérdidas materiales o humanas, o altere el orden social o económico, o limiten los servicios de riego y drenaje, mediante acciones que contribuyan en el mejoramiento de la infraestructura hidroagrícola, a través de apoyos en la operación, conservación, reparación, rehabilitación, modernización, complementación y construcción de la infraestructura hidroagrícola administrada por la Comisión, por las organizaciones de usuarios en los distritos y unidades de riego, y distritos de temporal tecnificado, o bien las acciones anteriores en infraestructura hidroagrícola a cargo de entes públicos; así como apoyo para capacitación estratégica a las organizaciones de usuarios.

De igual modo, busca contribuir a equilibrar la oferta sustentable del agua disponible en las fuentes de abastecimiento con las concesiones, mediante el otorgamiento de apoyo económico a los usuarios de las asociaciones civiles de usuarios de los distritos de riego y unidades de riego o usuarios hidroagrícolas quienes decidan renunciar voluntariamente total o parcialmente al volumen de agua del derecho de riego.

Reviste particular importancia para la productividad, rentabilidad y competitividad del cultivo del trigo el componente RIGRAT, el cual apoya la asistencia técnica y su coordinación; así como la adquisición de medidores de humedad, estructuras aforadoras y estaciones meteorológicas automatizadas,

además de trabajos de nivelación de tierras en superficies incorporadas al RIGRAT. Los montos de apoyo que establecieron las reglas 2015 fueron los siguientes:

Para asistencia técnica a nivel parcelario la CONAGUA podrá aportar hasta el 75% de la inversión requerida y el 25% restante los usuarios. Para la coordinación de la implantación, seguimiento y evaluación de esta Componente, la CONAGUA podrá aportar hasta el 100% de la inversión requerida.

Para la adquisición de equipo de medición de humedad, estructuras aforadoras y estaciones meteorológicas automatizadas, la CONAGUA podrá aportar hasta el 75% de la inversión requerida y el 25% restante los usuarios.

Para los trabajos de nivelación de tierras en superficies incorporadas al RIGRAT, la CONAGUA podrá aportar hasta el monto establecido para cada grado de nivelación, que no exceda del 50% del valor total, y el monto restante debe ser cubierto por los usuarios beneficiados, conforme a lo señalado en el Manual de Operación de la Componente y sujeto a disponibilidad presupuestaria. INIFAP genera y adapta conocimientos científicos, con lo cual desarrolla tecnología para el sector, y busca su transferencia a través de productos y servicios, en respuesta a las necesidades de las cadenas agropecuarias y forestales.

A través de un catálogo de productos y servicios, los usuarios y beneficiarios pueden encontrar de manera fácil y rápida soluciones a sus necesidades.

Este catálogo, reúne los resultados tangibles e intangibles de la investigación que se ofrecen a los consumidores, usuarios y beneficiarios. En él, se pueden encontrar una lista de los productos y servicios con sus principales características, los beneficios que el usuario obtendría al utilizarlos, su ámbito de adaptación o utilización, información básica para su uso y contactos para obtener mayor información sobre los mismos.

1. Producto: es todo aquel beneficio tangible en materia forestal, agrícola y/o pecuaria que se genera como resultado de la investigación y del conocimiento científico, como son semillas para básicos alimentarios, hortalizas, oleaginosas y cultivos industriales; material vegetativo para reproducción en frutales; forrajes; insumos sustentables para la agricultura e insumos para la reproducción y la salud animal.
2. Servicio: es el beneficio intangible que implican la aplicación del conocimiento científico y tecnológico, con atención de calidad, y confianza en los resultados obtenidos, entre ellos encontramos, análisis de laboratorio, cursos de capacitación, evaluaciones, asesorías, diagnósticos y dictámenes técnicos, así como certificación de maquinaria agrícola. Para el caso específico de la certificación, en agosto de 2003, la SAGARPA convino con el INIFAP, el establecimiento del Organismo de Certificación de Implementos y Maquinaria Agrícola, creado para certificar la calidad de maquinaria y equipo agrícola que se comercializa en México, con el propósito de respaldar al agricultor y avalar que cumple con las normas mexicanas y las especificaciones necesarias para garantizar el buen desempeño de su equipo.

La investigación científica en el INIFAP constituye un continuum cuyo proceso multifactorial y dinámico ocurre en un ambiente institucional, caracterizado por complejas interacciones entre una gama de actores diversos involucrados con el desarrollo rural. Comprende los siguientes componentes:

El problema: expresión de una demanda de los productores, de las instituciones del sector y de la sociedad en general.

El proyecto: protocolo y procedimiento de investigación.

La solución: los resultados de la investigación expresada en un producto.

La validación de los resultados: prueba de la tecnología en las unidades de producción.

La difusión: disseminación de los resultados validados entre los usuarios reales o potenciales.

La adopción de la tecnología: incorporación de la tecnología en el proceso de producción por los usuarios.

El impacto: efecto del uso de la tecnología en el proceso productivo y en otras dimensiones vinculadas.

Nuevos problemas investigables: pueden resultar de la aplicación de las innovaciones tecnológicas.

CIMMYT tradicionalmente ha desarrollado un programa de investigación científica para mejoramiento genético de maíz y trigo. Actualmente, en México más de 75% de todas las variedades mejoradas de maíz y más de 95% de todas las de trigo contienen germoplasma del CIMMYT.

En 2010 la SAGARPA y el CIMMYT suscribieron un Acuerdo de Colaboración, para la implementación del programa denominado “Modernización Sustentable de la Agricultura Tradicional” (MasAgro), con una vigencia de 10 años (2010 a 2020), por un monto estimado de 138.39 millones de dólares.

El objetivo del MasAgro es promover prácticas sustentables de manejo agronómico, basadas en la ciencia, que proveen a los pequeños productores las herramientas necesarias para obtener rendimientos altos y estables y mayores ingresos en el contexto del cambio climático y sin aumentar la huella de carbono de la agricultura.

Para la implementación del MasAgro cuenta con cuatro líneas de acción, buscando generar nuevas semillas mejoradas derivado de toda la diversidad genética de maíz, mediante técnicas avanzadas de mejoramiento genético; promueve el desarrollo de prácticas agronómicas sustentables como la agricultura de conservación; y busca incrementar la producción agrícola mediante la transferencia de tecnología sustentable e innovadora:

1. Descubriendo la Diversidad Genética de la Semilla (MasAgro Diversidad): CIMMYT junto con varias instituciones públicas de México mantiene en custodia para la humanidad las colecciones más grandes de variedades

y razas criollas de maíz y trigo en el mundo. Este proyecto empleará tecnologías de punta para descubrir la diversidad genética de estas y otras colecciones en México. La información resultante se pondrá a disposición de fitomejoradores e investigadores de México y otros lugares.

2. Estrategia Internacional para Aumentar el Rendimiento de Maíz (MasAgro Maíz). Busca generar semillas de Maíz con alto potencial de rendimiento, resistentes a enfermedades y desarrollo de un sector semillero nacional más diversificado que produzca semillas de calidad adaptadas para enfrentar el cambio climático.
3. Estrategia Internacional para Aumentar el Rendimiento de Trigo (MasAgro Trigo). Esta es la contribución de México a un grupo internacional de investigadores de los sectores público y privado en más de 30 países que han unido esfuerzos para elevar el potencial de rendimiento del trigo en 50%, en un periodo de 20 años, y mejorar la eficiencia fotosintética y la arquitectura de las plantas. Este grupo ayudará a estabilizar los precios de la cosecha de trigo a niveles aceptables y a asegurar que el trigo harinero se siembre en países severamente afectados por el cambio climático, como es el caso de México.
4. Desarrollo Sustentable con el Productor (MasAgro Productor). Pretende que los agricultores trabajen con los sectores público y privado para aumentar la productividad e ingresos en maíz y trigo, y fortalecerá la agroindustria local a pequeña y mediana escala. Generará variedades adecuadas, prácticas integradas para la conservación del suelo y manejo del agua, tecnologías postcosecha más eficaces, además de prácticas de agricultura de conservación y precisión apoyada por mensajería móvil a fin de mantener informados a los agricultores sobre prácticas agronómicas de vanguardia y sobre el desarrollo de mercados específicos para cada sitio.

Mediante Capacitación gratuita MasAgro desarrolla capacidades en los técnicos y productores de maíz y trigo para la adaptación y adopción de tecnologías y prácticas agrícolas sustentables, que les permitan tener rendimientos altos y estables, generar menor impacto en el medio ambiente y tener mayores ingresos en las regiones agroecológicas de México.

A fin de asegurar la transferencia y adopción de tecnologías, MasAgro impulsa una estrategia de extensionismo rural basada en redes de innovación para el fomento de la colaboración entre los actores de la cadena de valor de granos básicos (agricultores, científicos, técnicos, organizaciones públicas y privadas, instituciones académicas, proveedores de maquinaria e insumos, instituciones financieras y autoridades de los diferentes niveles de gobierno).

En la práctica la adopción de tecnologías como la labranza de conservación, es promovida por técnicos certificados en dicha competencia, que asesoran a productores cooperantes que establecen módulos a nivel comercial llamados HUB para demostrar las bondades de la nueva tecnología, cuyo proceso y resultados son observados por el propio productor cooperante y otros productores. Se espera que al ver los resultados los productores tomen la decisión de adoptar dicha tecnología en **áreas de extensión y áreas de impacto**, las primeras son propiedad de productores cooperantes y las segundas de otros productores.

Por lo que corresponde a FIRA, sus programas están enfocados a impulsar la inversión competitiva y sostenible, facilitando el acceso al crédito por medio de operaciones de crédito y descuento, así como el otorgamiento de garantías de crédito a proyectos relacionados con la agricultura, ganadería, avicultura, agroindustria, pesca y otras actividades conexas o afines que se realizan en el medio rural. Opera en segundo piso, por lo que coloca sus recursos a través de diversos Intermediarios Financieros.

FIRA también otorga apoyos para actividades de capacitación empresarial, asistencia técnica, consultoría, transferencia de tecnología y fortalecimiento de

competencias, con el fin de mejorar la competitividad y sostenibilidad de las empresas y productores del medio rural, así como de los Intermediarios Financieros. En un capítulo posterior se describe con mayor detalle estos productos y servicios.

Particularmente a la red valor trigo Valle del Yaqui, los principales programas que impulsan su competitividad y sustentabilidad se describen en la tabla 9:

Tabla 9: Programas gubernamentales que fomentan competitividad y sustentabilidad en la red valor trigo Valle del Yaqui, Sonora.

Institución	Programa	Contribución
SAGARPA	Fomento a la Agricultura	Fomenta el uso de paquetes tecnológicos innovadores, así como recuperación y cuidado de los suelos, a fin de bajar costos y/o aumentar rendimientos . Asimismo promueve la modernización de maquinaria y equipo de precisión para aumentar eficiencia, a fin de bajar costos .
SAGARPA	Productividad Agroalimentaria	Apoya la inversión en infraestructura, maquinaria y equipo para darle valor agregado a la producción primaria.
SAGARPA	Tecnificación del Riego	Fomenta la inversión en sistemas de riego presurizados para mejorar eficiencia en uso del agua de riego. Así cuida el agua .
CONAGUA	RIGRAT	Impulsa el uso eficiente del agua de riego. Baja costos y cuida el agua .
CIMMYT-SAGARPA	MASAGRO	Promueve el uso de labranza de conservación para bajar costos y recuperación de suelos .
INIFAP	Investigación y Validación.	Fomenta uso de paquetes tecnológicos con labranza de conservación y tecnificación del riego. Cuidado de suelo y agua .
FIRA	Agricultura Sostenible	Promueve el uso de prácticas agrícolas rentables y amigables al medio ambiente para mejorar rentabilidad cuidando el suelo y agua .

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo III. Diagnóstico de la Red Valor

Diagnosticar la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora, es fundamental para tener los elementos que permitan proponer las estrategias a considerar como parte de los planes para continuar impulsando su desarrollo. El diagnóstico de la red de valor implica analizar los actores involucrados y su relación entre ellos, así como analizar la problemática y conocer sus áreas de oportunidad. Es por ello que el trabajo se realizó basado en la herramienta conocida como metodología del marco lógico.

El marco lógico es un método de planificación participativa por objetivos que se utiliza de manera esencial, pero no exclusiva, en los proyectos de cooperación para el desarrollo. Este método ofrece una secuencia ordenada de las discusiones para la preparación de una intervención y unas técnicas de visualización de los acuerdos alcanzados (Camacho, et.al. 2001).

Se usará esta herramienta porque desde su aparición inicial hace casi treinta años, el marco lógico ha sido el método más utilizado por la mayor parte de las agencias de cooperación internacional para la planificación y gestión de proyectos de desarrollo. Aunque el debate sobre si el marco lógico es la mejor metodología práctica para los proyectos de desarrollo no esté definitivamente cerrado, cada vez en mayor medida los organismos de cooperación bilateral y multilateral utilizan este método. También cada vez son más las universidades y centros de formación especializada que incluyen el estudio del EML como parte de los programas de sus cursos de postgrado sobre cooperación internacional al desarrollo. (Camacho, et.al. 2001)

El marco lógico consta básicamente de cinco pasos de discusión que sistematizan las tareas imprescindibles durante las etapas de identificación y diseño de un proyecto de desarrollo. Esos pasos son los siguientes:

1. Análisis de la participación.
2. Análisis de los problemas.
3. Análisis de los objetivos.
4. Análisis de las alternativas.
5. Matriz de planificación del proyecto.

Los cuatro primeros pasos son para identificación y contribuyen a sistematizar una de las fases más importantes de la vida de un proyecto que habitualmente tiende a quedar en una nebulosa de generalidades. A través de esos pasos se pretenden hacer explícitos los mecanismos que han llevado a justificar la oportunidad de la opción seleccionada. Para ello, es preciso mostrar qué problemas afectan a qué actores (personas), cuáles son las relaciones entre los diferentes grupos que conforman la red, entre esos grupos y los problemas identificados y, por último, entre los propios problemas que se han detectado, para finalmente avanzar los criterios de priorización de la alternativa considerada más deseable.

3.1 La Red Valor Trigo del Valle del Yaqui, Sonora

El trigo es el cereal que más se utiliza en la alimentación humana, razón por la cual es uno de los commodities con mayor demanda en los mercados internacionales. Con respecto al resto de otros cereales como maíz, arroz, cebada y sorgo, el trigo ocupa la primera posición en cuanto a la superficie cultivada y al volumen comercializado a nivel global, en tanto que en la producción y el consumo, ocupa el segundo lugar después del maíz.(Valdez, 2013)

En México es el segundo cereal en importancia, por la superficie cultivada y el volumen de producción, luego del maíz. Asimismo, destaca entre los productos

agrícolas con los mayores volúmenes de compras en el exterior, a fin de cubrir los requerimientos del grano en el mercado nacional. De acuerdo al SIAP, en 2014 se sembraron 7.4 millones de hectáreas de maíz y de trigo solo 715,000.

Por lo que se refiere al estado de Sonora, el trigo es uno de los cultivos con mayor extensión de superficie de riego, factor que lo hace importante en la generación de flujos de efectivo en el sector agropecuario y en la generación de empleos.

La red valor trigo en el Valle del Yaqui está integrada desde proveedores de agroinsumos, productores agrícolas, comercializadores y agroindustria; desde luego alrededor de esta cadena existen prestadores de diversos servicios e instituciones que apoyan al sector. De acuerdo a datos del DRRY, el trigo representa el 77.3% de la superficie total de riego de 220,000 hectáreas, pues anualmente se siembra en promedio 170,000 hectáreas del cereal, produciendo poco más de un millón de toneladas de grano, con 90% de trigos cristalinos y 10% panificables, cuyo destino es un 30% a la industria, 20% al sector pecuario y 50% a la exportación (Argelia, Marruecos, Perú, Libia, Venezuela, Italia y Guatemala). Asimismo, en lo referente a financiamiento, es importante resaltar que tan solo FIRA canaliza más de 1,200 millones de pesos anualmente, para habilitar en promedio 80,000 ha, beneficiando a unos 4,500 productores, quienes producen 550,000 ton de grano.

Ahora bien, en los últimos años la rentabilidad entendida como la capacidad de producir o generar utilidades sobre una inversión (Ochoa, 1995) se ha visto disminuida por los altos costos de los insumos agrícolas, que de acuerdo a información de FIRA, en el ciclo O-I/2011-12 se necesitaban 4.85 ton de trigo para cubrir todos los costos, en el ciclo O-I/2012-13 aumento a 5.16 ton., pasando a 5.34 ton para el ciclo O-I/2013-14 y en el último ciclo O-I/2014-15 aumentó a 5.8 ton.

Otro problema se refiere al deterioro de los recursos naturales, como el suelo, cuyo contenido de materia orgánica ha disminuido progresivamente durante las

últimas décadas, pues de acuerdo a información de INIFAP originalmente era 2.2%, y actualmente es del orden del 0.7%, afectando todo el proceso de cambio de los fertilizantes a sustancias de nutrición para las plantas. Asimismo, la quema que por años se dio a la paja del trigo también acabó con la fauna benéfica subsuperficial del suelo, que si bien se redujo en los últimos años aún es posible observar productores que siguen con esta práctica. Así, el modelo tecnológico para la producción de granos y principalmente para el caso del trigo en el Valle del Yaqui, ha provocado deterioro de recursos naturales. Especialmente el deterioro afecta la calidad del suelo, causa un uso ineficiente del agua, la contaminación del ambiente por el excesivo uso de agroquímicos; el conjunto de estos problemas afecta tanto a los recursos naturales, además de influir en los altos costos de producción, lo cual pone en riesgo la continuidad de la actividad por baja rentabilidad y falta de competitividad. Por lo tanto, se requiere impulsar modelos de agricultura competitiva y sustentable, con tecnologías que han probado su efectividad en el uso eficiente del agua, en la mejora de los suelos con la labranza de conservación, el manejo de biofertilizantes y control biológico de plagas y enfermedades.

3.2 Mapeo de los actores involucrados

Con el mapeo o análisis de los actores involucrados se pretenden básicamente dos cosas. En primer lugar, se busca tener una visión, lo más precisa posible, de la realidad social sobre la que el futuro proyecto pretende incidir. Por lo tanto, el análisis de los actores pretende, antes que nada, precisar el “quién es quién” dentro de la red.

Pero el análisis de los actores no consiste tan sólo en precisar ese “quién es quién”. Tan importante, o más, es determinar, dentro de los actores identificados, el que debe acabar convirtiéndose en beneficiario directo del futuro proyecto de desarrollo. Por lo tanto, este análisis es una especie de diagnóstico focalizado, en el sentido de que se hace “desde un punto de vista” particular y explícito (Camacho, et.al. 2001).

Los principales actores involucrados en la red de valor a partir de una industria tractora son los proveedores, clientes, competidores y complementadores. En seguida se presenta un esquema donde se identifican a los principales actores de la red valor trigo del Valle del Yaqui (figura 3).

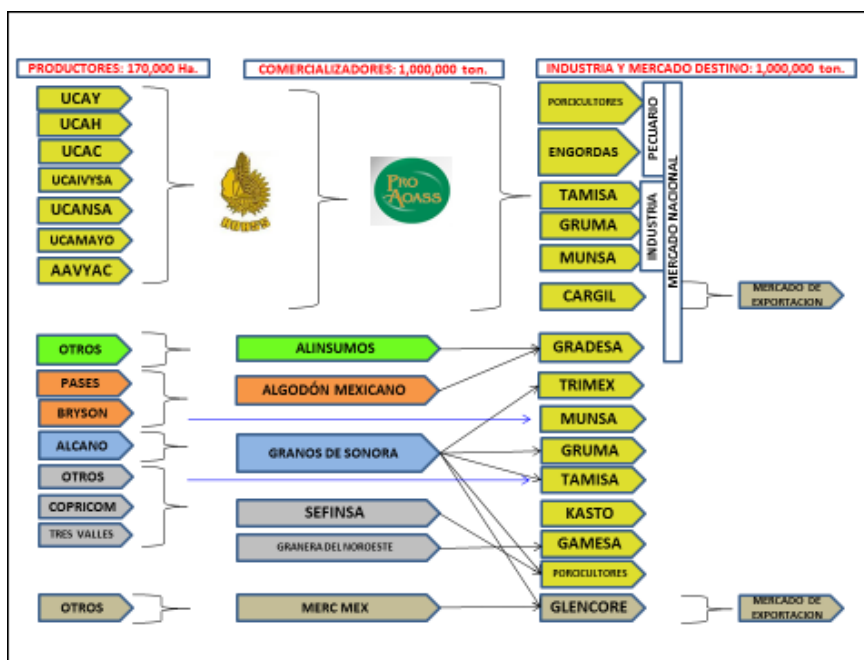


Figura 3. Red valor trigo del Valle del Yaqui.

Fuente: Elaboración propia en base a la observación de 10 años.

En la red encontramos un actor muy importante que es Productos Agrícolas AOASS (PROAOASS), quien comercializa 50% de la producción de trigo y hace las veces de una industria tractora, cuyos proveedores son los productores de trigo por medio de sus organizaciones (Principalmente Uniones de Crédito), que forman la Asociación de Organismos Agrícolas del Sur de Sonora (AOASS), principal organización de productores en la región y una de las más reconocidas a nivel nacional. El perfil del productor en su mayoría es empresarial y son sujetos de crédito que trabaja con tierra propia y rentada. En el sector social, se estima que el 90% de la tierra está rentada; los productores que aún producen también rentan a terceros y son financiados por sus organizaciones o por comercializadores de trigo.

Los principales clientes de la industria mencionada son la Unión Regional de Porcicultores de Sonora, la industria harinera nacional y empresas extranjeras de los países como Argelia, Marruecos, Perú, Libia, Venezuela, Italia y Guatemala. Los competidores de PROAOASS son otros comercializadores como Alinsumos, Algodón Mexicano, Granos de Sonora, Sefinsa, Granera del Noroeste y Mer-Mex. Los complementadores en esta red son proveedores de agroinsumos, combustibles, maquinaria y equipo, asesores y consultores, instituciones financieras e instituciones de investigación y de gobierno, principalmente.

En lo que se refiere al Análisis de actores de la red valor trigo; primeramente plasmamos sus atributos en la tabla 10, en la que observamos el interés de cada uno de ellos, los recursos con que cuenta, su misión y principales problemas encontrados en trabajo directo de campo.

Tabla 10. Atributos de los principales actores de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora.

Actor y tipo de beneficiario	Interés en la cadena	Recursos	Mandato (Misión)	Problemas percibidos.
Proveedores de insumos; <u>oponente</u> .	Negocio con venta de agroinsumos.	Infraestructura y capital	Proveeduría para producir.	Ninguno.
Productores de trigo; <u>directo</u> .	Producir y vender trigo para vivir	Tierra, agua, maquinaria y equipo.	Producción de alimentos.	Baja rentabilidad
Comercializadores; <u>indirecto</u> .	Abasto de grano	Infraestructura y capital.	Movilidad de cosechas.	Riesgo; requiere dar financiamiento Programas (A x C) con reglas cambiantes y pago de apoyos inoportuno.
Productores pecuarios; <u>indirectos</u> .	Abasto de alimento.	Granjas y ganado.	Valor agregado: producir proteína.	Baja rentabilidad y enfermedades.
Industriales; <u>indirectos</u> .	Abasto de grano	Infraestructura y capital.	Valor agregado: obtener harina.	Desabasto de trigo suave.
Instituciones gubernamentales; <u>directas</u> .	Cumplir su mandato.	Programas de apoyo y presupuesto.	Promover/apoyar el desarrollo de la red.	Poco resultado en el impulso al desarrollo.
Asesores técnicos; <u>directos</u> .	Otorgar servicio.	Conocimiento técnico.	Que el productor trabaje bien.	Rezago en conocimientos.

Fuente: Elaboración propia.

Este trabajo busca contribuir a incrementar la rentabilidad de los productores de trigo, por lo que ellos son los principales beneficiarios directos, además de los asesores técnicos que otorgarán sus servicios y los proveedores de insumos y maquinaria sustentable. Finalmente las instituciones gubernamentales, pues con ello cumplen con una de sus principales encomiendas que tienen origen en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y que es impulsar la competitividad y sustentabilidad.

Los beneficiarios indirectos son los que adquieren el trigo (comercializadores, industriales y productores pecuarios), pues se les asegura el abasto de grano a precios de mercado. Asimismo las Instituciones financieras, pues a mejor rentabilidad y competitividad, mayor seguridad en la inversión y recuperación de financiamientos.

Finalmente los actores oponentes serían los proveedores de agroquímicos, de diésel y maquinaria tradicional, pues sus ventas tenderían a la baja y en un largo plazo, inclusive a desaparecer.

3.3 Análisis FODA

En base al análisis e interpretación de entrevistas con actores clave de la red de trigo (anexo I: entrevistas), así como a la observación del investigador, se determinó que los factores críticos y las principales áreas de oportunidad de la red valor trigo del Valle del Yaqui, son los señalados en la tabla 11. Este análisis FODA fue ratificado en una dinámica de grupo con los actores de la red, mediante la metodología de lluvia de ideas.

Tabla 11. Análisis FODA de la red valor trigo del Valle del Yaqui

Fortalezas	Debilidades
Alto nivel de organización de los productores.	Altos costos de producción.
Integración al mercado final de los granos.	No se da valor agregado al trigo.
Disponibilidad de recursos: Tierra, agua, mano de obra	Investigación rezagada.
Visión empresarial y alto grado de escolaridad	Deficiente planeación de la producción.
Moderna infraestructura para acopio, almacenamiento y distribución del grano.	Resistencia de productores al cambio tecnológico.
Instituciones de investigación reconocidas nacional e internacionalmente.	Asesores técnicos de campo rezagado en innovaciones y poca visión de negocio.
Oportunidades	Amenazas
Reconocimiento de la sanidad de la región.	Precios bajos del trigo y alta volatilidad.
Nuevos mercados: China.	Efectos negativos del cambio climático.
Instrumentos para administrar riego: Coberturas de precios y tipo de cambio, seguros agrícolas y tasas de interés fija.	Inoportunidad y disminución de subsidios gubernamentales.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable y Programas Institucionales.	

Fuente: Elaboración propia.

3.4 Construcción del árbol de problemas y objetivos

En esta parte se analiza la problemática señalada por los principales actores de la red de valor trigo y a partir del principal problema identificado, se establecen los factores que lo determinan y lo que está provocando.

Para ello se elabora un diagrama de causas y efectos del problema fundamental identificado, llamado árbol de problemas, que supone es el documento quizás más característico de la identificación de proyectos de desarrollo según el enfoque del marco lógico (Camacho, et.al. 2001).

En base a lo manifestado por actores clave y el análisis FODA, se construyó el árbol de problemas (figura 4), cuyo problema central es la baja rentabilidad del cultivo de trigo, causada principalmente por altos costos de producción, bajo precio del grano, rendimientos estables y una lenta innovación.

Los efectos de lo anterior son la falta de competitividad y sustentabilidad de la red de valor, que se refleja en deterioro económico de los productores, descapitalización, alto rentismo de la tierra, demanda de subsidios para amortiguar la falta de utilidad, necesidad de sembrar grandes extensiones para sobrevivir y el deterioro de suelo.

En relación a las causas de la lenta innovación se observó que la principal es una resistencia natural al cambio por parte de los productores, pero además manifiestan que nadie les ha demostrado los beneficios económicos que compensen los riesgos de hacer cambios. Asimismo se encontró que los asesores de campo están preparados en los aspectos técnicos de las innovaciones, pero les falta visión de negocio para manejar adecuadamente los costos y beneficios económicos de los cambios.

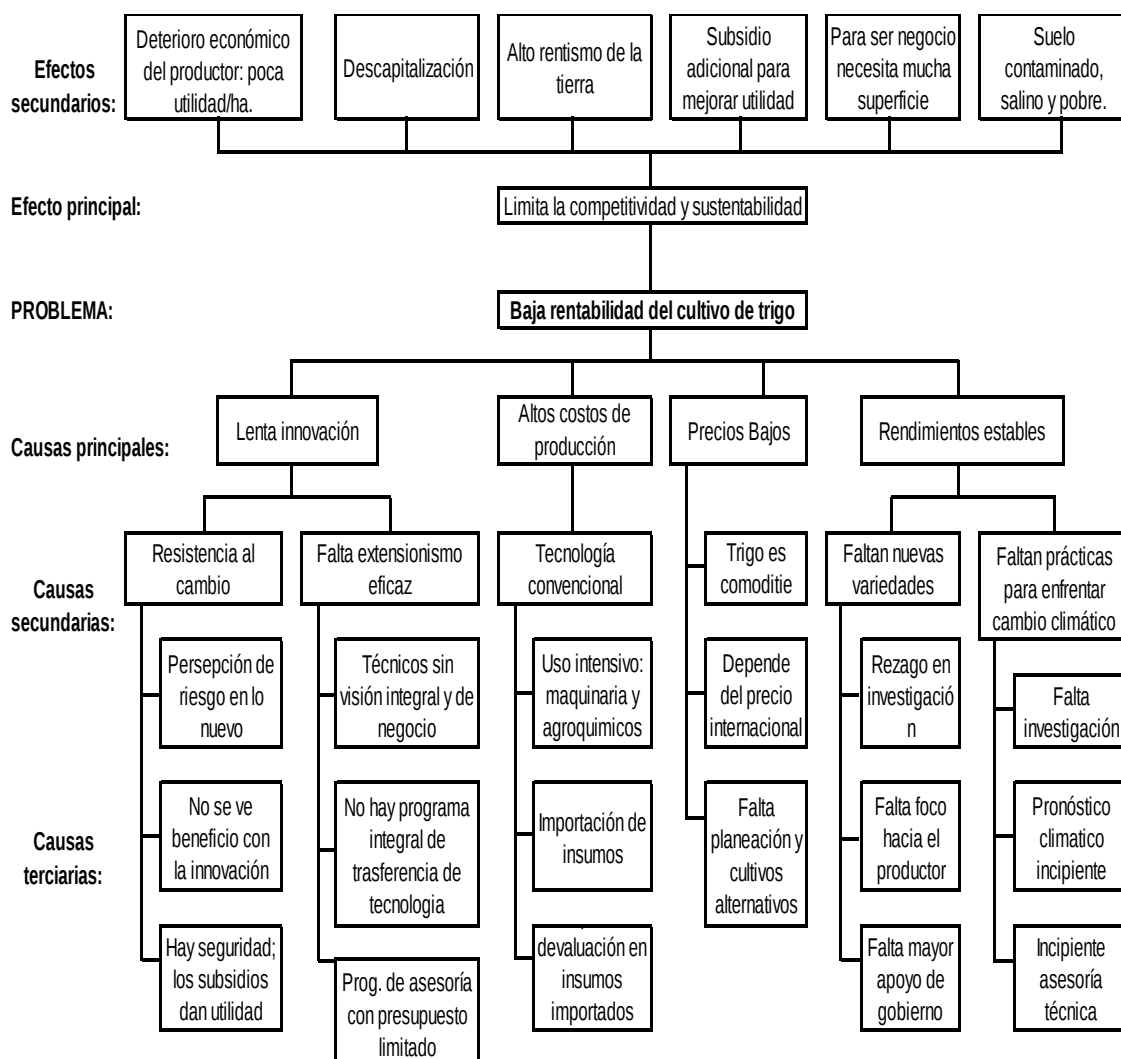
Se detectó que faltan programas integrales de transferencia de tecnología; pues el productor contrata su asesoría convencional (entomólogo), CONAGUA le apoya con asesoría en manejo eficiente del agua, MASAGRO apoya con Labranza de conservación y aplicación eficiente de fertilización (Green Seeker), FIRA avanza con asesoría labranza de conservación y biofertilizantes. Estos costos se absorben por las diferentes Instituciones y organizaciones, por lo que el productor no percibe el costo excesivo que en conjunto estos representan. Además existen innovaciones como el uso de tractores de alta eficiencia, prácticas de agricultura de precisión y prácticas para amortiguar efectos del cambio climático que no están consideradas en los programas institucionales. Asimismo los presupuestos institucionales son limitados y en particular FIRA tiene un monto máximo por organización.

Otro problema es que los subsidios siguen compensando los ingresos de los productores para atenuar los efectos de la apertura comercial y esto indirectamente desincentiva la innovación, pues el productor sabe si tiene baja rentabilidad, se compensará con subsidios.

Existen otras causas de la baja rentabilidad del cultivo del trigo señaladas en el árbol de problemas, junto con los efectos, entre ellos el hecho de que para que la actividad sea negocio se tiene que sembrar grandes extensiones, por lo que el pequeño se ve en la necesidad de rentar la tierra

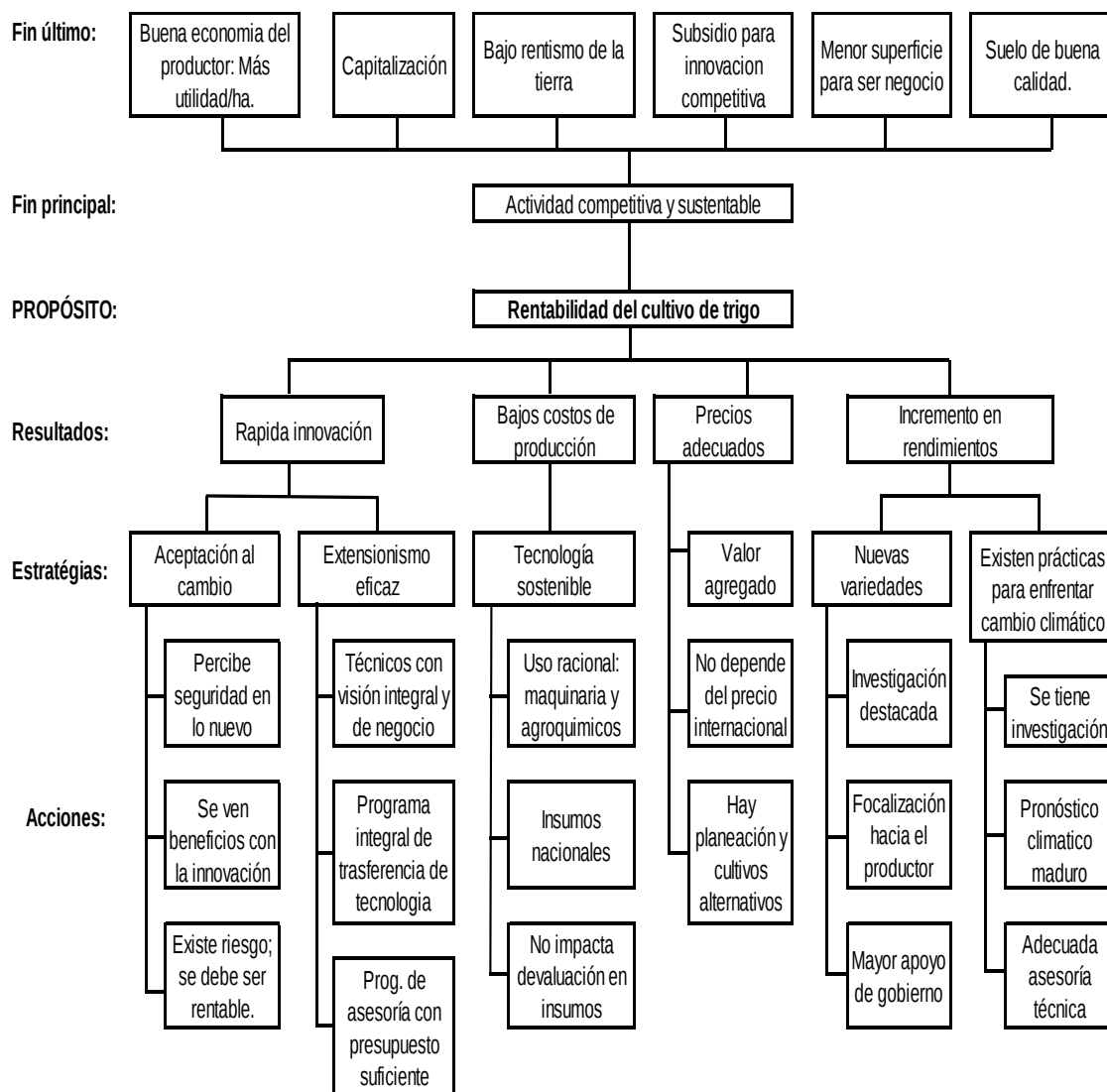
Posteriormente se construyó el árbol de objetivos (figura 5), pasando a positivo las causas y efectos del árbol de problemas, obteniendo así las estrategias y acciones para lograr los fines últimos del objetivo principal de lograr una buena rentabilidad del cultivo de trigo.

Figura 4. Árbol de problemas de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Árbol de objetivos de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora.



Fuente: Elaboración propia.

3.5 Análisis de las alternativas estratégicas

A partir del árbol de objetivos se identificaron las relaciones medio–fines sobre las que, en principio, parece existir un mayor interés en actuar.

En seguida se comparan esas alternativas en función de algunos criterios de costo, tiempo, impacto en beneficiarios, riesgo social, impacto ambiental, y viabilidad.

Tabla 12. Alternativas estratégicas.

Criterios	1.- Rápida adopción de innovaciones	2.- Disminución de costos de producción.	3.- Mejora de los precios del grano	4.- Aumento de los rendimientos
Costo	Bajo	Medio	Alto	Medio
Tiempo	Poco	Poco	Medio	Largo
Impacto en los beneficiarios.	Alto	Alto	Media	Alto
Riesgos sociales y económicos.	Bajos	Medios	Altos	Bajos
Impacto ambiental	Alto (positivo)	Medio	Bajo	Alto (positivo)
viabilidad	Alta	Alta	Media	Media

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar las alternativas, se observa que las que más criterios positivos tienen son la de buscar la rápida adopción de innovaciones y la de lograr bajar los costos de producción. En este sentido lo que se deberá hacer de manera prioritaria para incrementar la rentabilidad en el cultivo de trigo, es acelerar la transferencia y adopción de innovaciones que han demostrado rentabilidad y la vez son amigables al medio ambiente y recursos naturales, como lo es la labranza de conservación, el manejo eficiente del agua de riego, la producción y uso de biofertilizantes, uso de insectos benéficos, uso de maquinaria de alta eficiencia energética, así como tecnologías de precisión y aquellas encaminadas a enfrentar los efectos del cambio climático.

3.6 Estrategias de intervención de la red valor trigo

En base al análisis de alternativas, las estrategias de intervención propuestas para mejorar la rentabilidad de trigo y por tanto impactar en la competitividad de la red de valor, se describe en la tabla 13, en la que se describen las actividades y acciones para lograr los objetivos, mostrando en cada apartado sus indicadores de medición, las herramientas para verificar sus avances y los supuestos que deben presentarse para lograrlos.

Tabla 13. Matriz de planificación de la intervención.

	Intervención	Indicadores	Verificación	Supuestos
Objetivo General	Continuar impulsando la competitividad de la red trigo del Valle del Yaqui, Sonora.	Se mantienen los volúmenes de exportación de trigo, en el mediano y largo plazo.	Reportes de SIAP	Se mantiene la demanda internacional de trigo.
Objetivo específico	Contribuir a mejorar rentabilidad del cultivo de trigo	La relación B/C del cultivo de trigo aumenta a 1.5	Reporte de la base estadística de MASAGRO, en base a datos de campo.	El precio del trigo para el productor es igual o mayor a 200 dólares por tonelada.
Resultados	1.- Acelerar la adopción de innovaciones rentables. 2.- Financiar adquisición de maquinaria eficiente. 3.- Contribuir a bajar costos y aumentar rendimientos. 4.- Promover uso sustentable de recursos naturales.	1.- En 5 años, el 50% de la superficie aplica prácticas sustentables. 2.- Los costos de producción bajan un 15% 3.- El rendimiento aumenta un 10%. 4.- El consumo de agua se reduce a 6.0 mm ³ /ha. 5.- La materia orgánica en el suelo aumenta 0.5% 6.- El consumo de combustible en lt/ha se reduce 30%	1.- Reportes de campo elaborados por técnicos asesores. 2.- Reportes de costos y contabilidad de productores. 3.- Reportes de producción. 4.-Registros de módulos de riego y DRRY. 5.- Reportes de análisis de suelos de laboratorios. 6.- Reporte de costos y contabilidad de productores.	Asesores líderes, con visión sustentable. El productor y sus colaboradores hacen correctamente las cosas. Las Instituciones califican los resultados de su personal. El nivel de precios de insumos no se dispara.
Actividades	1.- Adecuar el programa de asesoría técnica. 2.- Seleccionar técnicos con visión integral y capacitarlos. 3.- Promover esquema de crédito para adquirir maquinaria eficiente. 4.- Crear un sistema de reconocimiento e incentivos para productores innovadores. 5.- Definir 5 empresas líderes con ubicación estratégica para demostrar sus resultados a nivel comercial. 6.- Alinear los esfuerzos y recursos de Organizaciones e Instituciones para la innovación.	1.- Presupuesto de recursos.	1.- Reporte de costos.	Existe interés de productores para adoptar innovaciones. Existe interés de Organizaciones e Instituciones para impulsar conjuntamente la innovación. Recursos suficientes para capacitación y asesoría técnica.

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis indica que las estrategias de intervención fundamentales para que FIRA continúe impulsando la mejora de la rentabilidad del cultivo del trigo son:

1.- Continuar promoviendo la adopción de innovaciones, mediante el fortalecimiento de su Programa de Agricultura Sostenible, que considere un paquete integral de prácticas agrícolas, con asesores técnicos bajo una coordinación empresarial, asegurando recursos suficientes con la suma de esfuerzos institucionales, así como asignación de personal responsable, cuyos resultados sean evaluados y calificados. Todo esto a través de las organizaciones de productores.

2.- Fortalecer sus actuales esquemas de financiamiento para desarrollo de proveedores, promoviendo alianzas de conveniencia entre productores, comercializadores, e industriales; de tal manera que en complemento a los créditos de avío, puedan otorgarse financiamientos parametrizados de largo plazo para adquisición de maquinaria y equipo.

Con esto, de inicio se propone un proyecto para que en 5 años se adopten las innovaciones en una superficie de 80,000 hectáreas, para lo cual se requiere un presupuesto de 145.4 millones de pesos para capacitación y asesoría; que generaría una utilidad marginal de 534.2 millones de pesos (Tabla 14).

Tabla 14. Proyecciones del plan de intervención en la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora

CONCEPTO / AÑO	ACTUAL	2017	2018	2019	2020	2021	TOTAL
Superficie (ha)	7,368	10,000	20,000	35,000	55,000	80,000	80,000
Empresas (Numero)	69	95	150	250	350	550	550
Asesores técnicos (Numero)	6	10	20	35	55	80	80
Consultor coordinador (Numero)	0	1	2	3	5	8	8
Costo capacitación (Miles \$)	300.00	320.00	560.00	940.00	1,400.00	2,140.00	5,360.00
Costo asesoría técnica (Miles \$)	2,947.20	7,000.00	14,000.00	24,500.00	38,500.00	56,000.00	140,000.00
Utilidad marginal (Miles \$)	22,104.00	30,788.00	48,420.00	82,500.00	147,500.00	225,000.00	534,208.00
Ahorro de agua (mm3)	N/A	15,000	30,000	52,500	82,500	120,000	300,000.00
Fuentes de recursos	3,247.20	7,320.00	14,560.00	25,440.00	39,900.00	58,140.00	145,360.00
Productores	2,051.92	2,000.00	4,000.00	7,000.00	11,000.00	16,000.00	40,000.00
FIRA	1,195.28	2,320.00	4,560.00	7,940.00	12,400.00	18,140.00	45,360.00
SAGARPA-CONAGUA	-	3,000.00	6,000.00	10,500.00	16,500.00	24,000.00	60,000.00

Fuente: Elaboración propia.

3.- Además de lo anterior, que incidirá directamente en la rentabilidad del trigo, se propone a FIRA promover la generación de valor agregado y la diversificación de los productores de trigo a otros cultivos o actividades que les permitan enfrentar los bajos precios del mercado.

Capítulo IV. Papel de FIRA en la Red Valor Trigo del Valle del Yaqui

Los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura, son cuatro fideicomisos públicos que tienen el carácter de entidades de la Administración Pública Federal, en los que funge como fideicomitente la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y como fiduciario el Banco de México, cuyo fin es facilitar el acceso al crédito por medio de operaciones de crédito y descuento, así como el otorgamiento de garantías de crédito a proyectos relacionados con la agricultura, ganadería, avicultura, agroindustria, pesca y otras actividades conexas o afines que se realizan en el medio rural.

El FIRA está integrado por cuatro fideicomisos, los cuales son entidades de la Administración Pública Federal: Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (FONDO); Fondo Especial para Financiamientos Agropecuarios (FEFA); Fondo Especial de Asistencia Técnica y Garantía para Créditos Agropecuarios (FEGA); Fondo de Garantía y Fomento para las Actividades Pesqueras (FOPESCA).

Estos fideicomisos se sitúan dentro de los fondos y fideicomisos de fomento económico del Sistema Financiero Mexicano. Operan en segundo piso, por lo que colocan sus recursos a través de diversos Intermediarios Financieros, como Bancos, Sociedades Financieras de Objeto Múltiple (SOFOMES), Uniones de Crédito, Almacenes Generales de Depósito, Sociedades Financieras Populares (SOFIPOS) y Sociedades Cooperativas de Ahorro y Préstamo (Cooperativas).

La misión de FIRA es promover el financiamiento integral a los productores del sector agropecuario, forestal, pesquero, alimentario y del medio rural, por medio de productos financieros especializados con acompañamiento técnico y mitigación de riesgos, con el fin de elevar su productividad y su nivel de vida,

desde una perspectiva de desarrollo regional, sustentabilidad ambiental y de equidad de género. Ahora bien, la visión de FIRA es ser líder en servicios financieros y tecnológicos para el campo mexicano. Para ello sus valores institucionales son Satisfacción del Cliente, Honestidad, Respeto y Responsabilidad.

FIRA atiende el sector agroalimentario y rural de todo el territorio nacional de México, por medio de oficinas y personal distribuidos en todo el país cuya estructura abordaremos más adelante. Particularmente la red de valor trigo Valle del Yaqui es atendida desde la oficina de FIRA ubicada en Ciudad Obregón, Sonora, quien es la responsable directa de canalizar sus programas de fomento financieros y fomento tecnológico para apoyar la producción, comercialización e industrialización de trigo, así como apoyar a los proveedores y prestadores de servicios que participan en dicha red.

En los últimos 10 años la oficina de FIRA en Ciudad Obregón, sonora ha financiado con avío alrededor del 65% de la superficie de trigo sembrada en el Valle del Yaqui, con resultados exitosos en la recuperación de los créditos, con prácticamente el 100% de los recursos canalizados a través de entidades masificadoras como Uniones de Crédito, Paraфинancieras y Sociedades Financieras de Objeto Múltiple.

Los resultados en recuperación de créditos son producto del esquema promovido por FIRA, de apoyar a productores que aseguren la comercialización de su grano, principalmente por medio del esquema de agricultura por contrato, implementado por ASERCA desde 2004, con el cual además adquieren coberturas de precios, mediante los instrumentos conocidos como “opciones” en bolsa de Chicago. Asimismo contratan seguro agrícola, en su mayoría con Fondos de Autoaseguramiento. Además de ser productores que cuentan con maquinaria y equipo para atender oportunamente las labores de cultivo.

Es importante señalar que las entidades masificadoras, además del financiamiento, brindan los servicios de seguro agrícola, la asesoría técnica, la

contratación de la venta del producto, la adquisición de coberturas de precio, y la proveeduría de insumos, ya sea directamente o subcontratando algún servicio, en cuyo caso y por el volumen negocian las mejores condiciones posibles para el productor.

Si bien es cierto que la estrategia y esquema de financiamiento de FIRA para la red valor trigo del Valle del Yaqui ha tenido buenos resultados en la recuperación de los avíos otorgados, también se ha observado que la rentabilidad ha venido disminuyendo, producto de los altos costos de producción y el bajo nivel de precio del grano, pues mientras que en el ciclo O-I/2011-12 se necesitaban 4.85 ton de trigo para cubrir todos los costos de una hectárea de cereal, en el ciclo O-I/2012-13 se incrementó a 5.16 ton, pasando a 5.34 ton para el ciclo O-I/2013-14 y en el ciclo O-I/2014-15 aumentó a 5.8 ton, estimando una relación beneficio/costo de tal solo 1.02 para este último año.

Por esta situación FIRA ha canalizado recursos de su programa de fomento tecnológico para contribuir a mejorar la rentabilidad del cultivo de trigo, mediante la promoción para adoptar prácticas agrícolas que han demostrado generar utilidad a nivel comercial y son amigables al medio ambiente, creando en 2012 su Programa de Agricultura Sostenible que mediante capacitación y asesoría técnica busca que los productores practiquen la labranza de conservación, la producción y uso de biofertilizantes, manejo eficiente del agua de riego y control biológico de plagas y enfermedades. Con este programa a nivel comercial se han logrado reducir los costos de producción en 12% e incrementar un 10% los rendimientos, con lo que la relación beneficio/costo ha llegado a 1.5%. Adicionalmente se han logrado ahorros del volumen de agua para riego en un 20% y mejora en calidad del suelo, medido en cantidad de materia orgánica de un 0.5%.

En capítulos posteriores se profundizará en las estrategias y acciones que FIRA ha venido desarrollando para contribuir a mejorar la rentabilidad del cultivo de trigo y por tanto la competitividad de la red valor.

4.1 Estructura y política institucional del FIRA

Para cumplir con su misión, FIRA cuenta con una estructura organizacional compuesta por una Dirección General y siete direcciones generales adjuntas, más un órgano interno de control.

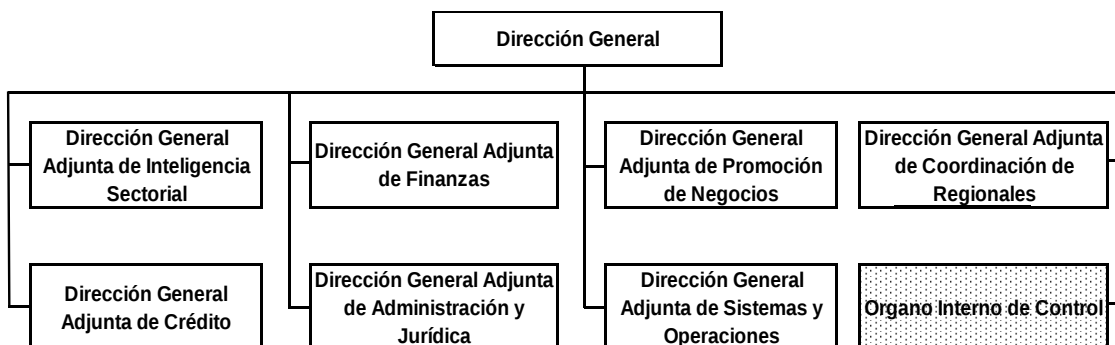


Figura 6. Organigrama de FIRA.

Fuente: <http://www.fira.gob.mx>

Cada Dirección General Adjunta (DGA) tiene una función específica para asegurar el adecuado funcionamiento de la institución, cuya operación se realiza por 100 oficinas operativas llamadas Agencias, las cuales son dirigidas por oficinas Estatales, que dependen de 5 Direcciones Regionales que cubren el país (figura 7), coordinadas por la DGA de Coordinación de regionales.



Figura 7. Mapa de la República Mexicana que muestra el área de influencia de las 5 Direcciones Regionales de FIRA.

Fuente: <http://www.fira.gob.mx>

La misión de FIRA está definida para contribuir al cumplimiento del Plan Nacional de Desarrollo, al Programa Nacional de Financiamiento al Desarrollo y al Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario, para el periodo 2013-2018.

Para lo anterior, FIRA estableció seis objetivos alineados a la Meta IV del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, los cuales se muestran en la tabla 15. De ellos, se observa que el objetivo 1 señala la viabilidad de proyectos, el objetivo 2 considera impulsar la productividad, el 5 menciona la vinculación o coordinación con otras instituciones y finalmente el 6 habla de sustentabilidad, al amparo de los cuales FIRA canaliza financiamiento y apoyos de fomento tecnológico a la red valor trigo del Valle del Yaqui.

Tabla 15. Objetivos del Programa Institucional de FIRA 2013-2018.

Meta Nacional	Objetivos de la Meta Nacional	Estrategias del Objetivo de la Meta Nacional	Objetivos del Programa Institucional de FIRA
IV. México Prospero.	Objetivo 4.2: Democratizar el acceso al financiamiento de proyectos con potencial productivo.	4.2.2. Ampliar la cobertura del sistema financiero, en particular para los segmentos actualmente excluidos. 4.2.4. Ampliar el acceso al crédito y a otros servicios financieros, a través de la Banca de Desarrollo, a sectores estratégicos prioritarios con dificultad para disponer de los mismos, especialmente en áreas prioritarias para el desarrollo nacional, como la infraestructura, las pequeñas y medianas empresas, además de la innovación y la creación de patentes, completando mercados y fomentando la participación del sector privado.	1. Impulsar el acceso al financiamiento para productores con proyectos viables que no cuentan o tienen insuficiente crédito. 2. Fomentar el crédito a largo plazo para impulsar la productividad de los productores. 3. Promover el financiamiento en las áreas de interés de la política pública. 4. Ampliar y fortalecer la red de intermediarios financieros. 5. Vincular el crédito a programas de gobierno
	Objetivo 4.10: Construir un sector agropecuario y pesquero productivo que garantice la seguridad alimentaria del país.	4.10.1 Impulsar la productividad en el sector agroalimentario mediante la inversión en el desarrollo de capital físico, humano y tecnológico.	6. Garantizar la sustentabilidad de FIRA.

Fuente: Elaboración propia con información de FIRA.

Los primeros tres objetivos se consideran prioritarios, pues están asociados directamente a la atención de la población objetivo, mientras que los siguientes

tres constituyen instrumentos a través de los cuales se pretende mejorar de forma sostenible la capacidad de atención de FIRA al sector rural.

A través de la misión y los seis objetivos señalados, FIRA busca fomentar las siguientes prioridades de política pública:

- 1.- La atención de los pequeños y medianos productores y empresas del medio rural.
- 2.- El financiamiento para el incremento de la productividad.
- 3.- El desarrollo regional equilibrado.
- 4.- El desarrollo sostenible, medidas para mitigar el cambio climático y programas para aliviar los efectos de desastres naturales.
- 5.- La estabilidad de precios de los productos agropecuarios.
- 6.- La innovación y las mejores prácticas.
- 7.- La equidad de género

Estos objetivos se logran impulsando la inversión de proyectos productivos pequeños, medianos y grandes, a través de los intermediarios financieros enfocados a los diferentes segmentos de mercado como se muestra en el esquema de la figura 8.

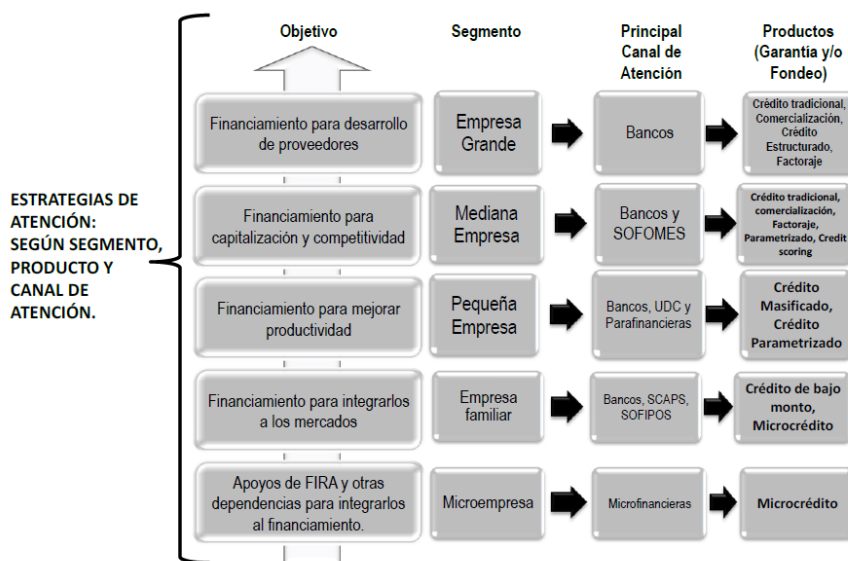


Figura 8. Esquema de estrategias de atención de FIRA por segmento de mercado.

Fuente: FIRA 2014.

En la práctica, el FIRA con sus productos y servicios contribuye a mejorar la rentabilidad de los proyectos, cuya inversión financiera, a fin de darles certidumbre, bajando el riesgo y, por tanto, asegurar el éxito. Así en el caso de la red valor trigo del Valle del Yaqui con capacitación y asistencia técnica FIRA ha incidido en el incremento del beneficio/costo de 1.14 a 1.5, que complementado con el crédito a través de masificadoras que otorgan los servicios necesarios para la producción, la certidumbre es prácticamente del 100% y se asegura el éxito, con un riesgo muy bajo, cuyo indicador es la cartera vencida que no supera el 1%.



Figura 9. Productos y servicios FIRA que contribuyen a dar rentabilidad, certidumbre y éxito a proyectos de inversión financiados.

Fuente: FIRA Agencia Ciudad Obregón, Sonora.

Es importante señalar que FIRA ha adaptado una metodología para conocer la estructura y funcionamiento de las redes de valor, detectando las oportunidades de negocios a través de la identificación de brechas en las relaciones entre los diferentes actores, partiendo de las necesidades del consumidor, pues está convencida que trabajar en la integración de redes de valor es estratégico para elevar la competitividad. La figura 10 esquematiza el financiamiento para capital de trabajo e inversión fija a toda la red de valor.

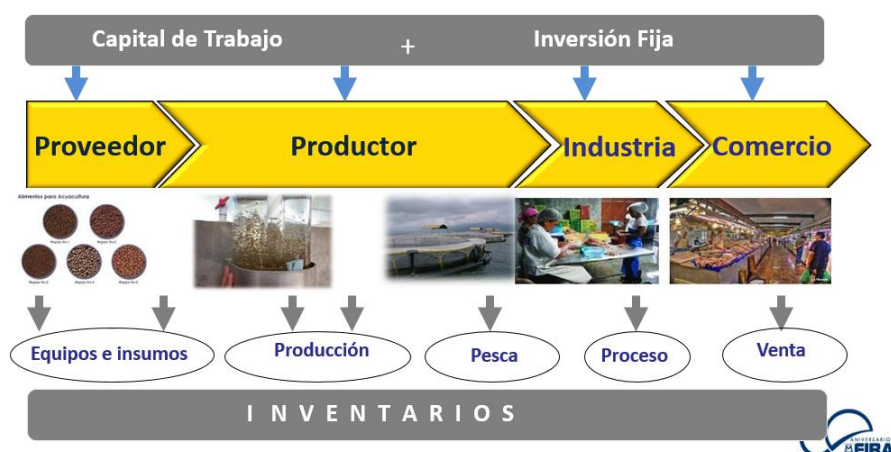


Figura 10. El Financiamiento de FIRA se otorga a toda la red de valor.

Fuente: FIRA Agencia Ciudad Obregón, Sonora.

4.2 Programas de fomento financiero

Para el cumplimiento de sus objetivos FIRA cuenta con servicios de fondeo y garantía, así como programas de apoyo financiero y tecnológico para la atención de los productores y empresas del medio rural.

Los **servicios de fondeo** se dan en modalidad de descuento y préstamo. La modalidad de descuento implica el otorgamiento de recursos crediticios al intermediario para que a su vez otorgue créditos a sus asociados, cuyo sustento son los contratos y/o pagarés suscritos por los acreditados a favor del intermediario financiero. Se define al préstamo como el otorgamiento de recursos crediticios a los intermediarios financieros, con el propósito de cubrir sus necesidades de crédito, cuyo sustento son los pagarés que el intermediario financiero suscribe a favor de FIRA.

Los **servicios de garantía** son aquellos en los que se otorga a los intermediarios financieros autorizados, un servicio para respaldar la recuperación parcial de los créditos que conceda a productores elegibles. El servicio se otorga tanto a créditos otorgados por los intermediarios financieros fondeados con recursos FIRA, como a créditos fondeados con recursos propios de los intermediarios financieros.

Los **apoyos financieros** implican la asignación de recursos fiscales y patrimoniales a los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural para fomentar su desarrollo. Los apoyos financieros tienen como fin reducir costos de fondeo y de primas de garantía a los acreditados.

Con estos tres programas FIRA logra financiar proyectos de inversión viables para productores que son sujetos de crédito, procurando crear condiciones muy competitivas de mercado, de tal forma que a **nivel nacional** en el periodo comprendido de 2007 a 2013, FIRA ha tenido un crecimiento claramente sostenido (gráfico 9).

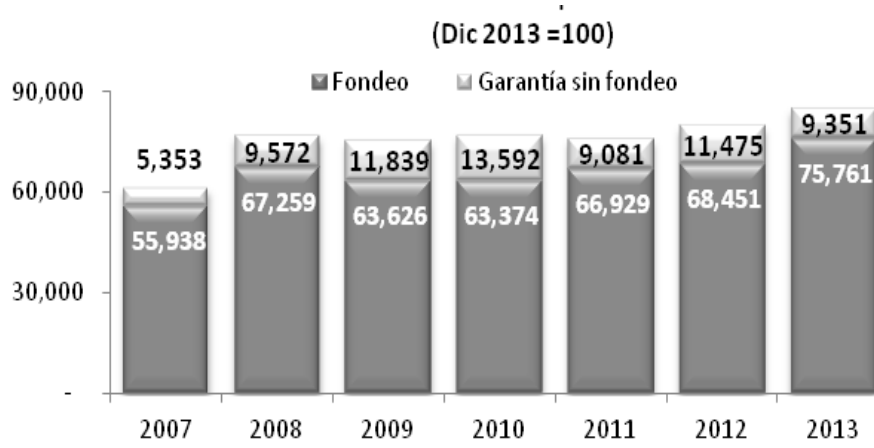


Gráfico 9. Saldos de cartera de fondeo y garantía sin fondeo FIRA a nivel nacional en términos reales (Cifras en millones de pesos).

Fuente: FIRA.

Los acreditados elegibles son personas físicas o morales constituidas de conformidad con las leyes mexicanas, dedicadas a actividades elegibles y que reúnan los requisitos definidos por el intermediario financiero para beneficiarse y obligarse por el crédito. Estos se clasifican en función del monto de crédito por acreditado final en microempresa, empresa familiar, pequeña empresa, mediana empresa y empresa grande (Tabla 16).

Tabla 16 Segmentación de acreditados FIRA.

SEGMENTO	Monto de crédito por acreditado final, en UDIS
Microempresa	Hasta 10,000
Empresa Familiar	Hasta 33,000
Pequeña Empresa	Hasta 160,000
Mediana Empresa	Hasta 4,000,000
Empresa Grande	Más de 4,000,000

Fuente: FIRA, 2013.

Las actividades que financia FIRA son las siguientes:

- 1.-Producción primaria de los sectores agropecuario, forestal y pesquero.
- 2.-Agroindustriales, tales como manejo, beneficio, acondicionamiento, conservación, transformación o almacenamiento de los productos de origen nacional derivados de los sectores agropecuario, forestal y pesquero. En el caso de que para el desarrollo del proyecto se requiera importar dichos productos, se deberá solicitar un análisis de elegibilidad. No se consideran financiables aquellas actividades agroindustriales, de comercio o servicios, cuya naturaleza sea la venta al menudeo, excepto cuando se trate de productores primarios a los cuales se podrán financiar todos los eslabones de la cadena productiva para su integración vertical u horizontal, o cuando sean créditos dentro del Esquema de Financiamiento Rural.
- 3.- Comercialización al mayoreo de productos de origen nacional, del sector agropecuario, forestal, pesquero y los derivados de la actividad agroindustrial elegible.
- 4.- La producción y proveeduría de bienes de capital, insumos y servicios para la producción primaria, así como para las actividades agroindustriales y de comercialización elegibles.

5.- En general, cualquier otra actividad económica que se desarrolle en localidades con población de hasta 50,000 habitantes, de acuerdo a los límites y normativa establecidos en el Esquema de Financiamiento Rural.

Ahora bien, en lo que se refiere al Valle del Yaqui, FIRA ha canalizado recursos con una tasa media anual de crecimiento del 10%, en términos reales, en el período de 2007 a 2015, llegando a un saldo de cartera de 2,961 millones de pesos para apoyar principalmente las redes de valor, trigo, porcinos, camarón de acuacultura, hortalizas y ganado bovino carne.

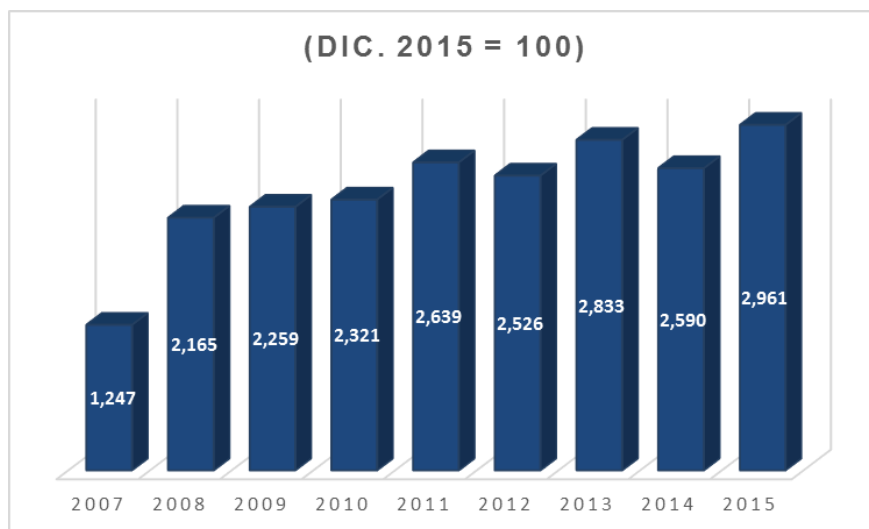


Gráfico 10. Saldos de cartera de fondeo y garantía sin fondeo de FIRA en Obregón, Sonora, en términos reales (Cifras en millones de pesos).

Fuente: Elaboración propia con estadísticas de FIRA.

Los recursos canalizados a la red valor trigo del Valle del Yaqui en 2015, representaron 36.8% del total del financiamiento canalizado por FIRA, con un saldo de 1,088.3 millones de pesos, de los cuales el 82% de destino a la producción primaria, 10% a la comercialización y 8% a la industria y servicios.

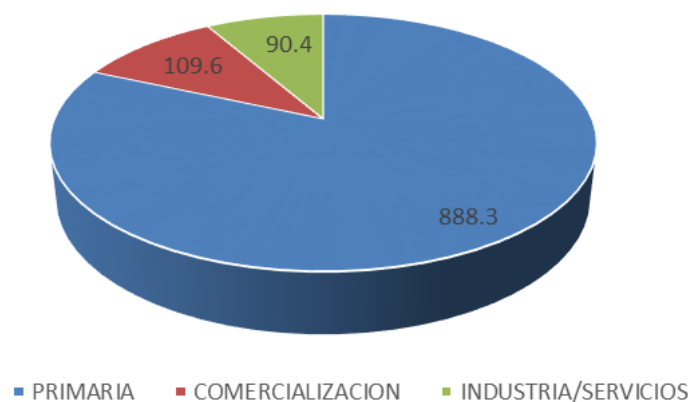


Gráfico 11. Saldos de fondeo y garantía sin fondeo FIRA para la red valor trigo del Valle del Yaqui, por actividad, en 2015 (Millones de pesos).

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA.

4.3 Programas de fomento tecnológico

Los apoyos tecnológicos también implican asignación de recursos fiscales y patrimoniales a los sectores agropecuario, forestal, pesquero y rural para fomentar su desarrollo. Los apoyos tecnológicos son recursos otorgados en forma gratuita con el objetivo de propiciar el acceso formal al sistema financiero, de los productores y empresas de los Sectores Agropecuario, Forestal, Pesquero y Rural y su integración en las redes de valor, mediante apoyos que les permitan organizarse para constituirse como sujetos de crédito, el fortalecimiento de sus empresas, su articulación a los mercados; considerando la aplicación de tecnologías de producción sostenible, así como el fortalecimiento de los Intermediarios Financieros y otras Entidades relacionadas con el otorgamiento de financiamiento para ampliar y profundizar la cobertura de servicios financieros en el medio rural.

Los tipos de apoyos son los siguientes:

- 1.- Apoyo para organización de productores y estructuración de proyectos para el financiamiento.
- 2.- Apoyo para fortalecimiento y articulación empresarial y redes de valor.
- 3.- Apoyo para programas especiales, y

4.- Apoyo para ampliar la cobertura de servicios financieros

Particularmente en la red valor trigo del Valle del Yaqui, los programas de fomento tecnológico, como la capacitación y asistencia técnica buscan lograr la adopción de innovaciones tecnológicas por parte de los productores. Ambos servicios consisten en apoyar parcialmente los costos en que incurre el acreditado de FIRA para capacitarse y asesorarse en el proceso de implementación de nuevas prácticas, que a nivel comercial contribuyan a bajar costos e incrementar rendimientos, dando un uso adecuado de los recursos naturales, a fin de contribuir a la competitividad y sustentabilidad a la red valor trigo. En los últimos 4 años estos servicios han canalizado recursos por 3.3 millones de pesos (gráfico 12), dentro del apoyo para fortalecimiento y articulación empresarial y redes de valor.

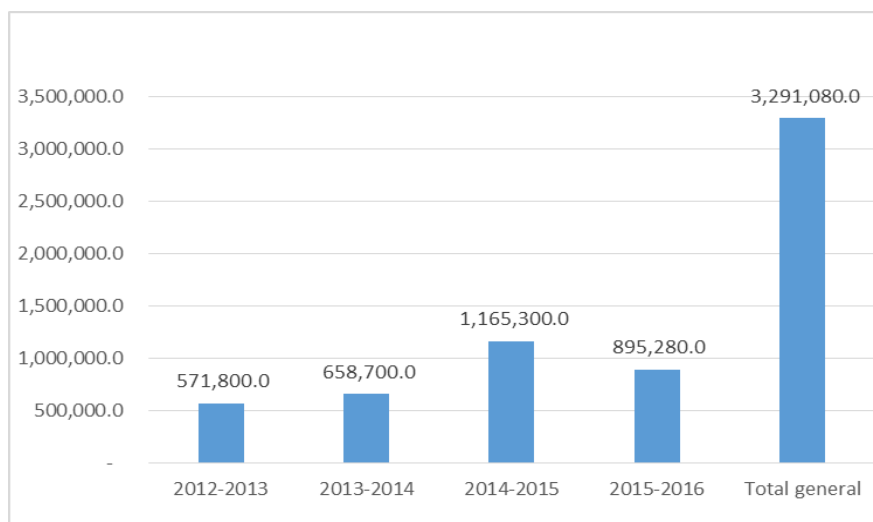


Gráfico 12. Recursos de apoyos tecnológicos que FIRA ha destinado a la red valor trigo del Valle del Yaqui (pesos).

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA

En el Valle del Yaqui, FIRA constantemente ha promovido e impulsado innovaciones para mejorar la rentabilidad y competitividad de la producción de trigo; así en los años noventa promovió las prácticas de mínima labranza, en 1998 la producción de trigo de alta proteína, durante 2010 el manejo eficiente del agua de riego, mientras que en 2011 se impulsó la producción y uso de biofertilizantes. Finalmente a partir de 2012 se planteó la agricultura sostenible,

entendiéndose como un paquete de prácticas agrícolas que reduce costos, aumenta rendimiento y conserva los recursos naturales. Estas prácticas consisten en labranza de conservación, uso eficiente del agua de riego, uso de biofertilizantes y control biológico de plagas y enfermedades. En su momento, FIRA tomó la decisión de impulsar estos programas, en base a la detección de necesidades, en su constante contacto con los actores de la red de trigo, ante lo cual estableció estrategias de atención y asignación de recursos, para posteriormente coordinarse y/o liderar los esfuerzos de organizaciones de productores y/o instituciones gubernamentales para el logro de las metas planteadas. En la tabla 17 se puede observar las principales características de dichos programas.

Tabla 17. Programas de FIRA para impulsar la competitividad del trigo en el Valle del Yaqui.

Programa	Objetivo	Beneficiarios	Servicios	Fuente de recursos	Impulsores
Mínima Labranza	Reducción de costos y mejorar suelo	Productores del Valle del Yaqui que son sujetos de crédito.	Días demostrativos Viajes de observación. Capacitación. Asesoría técnica.	Productores FIRA	FIRA. Organismos de productores
Trigo de alta proteína	Logar calidad y mejor precio del grano.	Productores del Valle del Yaqui que son sujetos de crédito.	Capacitación. Asesoría técnica.	Productores FIRA	FIRA. INIFAP. Organismos de productores.
Manejo eficiente del agua	Cuidar el vital recurso del agua.	Productores socios del DRRY	Capacitación. Asesoría técnica.	FIRA DRRY	FIRA. CONAGUA. DRRY
Uso de biofertilizantes.		Productores del Valle del Yaqui que son sujetos de crédito.	Viajes de observación. Capacitación.	Productores. FIRA.	FIRA FIRCO
Agricultura Sostenible	Adoptar prácticas rentables y amigables al medio ambiente	Productores del Valle del Yaqui que son sujetos de crédito.	Días demostrativos. Capacitación. Asesoría técnica.	Productores Organismos CONAGUA MASAGRO FIRA	PIEAES AOASS DRRY SAGARPA CONAGUA CIMMYT INIFAP FIRA

Fuente: Elaboración propia.

La función de FIRA es promover e impulsar las innovaciones para que inicien a ser implementadas por los productores más sensibles a los cambios y una vez que se obtienen resultados a nivel comercial, estos resultados puedan motivar a los demás agricultores a adoptarlas con sus propios medios, toda vez que se parte de que dichas innovaciones deben ser rentables.

Otro aspecto fundamental es la coordinación con organizaciones de productores y las instituciones gubernamentales para sumar esfuerzos en el objetivo común del programa, el cual se busca que se lo apropien las organizaciones y los mismos productores beneficiados, con el fin de que tenga continuidad aún sin la participación de FIRA.

Los esfuerzos de los programas han dado frutos, pues varias innovaciones se están practicando en el Valle del Yaqui; sin embargo otras como la labranza mínima han tenido poca aceptación a pesar de que están demostrados sus beneficios a nivel comercial. Por ello es que FIRA retoma esta práctica junto con otras, creando su **Programa de Agricultura Sostenible**, que inicia a partir de 2012 y cuyos avances, en cuanto a superficie de trigo atendida con asesoría técnica, se muestran en el gráfico 13.

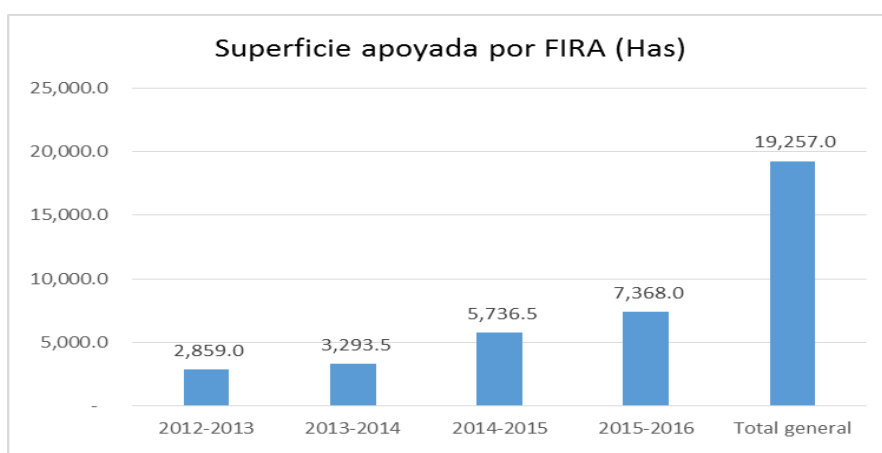


Gráfico 13. Superficie de trigo que apoya FIRA dentro de su Programa de Agricultura Sostenible, en el Valle del Yaqui.

Fuente: Elaboración propia con datos de FIRA.

La estrategia de FIRA para impulsar innovaciones, considera primeramente sensibilizar de los beneficios a los productores, luego capacitarlos, para finalmente realizar los cambios en campo con la asesoría técnica adecuada. La sensibilización para que el productor tome la decisión de probar la innovación, se realiza de dos formas; una es mostrándole los resultados de productores innovadores o bien mostrándole la tecnología validada en unidades de centros de investigación como INIFAP y CIMMYT. Un instrumento poderoso que FIRA tiene para sensibilizar a los productores son sus centros de desarrollo tecnológico (CDT) que a escala comercial aplican tecnología validada, innovadora y sustentable para demostrar a los productores sus beneficios.

Para el caso de prácticas de agricultura sostenible el CDT Villadiego de FIRA, ubicado en el estado de Guanajuato es quien va a la vanguardia y ha sido visitado por productores del Valle del Yaqui para conocer las innovaciones y capacitarse para poder adoptarlas en sus empresas.

En este sentido el Programa de Agricultura Sostenible se creó para apoyar a productores principalmente con capacitación y asesoría técnica para adoptar adecuadamente prácticas agrícolas sustentables, las cuales también son promovidas por CIMMYT, dentro del MASAGRO. Por ello se estableció una estrecha coordinación FIRA-CIMMYT, poniendo al centro a la organización de productores, por lo que se incorporó el Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola del Estado de Sonora (PIEAES).

Así MASAGRO certifica técnicos y establece módulos demostrativos (HUB) con productores cooperantes, los cuales sirven para mostrar resultados y lograr que productores interesados decidan adoptar la agricultura sostenible.

Por su parte FIRA apoya a los productores que han tomado la decisión y requieren la asesoría en campo, de los técnicos certificados por CIMMYT, para realizar adecuadamente las prácticas de agricultura sostenible como es la labranza de conservación.

El apoyo de FIRA es a través de la organización de productores PIEAES. Esta estrategia es con el fin de lograr el involucramiento y apropiación de organización, para que ellos impulsen las innovaciones entre todos sus socios, además se logra una eficiencia administrativa, al realizar una sola gestión de recursos para cubrir los honorarios de los técnicos certificados que en promedio han estado en \$400.00/ha y FIRA ha reembolsado el 50% de los mismos.

Para una difusión masiva y sensibilización de productores en 2013 se realizó el primer Foro Internacional de Agricultura Sostenible, en cual se replicó en 2015 y 2016, que se describirá en el siguiente apartado de actores y alianzas del FIRA.

Los resultados del Programa de Agricultura Sostenible a nivel comercial, se abordaran en apartados más adelante.

4.4 Actores y alianzas del FIRA

El FIRA firma convenios de colaboración orientados a vincular los servicios de financiamiento y apoyos tecnológicos, con los programas de otras dependencias de la Administración Pública Federal, y de entidades federativas, ofreciéndose así una mayor diversidad de alternativas para incentivar el desarrollo del sector y atender a los productores.

De esta forma FIRA opera y ejecuta varios programas en coordinación con otras entidades, los cuales tienen la finalidad de complementar, entre otros, las garantías de los pequeños productores de los sectores agropecuario, rural, forestal y pesquero, brindándoles de este modo la posibilidad de acceder a instrumentos formales de crédito. Esta sinergia con otras entidades, ha permitido la complementariedad de recursos para:

- Impulsar el otorgamiento de apoyos directos para cultivos y actividades con potencial y mercado.
- Desarrollo de proyectos verdes, tales como la construcción de biodigestores y sistemas fotovoltaicos para generar energía eléctrica.

- Inversión en la modernización de los pozos profundos en acuíferos sobre-explotados para mejorar la eficiencia energética, así como continuidad en la tecnificación del riego para un uso eficiente del agua en zonas de riego.
- Incrementar la inversión en infraestructura y equipamiento en proyectos de procesamiento, agregación de valor y almacenamiento de granos.
- Equipamiento e infraestructura en actividades de producción primaria, procesos de agregación de valor y acceso a los mercados.
- Impulsar el financiamiento a proyectos de Plantaciones Forestales Comerciales.

En este sentido se tiene convenios con SAGARPA para los siguientes Programas: Garantías FONAGA, Garantía PROFERTIL, Tecnificación de Riego, Componente de Desarrollo Productivo Sur-Sureste, Productividad Agroalimentaria, Bioenergía y Sustentabilidad, Reducción del costo de financiamiento, Apoyos para coberturas de precios, Fomento Ganadero, Agricultura Protegida y Programa de volatilidad de precios.

Asimismo con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) se tiene convenios para el FONAFOR é incentivos productivos PROCAFÉ.

Todo lo anterior es a nivel nacional, para su aplicación a nivel local por cada oficina operativa que son las Agencias. En el caso de la Agencia Ciudad Obregón, se establece una coordinación con las dependencias locales de orden municipal, estatal y federal para sumar esfuerzos y recursos para programas y/o eventos de interés común, desde luego alineados a las políticas nacionales.

Actualmente el Programa de Agricultura Sostenible, se efectúa en coordinación PIEAES, CIMMYT y FIRA, con el objetivo de incrementar la productividad y competitividad del cultivo de trigo. Una de las acciones dentro de este programa para la difusión de la tecnología y la capacitación de productores fue el primer Foro Internacional de Agricultura Sostenible, realizado en junio de 2013, al que asistieron 500 participaron y cuya inversión fue aproximadamente 1.1 millones

de pesos, en donde además de PIEAES, CIMMYT y FIRA, se sumaron esfuerzos y/o recursos de SAGARPA, CONAGUA, Centro Regional Universitario del Noroeste de la Universidad Autónoma Chapingo, AOASS, DRRY, Gobierno Estatal de Sonora y Presidencia Municipal de Cajeme.

Este Foro tuvo como objetivos, motivar a productores y técnicos al cambio tecnológico, sensibilizar a instituciones para fortalecer apoyos hacia la agricultura sostenible y mantener el liderazgo tecnológico que caracteriza a la región. Su slogan fue “mayor rentabilidad, recuperación de suelos y cuidado del agua”. Para ello se presentaron conferencias de primer nivel con expositores de reconocida trayectoria y prestigio internacional.

Los objetivos se lograron, entre otros aspectos, gracias a la coordinación entre las diferentes Instituciones gubernamentales y la decidida participación de las organizaciones de productores, demostrando el impacto de las alianzas que genera FIRA. Destaca el hecho de que CONAGUA, a partir del foro decidió apoyar las acciones de manejo eficiente de agua a nivel parcelario, creando así su programa RIGRAT.

4.5 Retos y prioridades institucionales

De acuerdo al Diagnóstico del Sector Rural y Pesquero 2012, elaborado por la SAGARPA en colaboración con la FAO, en México existen 5.4 millones de Unidades Económicas Rurales (UER), segmentadas como lo señala la tabla 18; En base a este dato, la penetración de FIRA medida como porcentaje del total de UERs, es de aproximadamente 9%. Sin embargo, como porcentaje de los productores con ingresos con capacidad de pago, la penetración es cercana al 40%.

Tabla 18. Segmentación de las Unidades económicas Rurales 2008

Estratos	Número de UER	Ingresos promedio por ventas(Pesos a Dic. 2013)
E1: Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	1,192,029	
E2: Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	2,696,735	\$ 20,798.79
E3: En transición	442,370	\$ 89,373.76
E4: Empresarial con rentabilidad frágil	528,355	\$ 183,699.10
E5: Empresarial pujante	448,101	\$ 679,914.42
E6: Empresarial dinámico	17,633	\$ 14,143,904.60
Total	5,325,223	

Fuente: FIRA con información de Línea Base Sagarpa-FAO.

Lo anterior es relevante, pues si bien FIRA tiene el compromiso de hacer sujetos de financiamiento a todos los productores del medio rural, la realidad es que las estrategias de atención son diferentes entre los distintos segmentos de la población objetivo.

En los segmentos de menor ingreso, es indispensable que FIRA se coordine con otras dependencias de la Administración Pública Federal, para impulsar programas conducentes a la organización de los productores, al desarrollo de sus capacidades tecnológicas y empresariales, así como a su vinculación con los mercados, para cerrar brechas con productores más desarrollados y de esa forma convertirlos en sujetos de crédito.

Por otro lado, el estudio de línea base de la SAGARPA-FAO también permite identificar oportunidades para el mejoramiento de la atención a los productores, particularmente a los de ingreso medio, que actualmente han sido objeto de una menor atención en términos relativos a los demás productores con capacidad de pago.

En el futuro, FIRA debe evolucionar a un modelo de atención en el que se procure lograr los siguientes resultados, a saber:

- Atienda a los segmentos de E1 a E3, en coordinación con otras agencias del Gobierno Federal, para que los productores establezcan asociaciones que les permitan generar economías de escala y mejorar sus capacidades para emprender proyectos productivos, para acreditarlos impulsando su vinculación permanente al mercado.
- Defina a los segmentos E4 y E5 como prioritarios, ya que actualmente se encuentran subatendidos por el mercado de crédito, para consolidar su potencial productivo.
- Revise el esquema de atención al segmento E6, privilegiando el esfuerzo a establecer esquemas de desarrollo de proveedores.

Para la instrumentación de este modelo, se deberá buscar que a cada segmento del mercado sea provisto con productos financieros que se ajusten a sus necesidades, y que éstos se distribuyan a través de los canales adecuados.

Por otro lado, es necesario que FIRA intensifique sus esfuerzos en la promoción de créditos de largo plazo para la adquisición de activos y el desarrollo de infraestructura privada, tales como:

- La hidroagrícola, que permite la conducción de agua hasta las zonas productoras, dando acceso a tecnologías que mejoren la eficiencia en el uso del agua y permiten mayor rendimiento por hectárea, como los sistemas de irrigación, que permiten la fertirrigación, entre otros.
- La red frío, que su uso adecuado incrementa la vida de anaquel de productos perecederos disminuyendo la merma.
- El centro de acopio o empaque moderno que a través de sistemas computarizados, permiten la estandarización de los productos por tamaño, color y sabor, dando acceso a grandes cadenas comerciales y a la exportación.
- El almacenamiento, permite el manejo intertemporal de la oferta cuando se presentan los periodos de cosecha para su conservación hasta que sea consumida en el tiempo.

- Parque agroindustrial, necesario para el procesamiento y agregación de valor de los productos agropecuarios.

Finalmente, cabe señalar que a partir de 2011 el patrimonio de FIRA ha decrecido en términos reales.

Lo anterior se debe a la amortización, por mandato de Ley, del crédito con el Banco de México. Dicho crédito, pactado a tasas preferenciales, tenía como fin dotar a FIRA con recursos con los cuales otorgar apoyos financieros y tecnológicos a su población objetivo.

Lo anterior implica que en el futuro FIRA tendrá que buscar nuevas fuentes de recursos para canalizar apoyos al medio rural, y mejorar la calidad de sus servicios, para mantener el atractivo de sus productos, ante los ajustes en las tasas de interés de sus financiamientos.

Estas acciones serían congruentes con los objetivos y ejes centrales de la reforma financiera en materia de Banca de Desarrollo, que debe organizarse con estructuras flexibles para reaccionar con agilidad para subsanar las fallas de mercado bajo los lineamientos de las políticas públicas aplicables.

En este sentido, FIRA deberá tener una estrecha coordinación con las demás instituciones de banca de desarrollo en el sector rural, así como con las demás instancias que operen programas de subsidio, en congruencia con la política pública en materia del campo.

La forma específica de articular el sistema de financiamiento y subsidios para el sector debe responder y ser parte integral de la reforma para el campo.

Específicamente, la red valor trigo Valle del Yaqui seguirá siendo prioridad para FIRA, en virtud de su importancia para la economía regional y porque demanda 30% de recursos financieros que la Institución destina a la región. El reto es contribuir a mejorar la rentabilidad del cultivo de trigo, a fin de incidir en la mejora de su competitividad y sustentabilidad.

En este reto definitivamente se deberá fortalecer la coordinación y suma de esfuerzos y recursos con otras instituciones gubernamentales, así como con las organizaciones de productores, quienes deben continuar siendo los gestores principales del cambio hacia la sustentabilidad.

Para acelerar la adopción de innovaciones como las prácticas de agricultura sostenible, será fundamental lograr la suma de recursos de SAGARPA, CONAGUA, CIMMYT y FIRA en un solo programa de capacitación y asesoría técnica. Este debe liderarse por organizaciones de productores, quienes deben continuar realizando su aportación de recursos, a fin de exigir y vigilar que la capacitación y asesoría técnica da respuesta a sus necesidades. Asimismo para que los productores puedan adquirir la maquinaria y equipo requerido, FIRA debe fortalecer sus esquemas de financiamiento con más Intermediarios Financieros que ofrezcan créditos parametrizados y donde la garantía sea el propio bien adquirido, y desde luego bajo las mejores condiciones de costos financieros que existan en el mercado.

Será fundamental establecer un sistema de estímulos a productores innovadores con apoyos directos a la inversión, reembolso en tasas de interés, y eventos de reconocimiento a los mejores resultados. Para ello el reto de FIRA será ampliar sus convenios con SAGARPA para ser ventanilla de los programas creados para los conceptos señalados.

Otros actores de la red que deben invitarse a colaborar, son los proveedores de agroinsumos, proveedores de maquinaria y equipo y los comercializadores e industriales, con quienes existe experiencia de colaboración.

Finalmente es importante señalar que los financiamientos para capital de trabajo conocidos como “avío” fluyen adecuadamente, principalmente a través de los esquemas de paraфинancieras y/o desarrollo de proveedores; sin embargo el reto es involucrar a todos estos empresarios, a participar en las acciones para mejorar la rentabilidad del cultivo de trigo y por tanto la competitividad y sustentabilidad de la red.

Capítulo V. Perspectivas de la competitividad y sustentabilidad en la red valor trigo

En este capítulo se abordarán las perspectivas con estrategias de innovación tecnológica, las perspectivas con enfoque de agricultura sustentable y la disyuntiva entre competitividad y sustentabilidad para la red valor trigo del Valle del Yaqui.

5.1 Perspectivas con estrategias de innovaciones tecnológicas

El trabajo de campo mostró que a nivel del productor primario la problemática se centra en altos costos de producción por el consumo de agroquímicos y combustibles para preparación de suelo, volatilidad del precio del grano, una resistencia al cambio tecnológico, deficiente planeación de la producción y variedades no alineadas al mercado. A nivel de comercializadores los problemas más sentidos son: incertidumbre en precios de granos y normativa cambiante para apoyos gubernamentales a la comercialización e inoportunidad en su otorgamiento. Finalmente, el industrial enfrenta baja calidad del grano por presencia de panza blanca y bajo porcentaje de proteína, así como mínimo abasto de trigo harinero.

A nivel de productor primario se encontró una brecha tecnológica; pues dentro de las principales innovaciones que se analizaron en la población de la red de valor, se detectó que las que con mayor facilidad adoptan los productores son las convencionales, entre las que destacan fertilización balanceada, control químico de plagas y enfermedades, épocas de siembra, entre otras.

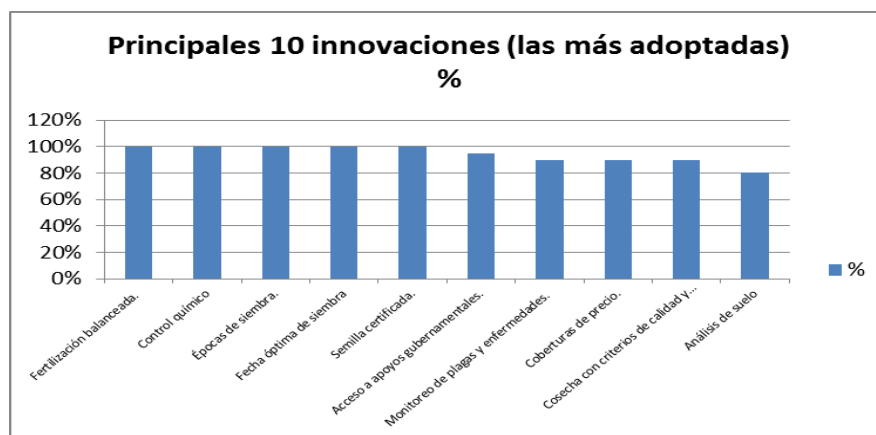


Gráfico 14. Principales Innovaciones más adoptadas por productores de trigo del Valle del Yaqui.

Fuente: Valdez, 2013.

Por otro lado las innovaciones que con mayor dificultad el productor adopta son las que se muestran en el gráfico 15, destacando la falta de inversión y control biológico y uso de productos orgánicos.



Gráfico 15. Principales Innovaciones menos adoptadas por productores de trigo del Valle del Yaqui.

Fuente: Valdez, 2013.

En función de las innovaciones realizadas, se encontró diferente rentabilidad; las prácticas convencionales arrojaron una relación Beneficio/Costo (B/C) de 1.14, la cual aumentó en la medida que se adoptaron innovaciones de agricultura sostenible, hasta llegar a una relación B/C de 1.50. (Valdez, 2013), tal como se muestra en la tabla 19.

Tabla 19. Rentabilidad de diferentes tecnologías para producción de trigo en el Valle del Yaqui.

Concepto	Tecnología más baja (\$/ha)	Tecnología promedio (\$/ha)	Tecnología óptima (\$/ha).	Tecnología óptima (\$/ha) Rastro.	Tecnología óptima (\$/ha) Revestimiento.
Rendimiento (ton/ha)	6	6.5	6.825	6.825	6.825
Precio por tonelada (\$)	3,250	3,510	3,510	3510	3510
Labores preparación suelo	2,351	2,351	1,200	1500	900
Siembras	1,890	1,890	1,890	1890	1890
Riego	1,575	1,575	1,496	1,496	1,496
Fertilización	5,078	5,078	3,814	3,814	3,814
Control de maleza, PLAGAS Y ENF	2,517	2,517	2,517	2517	2517
Labores culturales	190	190	190	190	190
Costos diversos	1,760	3,469	3,469	3,469	3,469
Costos de cosecha	1,670	1,670	1,670	1,670	1,670
Ingresos por venta	19,500	22,815	23,956	23,956	23,956
Utilidad por hectárea	2,469	4,075	7,710	7,410	8,010
Utilidad por tonelada	412	627	1,130	1,085.64	1,173.55
RB/C	1.14	1.22	1.47	1.45	1.50

Fuente: Valdez, 2013.

Los mejores resultados de rentabilidad se encontraron en productores cuyas innovaciones consisten en prácticas de agricultura de conservación, producción y uso de biofertilizantes; así como manejo eficiente del agua de riego a nivel de parcela. Se observó que estos productores tienen en común ser inquietos y buscan la mejora constante, en ello encontramos también que todos han participado en programas gubernamentales de capacitación y/o asesoría técnica impulsados por SAGARPA, MASAGRO, CIMMYT, INIFAP, CONAGUA y FIRA; sea de manera individual por cada institución, o de manera coordinada por dos o más instituciones. De acuerdo a información de MASAGRO actualmente tiene registrado alrededor de 100 productores que ya están practicando la agricultura de conservación, en al menos una parte de la superficie que poseen y/o rentan, estimando una superficie de 8,000 has de trigo.

Respecto a las razones que motivaron a estos productores a innovar, se encontraron principalmente las dos siguientes:

- 1.- La forma en que venían trabajando ya no les era negocio, y
- 2.- Conciencia en el cuidado de los recursos naturales y medio ambiente.

En particular, los productores reconocen que FIRA les ha apoyado en eventos de **capacitación** que les han brindado conocimientos para innovar, pero también reconocen los apoyos económicos para la **asesoría técnica** de alto nivel requerida para implementar las innovaciones a nivel comercial, dando resultados en una mayor rentabilidad del cultivo.

En la asesoría es fundamental la función del técnico de campo ó asesor técnico, cuyo perfil común es de un profesionista con reconocidas competencias, que en caso de labranza de conservación, le han sido certificadas por CIMMYT, asimismo sabe comunicarse con el productor y sus trabajadores, persuadiéndolos para realizar las innovaciones. Desde luego está convencido de las bondades de la tecnología y es un apasionado en la búsqueda del cambio.

Finalmente, la mayoría de los productores entrevistados manifiestan que en complemento al principal servicio de FIRA, que es el **financiamiento**, es fundamental lograr un mayor impacto en las innovaciones y, por consecuencia, es necesario que el FIRA se convierta en ventanilla de SAGARPA para apoyos de la maquinaria y equipo requeridos.

Es importante señalar que otro aspecto que arroja el trabajo de campo es la necesidad de buscar la diversificación del productor hacia cultivos y/o actividades de mayor rentabilidad, que ayuden a mejorar los ingresos en complemento a los generados por el trigo.

Ahora bien, al analizar los productos y servicios de FIRA, así como sus estrategias actuales para impulsar la competitividad de la red trigo, nos encontramos que existe certidumbre en los programas de financiamiento. Más no en lo referente a la capacitación y asesoría técnica, requiriendo tomar las acciones necesarias para darle certidumbre en el largo plazo, así como adecuar

su mecánica operativa y reconocer el esfuerzo de sus empleados dedicados a dicha labor. Asimismo, se encontró que la permanencia en la adopción de innovaciones promovidas es, en los casos donde se logra desde un inicio la apropiación por parte de los productores y/o organizaciones de los mismos, que ha sido los casos en que se demuestran contundentemente los beneficios económicos a nivel comercial para los productores.

Por lo tanto, el plan con estrategias y acciones que se propuso para FIRA gira en torno a un programa de mediano plazo, con difusión intensiva de los resultados obtenidos a nivel comercial, implementación de un esquema financiero y de apoyos gubernamentales para facilitar la adquisición de maquinaria y equipo, así como reforzar la coordinación interinstitucional para sumar esfuerzos y recursos en torno a otras necesidades de la red valor trigo. Finalmente, en el plan también se propone a FIRA fortalecer la promoción de diversificación de cultivos como el cacahuete, los granos orgánicos, las hortalizas, el nogal, la vid, los berries, la stevia y el higo, entre otros.

5.2 Perspectivas con el enfoque de la agricultura sustentable

Se entiende por agricultura sustentable o sostenible aquella que es negocio para el agricultor, conserva los recursos naturales y el medio ambiente, y además contribuye a mejorar el nivel de vida de la sociedad. Todo esto en el corto, medio y largo plazo.

Ahora bien, durante el análisis de la red valor trigo del Valle del Yaqui, tanto a nivel documental como durante el trabajo de campo se encontraron importantes esfuerzos en aras de la sustentabilidad, con actores bien convencidos de ello y cuyos resultados se exponen en seguida. Sin embargo también se observó que existen otros actores que por desconocimiento, intereses particulares o simplemente por mantenerse en su zona de confort no están innovando.

Una de las acciones importantes es el programa de CONAGUA conocido como RIGRAT, que fue continuación del programa de uso eficiente del agua que FIRA

inició en 2010, el cual mediante asistencia técnica ayuda a los productores a realizar un manejo y uso eficiente del agua de riego por gravedad a nivel de parcela, logrando reducir el volumen autorizado de 7.5 millares de metros cúbicos a solo 6.0; es decir se ha logrado un ahorro del 20% en consumo de agua. La evolución de la superficie atendida se muestra en el gráfico 16.

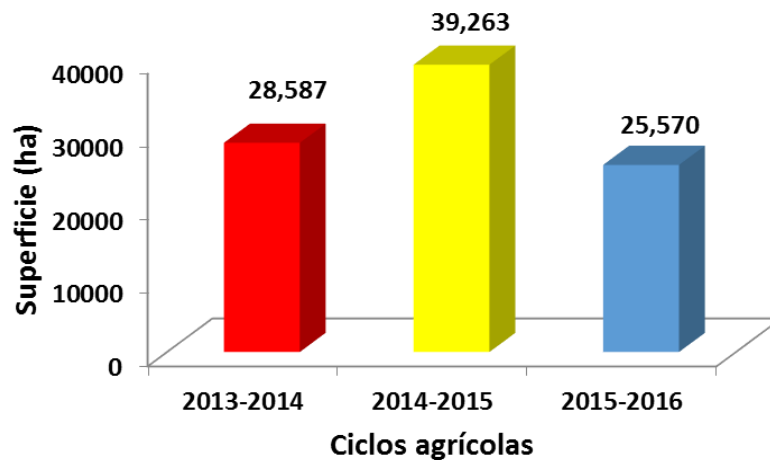


Gráfico 16. Evolución de la superficie atendida por RIGRAT-CONAGUA en el Valle del Yaqui.

Fuente: CONAGUA-RIGRAT.

El ahorro de agua logrado a nivel de parcela, como efecto de la asistencia técnica se muestra en la mejor eficiencia de riego, señalada en el gráfico 17.

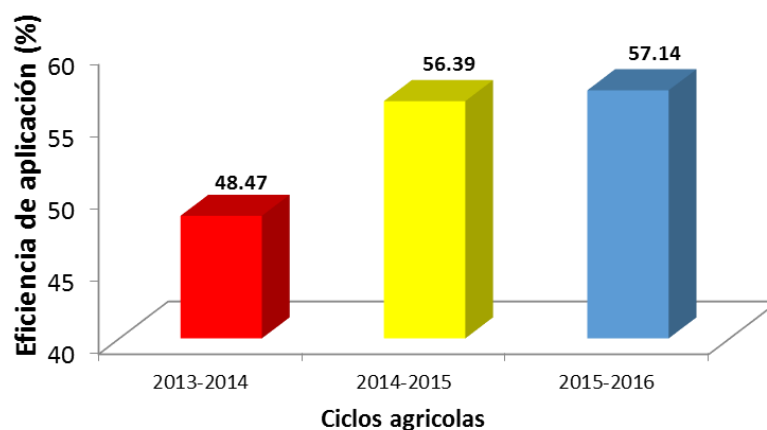


Gráfico 17. Mejora de la eficiencia del uso del agua a nivel parcelario, lograda por RIGRAT en el Valle del Yaqui.

Fuente: CONAGUA-RIGRAT.

Otro Programa, es el de Agricultura Sostenible de FIRA que ha beneficiado 19,257 has, como lo muestra el gráfico 11. En estos avances un actor importante es CIMMYT que como parte de los objetivos de MASAGRO, ha preparado los técnicos que asesoran a los productores, pero además recopila información y la resguarda en su Base Estadística MASAGRO (BEM), la cual muestra que en el ciclo O-I/2014-2015 un grupo de productores de trigo a nivel comercial logro una rentabilidad promedio de 1.6 medida como relación B/C, en el Valle del Yaqui, Sonora (Tabla 20).

Tabla 20. Rentabilidad de productores con prácticas de agricultura sostenible en el cultivo de trigo del Valle del Yaqui, Ciclo O-I/2014-2015

PRODUCTOR	SUPERFICIE (ha)	COSTOS (\$/ha)	RENDIMIENTO (Ton/ha)	INGRESOS (\$/ha)	UTILIDAD (\$/ha)	REL. B/C
PRODUCTOR 1	11	14,523.30	5.7	24,225.00	9,701.70	1.7
PRODUCTOR 2	10	14,196.52	5.4	22,950.00	8,753.48	1.6
PRODUCTOR 3	20	14,453.28	5.7	24,225.00	9,771.72	1.7
PRODUCTOR 4	47	15,564.15	5.6	23,800.00	8,235.85	1.5
PRODUCTOR 5	100	15,299.90	5	21,250.00	5,950.10	1.4
PRODUCTOR 6	100	14,936.90	4.9	20,825.00	5,888.10	1.4
PRODUCTOR 7	85	14,768.90	5	21,250.00	6,481.10	1.4
PRODUCTOR 8	30	14,573.70	5.2	22,100.00	7,526.30	1.5
PRODUCTOR 9	80	13,016.90	5.4	22,950.00	9,933.10	1.8
PRODUCTOR 10	12	14,280.08	5.5	23,375.00	9,094.92	1.6
PRODUCTOR 11	20	13,919.70	5.2	22,100.00	8,180.30	1.6
PRODUCTOR 12	10	14,305.80	5.3	22,525.00	8,219.20	1.6
PRODUCTOR 13	40	13,409.90	5.3	22,525.00	9,115.10	1.7
PRODUCTOR 14	90	14,626.10	5.8	24,650.00	10,023.90	1.7
PRODUCTOR 15	20	15,111.78	5.3	22,525.00	7,413.22	1.5
PRODUCTOR 16	11	13,856.78	5.3	22,525.00	8,668.22	1.6
PRODUCTOR 17	100	15,915.18	5.2	22,100.00	6,184.82	1.4
PRODUCTOR 18	6	14,677.40	5.5	23,375.00	8,697.60	1.6
PRODUCTOR 19	6	13,594.90	4.4	18,700.00	5,105.10	1.4
PRODUCTOR 20	50	13,596.38	6.5	27,625.00	14,028.62	2.0
PRODUCTOR 21	15	14,580.88	5.5	23,375.00	8,794.12	1.6
SUP. TOTAL E INDICADORES PROMEDIO	863	14,438.50	5.4	22,808.33	8,369.84	1.6

Fuente: Elaboración propia con datos de la base estadística Masagro.

La información del cuadro anterior muestra que las prácticas de agricultura sostenible tienen mucho mejor rentabilidad que las prácticas convencionales y además han mejorado el contenido de materia orgánica en el suelo en 0.5%, impactando en la recuperación de este recurso, como lo muestran los reportes de análisis de suelo que han hecho productores como Sergio Antillon Ojeda (Productor 20).

Definitivamente la perspectiva del enfoque de agricultura sustentable para la red valor trigo en el Valle del Yaqui cuenta con bases para su impulso y un hecho

sólido para ello son los impactos que se pueden lograr en el total de la superficie de 170,000 hectáreas, a saber sería:

- 1.- Utilidades marginales anuales, del orden de los 850 millones de pesos.
- 2.- Ahorro de agua por ciclo, de 225,000 millares de metros cúbicos. Importante reserva para años de sequía.
- 3.- Recuperación de suelos incrementando en al menos 0.5% el contenido de materia orgánica de los suelos, en un plazo de 5 años.

5.3 Dilemas en la competitividad y sustentabilidad regional

Para entrar en este tema, recordaremos que Calvente (2007) señala que la “Sustentabilidad es la habilidad de lograr una prosperidad económica sostenida en el tiempo protegiendo al mismo tiempo los sistemas naturales del planeta y proveyendo una alta calidad de vida para las personas.” Asimismo, menciona que esta definición representa el concepto moderno de sustentabilidad. Sin embargo, hay quienes consideran que tiene contradicciones en sí misma, pues plantean que buscar el “equilibrio” entre ambiente, economía y sociedad **perjudicará el progreso económico**. Esta posición radica se confunde a la sustentabilidad con volver a estados anteriores primitivos, en pos de estar en “armonía con la naturaleza”. Por lo que es importante entender que con la sustentabilidad se busca avanzar hacia una relación diferente entre la economía, el ambiente y la sociedad, a fin de fomentar el progreso con un enfoque diferente y más amplio.

La confusión de la sustentabilidad con volver a estados primitivos aplica de cierta forma para la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora, pues la percepción de productores que no han adoptado la labranza de conservación o labranza cero es debido a que consideran que no tan solo no tiene beneficio económico, sino que por el contrario existe un riesgo de disminuir su rentabilidad y competitividad. Entre estos productores son muy conocidas las

frases “mínima labranza, mínimo rendimiento”; “cero labranza, cero rendimiento”.

Al analizar estos productores para entender las factores que determinan que no innoven hacia una agricultura sostenible, se encontraron tres aspectos fundamentales: nadie les ha demostrado los beneficios, desconocimiento de cómo hacerlo y el confort en el que se encuentran, pues a pesar de la poca utilidad por hectárea del sistema convencional, normalmente por el volumen de superficie que siembran logran obtener el nivel de ingresos deseado.

En el aspecto de confort, que les impide motivarse al cambio, un factor que abona a ello son los subsidios extraordinarios que las organizaciones de productores negocian con ASERCA-SAGARPA, y que vienen a asegurar la utilidad para el agricultor. Esta situación determina que la política en materia de subsidios debe reenfocarse, a fin de que impacten en una mejor rentabilidad, competitividad y sustentabilidad de la red. El árbol de problemas y el árbol de objetivos indican que **los subsidios deben canalizarse para inversión en innovaciones** que los multipliquen.

En lo referente al desconocimiento de cómo aplicar la tecnología y sobre todo los beneficios económicos y ambientales que genera, es necesario reorientar y/o fortalecer los programas actuales, iniciando por asegurar técnicos de campo con visión integral y empresarial, una amplia difusión de los resultados logrados y los que vayan saliendo, así como asegurar el sentido de apropiación del productor, mediante una aportación para cubrir el costo de la asesoría técnica que le motive a exigir el máximo resultado al asesor, cuyo trabajo debe estar sustentado en indicadores de medición del impacto económico y ambiental.

Todo lo anterior es para la estrategia de impulsar la innovación, la cual a su vez impacta en la correspondiente a bajar costos con la labranza de conservación.

Otra estrategia es la de generar valor agregado para lograr un mejor precio. De acuerdo la percepción de varios actores, se ha empezado a hablar de un molino

de sémola, para el cual se tiene que pensar en economías de escala y organización de productores vinculados al mercado, lo cual es un aspecto muy reconocido para la región.

Por último, la estrategia de incrementar rendimientos requiere de la voluntad política para retomar la investigación, sobre todo en variedades de alto rendimiento y resistencia a enfermedades; así como las medidas para amortiguar los efectos negativos del cambio climático.

Con la implementación de las estrategias mencionadas y acciones correspondientes se podrá acelerar el cambio tecnológico que ha demostrado a nivel comercial que la rentabilidad, competitividad y sustentabilidad perfectamente pueden converger.

En el caso particular de FIRA sus estrategias deben estar alineadas a los puntos anteriores, además debe buscar la suma de esfuerzos y recursos, que permitan atender la mayor superficie posible, en la cual deberá asegurar el impacto proyectado, para lo cual será necesario seleccionar y/o preparar al asesor, quien además de asesorar profesionalmente al productor, deberá elaborar reporte periódico con los siguientes indicadores:

Consumo de agua de riego, medida en millares de metros cúbicos/ha.

Evolución de la materia orgánica en el suelo, valorada en %.

Consumo de combustible, reportado en lt/ha, y

Relación B/C, calculada en tanto por uno (Incluye costos de producción, rendimiento y precio del trigo).

Asimismo FIRA deberá hacer un monitoreo constante para detectar necesidades y en su caso ajustar su programa.

Para incentivar a los productores participantes se requiere implementar un sistema de reconocimiento que premie al productor con mejores resultados en cada ciclo.

Un equipo necesario es la sembradora de LC, para lo cual se requiere y FIRA trabajará para ampliar intermediarios financieros que tengan esquemas paramétricos que permitan financiar en corto tiempo una solicitud. Asimismo es recomendable que se acuerde con SAGARPA recursos para la inversión directa, cuyo trámite vaya de la mano con el crédito bancario.

Finalmente, FIRA deberá buscar un apoyo en tasa de interés para toda inversión.

La coordinación y actualización con todos los actores es fundamental, pues el entorno es dinámico, y condiciona a ello.

Capítulo VI. Conclusiones y recomendaciones

Los principales factores que determinan la baja rentabilidad del cultivo de trigo son los altos costos de producción por uso intensivo de maquinaria e insumos, los rendimientos estables determinados por el paquete tecnológico (principalmente la variedad de trigo) y las condiciones climáticas; así como el valor del grano determinado por el bajo precio internacional del trigo.

Existen Instituciones que están implementando programas para impulsar una mejora en la rentabilidad y competitividad del cultivo de trigo, principalmente a base de promover tecnologías para bajar costos e incrementar rendimiento y a la vez con adecuado uso de los recursos suelo y agua. Estas prácticas ya están siendo aplicadas a nivel comercial por productores innovadores, con beneficios marginales de un poco más de \$4,000/hectárea, lo que significa que de adoptarse en toda la superficie, el beneficio total en el Valle del Yaqui pudiera llegar a unos 700 millones de pesos anuales.

Sin embargo el avance en la adopción de estas innovaciones es lento, pues apenas cubren alrededor de un 5% de la superficie. Los factores que están limitando la adopción, principalmente son la resistencia al cambio por parte de los productores, una limitada asesoría empresarial que no ha sabido demostrar los beneficios económicos de las innovaciones y una insuficiente focalización institucional, que a pesar de tener programas de apoyo para impulsar la rentabilidad y competitividad, en su aplicación sigue prevaleciendo una cultura paternalista que frena los cambios requeridos. Así los esfuerzos institucionales en la región no han sido suficientes para lograr la competitividad y como muestra está el hecho de que en los últimos años los productores han recibido subsidios extraordinarios para complementar su ingreso proveniente del precio del grano en el mercado.

El marco institucional que se rige en base a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, considera entre sus objetivos el impulsar la productividad, competitividad y sustentabilidad de la red valor trigo Valle del Yaqui; sin embargo en la práctica no se aplica adecuadamente, resaltando la falta de planeación, el otorgamiento de subsidios para compensar los ingresos de los productores que abona al paternalismo y programas que no impulsan de manera integral la innovación, cuya evaluación en general no tiene indicadores de rentabilidad, competitividad y sustentabilidad.

Para mejorar la competitividad y sustentabilidad de la red valor trigo del Valle del Yaqui es necesario lograr la rentabilidad del cultivo y el cuidado de recursos naturales y medio ambiente, con **adopción de tecnologías que ya existen** y que han demostrado su efectividad a nivel comercial, como la labranza de conservación, manejo eficiente del agua de riego, uso de biofertilizantes, uso de insectos benéficos, uso de tractores de alta eficiencia energética y uso de tecnología de precisión. Para ello habrá que fortalecer las acciones de las Instituciones que vienen impulsando estas tecnologías, a fin de que ofrezcan un paquete integral de capacitación y asesoría técnica acorde a las necesidades y condiciones de cada productor. Paralelamente será conveniente generar nueva tecnología, particularmente en variedades de trigo con mayor rendimiento.

Se recomienda establecer un sistema de seguimiento, monitoreo y control, con indicadores para productores, asesores técnicos e instituciones. Esto con el fin de evaluar objetivamente los avances y poder reajustar estrategias y acciones oportunamente. Entre los indicadores propuestos están la relación B/C que incluye nivel de costos de producción, rendimientos y precio; asimismo el ahorro de agua, el incremento en materia orgánica de los suelos y la disminución de uso de combustible (diésel) y por tanto la emisión de CO₂.

En todo ello será necesario que los subsidios para compensar los ingresos de los productores, cambien su objetivo para incentivar la competitividad y sustentabilidad, otorgándose solo a productores que adopten las innovaciones

que se han venido señalando y logren resultados en mejora de rentabilidad, así como en cuidado de los recursos naturales y medio ambiente.

El papel del profesionista que otorgue la asesoría técnica será fundamental, por lo que deberá estar bien preparado para demostrar su autoridad técnica y saber liderar los cambios que requiere hacer el productor y su equipo de colaboradores, así como tener visión de negocio para que sus acciones impacten directamente en la mejora de rentabilidad del cultivo, demostrando los beneficios económicos de corto y largo plazo para el productor.

En este proceso de cambio, la participación de las organizaciones de productores seguirá siendo importante para marcar el rumbo de la actividad agrícola de sus socios y gestionar los recursos necesarios para ello, ya sea que provengan de apoyos gubernamentales, financiamientos u otro tipo de fuentes.

De manera coordinada, Instituciones gubernamentales y organizaciones de productores deberán también realizar una efectiva difusión de resultados para que todos los actores de la red valor trigo se sumen, evitando una promoción negativa que los trabajos, particularmente por proveedores de insumos, maquinaria y equipo que puedan ver afectados sus negocios, si no son capaces de adaptarse a las nuevas necesidades del entorno.

En lo particular, para que FIRA tenga un mayor impacto en mejorar la competitividad de la red valor trigo, se propone lo siguiente:

- 1.- Continuar promoviendo la adopción de un paquete integral de prácticas agrícolas que permitan bajar costos, incrementar rendimientos, recuperar los recursos naturales y amortiguar los efectos del cambio climático.
- 2.- Promover el financiamiento de largo plazo, bajo esquemas paramétricos, que permitan a los productores adquirir maquinaria y equipo de manera expedita.

3.- Promover valor agregado a la producción de trigo y/o la diversificación de los productores a otros cultivos de mayor rentabilidad.

Para lo anterior FIRA deberá trabajar al interior y hacia el exterior; internamente se propone fortalecer los siguientes aspectos:

a).- Establecer la permanencia de su Programa de Agricultura Sostenible para mejorar la rentabilidad del cultivo de trigo por un período de al menos 5 años para llegar paulatinamente a una superficie de 80,000 hectáreas; programando los recursos necesarios para capacitación y asesoría técnica.

b).- Adecuar los límites de sus apoyos y su mecánica operativa, a fin de poder atender las necesidades totales de costos de asesoría de las organizaciones de productores.

c).- Incluir metas y resultados del personal que impulsa el Programa de Agricultura Sostenible, dentro de su sistema de calificación para empleados.

FIRA hacia el exterior deberá realizar lo siguiente:

a).- Convenios de colaboración con organizaciones de productores a mediano plazo, acordando la selección del asesor técnico con visión empresarial, así como la implementación de controles que aseguren resultados.

b).- Convenio con SAGARPA para ser ventanilla de maquinaria y equipo para realizar prácticas de agricultura sostenible.

c).- Convenio de coordinación con Instituciones del sector que permitan sumar esfuerzos y recursos para impulsar la competitividad y sustentabilidad de la red valor trigo del Valle del Yaqui. Dando prioridad a la creación de un paquete de estímulos a innovadores, así como a la difusión intensiva de resultados.

Finalmente, se puede recapitular que para mejorar la rentabilidad del cultivo del trigo se debe acelerar la adopción de innovaciones, siendo factible la competitividad y sustentabilidad de la red valor trigo del Valle del Yaqui, Sonora.

Literatura citada

- Barrera Ariadna *et.al.* (2013) **Artículo: Propuesta metodológica para analizar la competitividad de redes de valor agroindustriales.** Revista Mexicana de Agronegocios. Sexta Época. Año XVII. Volumen 32. Enero-junio del 2013. http://www.sagarpa.gob.mx/Transparencia/Respuesta/Informe_Final_Diagnostico_Sectorial_Estado_de_Hidalgo.pdf
- Borbón, Carlos. (Coord.) (2010) **Diagnóstico sectorial agropecuario, pesquero y recursos naturales del estado de Sonora, 2010.** Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), SAGARPHA – SAGARPA. Sonora, México. 443 p. Recuperado el 18 de Noviembre de 2014 de http://www.fao-evaluacion.org.mx/pagina/documentos/sistemas/eval2013/resultados2013/PDF2/SON/Disgnostico_20_octubre_2010.pdf
- Calvente, Arturo M. (2007) **El concepto moderno de sustentabilidad.** Artículo. Universidad Abierta Interamericana. Centro de Altos Estudios Globales. México.
- Camacho, Hugo *et.al.* (2001) **El Enfoque del marco lógico: 10 casos prácticos.** Cuaderno para la identificación y diseño de proyectos de desarrollo. Acciones de Desarrollo y Cooperación A.D.C y Fundación CIDEAL. Madrid, España. 237 p. Recuperado el 14 de Febrero de 2015 de http://www.fundacioncooperante.org/uploads/aportaciones/Enfoque_marco_logico_10_casos_practicos_3.pdf
- CONAGUA (2009) **Actualización de la disponibilidad media anual de agua subterránea acuífero (2640) Valle del Yaqui Estado de Sonora.** Subdirección General Técnica. Gerencia de Aguas Subterráneas. Subgerencia de Evaluación y Ordenamiento de Acuíferos. Diario Oficial de la Federación. México. 23 p.
- CONAGUA (2015) **Estadísticas Agrícolas de los Distritos de Riego Año Agrícola 2013-2014.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional del Agua. Subdirección General de Infraestructura Hidroagrícola. Recuperado el 10 de Noviembre de 2016 de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGIH-6-15.pdf>
- CONAGUA (2015) **Reglas de operación para el Programa de apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola.** Diario Oficial de la Federación. México. 68 p.
- Cortés, Juan Manuel *et.al.* (2009) **Seminario sobre tecnología para la producción de trigo.** Memoria Técnica Num. 1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Centro de Investigación Regional del Noroeste; Campo Experimental Valle del Yaqui. Ciudad Obregón, Sonora, México.
- Cortés, Juan Manuel *et.al.* (2011) **Agronomía del trigo en el sur de Sonora.** Libro Técnico No. 6. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y

Pecuarías; Centro de Investigación Regional del Noroeste; Campo Experimental Norman E. Borlaug. Ciudad Obregón, Sonora, México.

- De La Peña, Idefonso, (2003) **Consideraciones Técnicas para Operar Administrar-Conservar y Mantener el Distrito de Riego del Río Yaqui**. Distrito de Riego del Río Yaqui, S de R.L. de I.P. y C.V. Recuperado el 01 de Noviembre de 2015 de <http://www.drnyaqui.org.mx/Resumen%20BID-Dela%20Pe%C3%B1a%20ABR-03.pdf>
- FAO (2016) **Perspectivas alimentarias**. Resúmenes de mercado. Informe semestral de la División de Comercio y Mercados de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma, Italia. 12 p.
- FIRA (2014) **Programa Institucional 2013-2018 de los Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura**. Diario Oficial de la Federación. México. 38 p.
- FIRA (2016) **Panorama Agroalimentario. Trigo 2015**. Boletín Informativo. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. México. 41 p.
- Fundación Produce Sonora, A.C. (2019) **Agenda de Innovación Tecnológica. Sonora 2009**. SAGARPA. Gobierno del Estado de Sonora. 119 p.
- Hernández, Leticia (2006) **La Red de Trigo del Valle del Yaqui, Sonora: Estrategia de Comercialización**. Tesis para obtener grado de Maestra en Desarrollo Regional. El Colegio de la Frontera Norte. Tijuana, México.
- Lusthaus, Charles *et.al.* (2002) **Evaluación organizacional. Marco para mejorar el desempeño**. Banco Interamericano de Desarrollo (BID) – Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID). Washington, DC, USA. 217 p. Recuperado el 25 de Noviembre de 2014 de <https://idl-bnc.idrc.ca/dspace/handle/10625/32442>
- Macedo, Beatriz (2005) **El Concepto de Sostenibilidad**. Artículo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESCO, Santiago.
- Márquez, Sergio *et.al.* (2014) **Trigo en Sonora y su contexto nacional e internacional**. Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, Cámara de Diputados, LXII legislatura. México.
- Moctezuma, José Luis. (2007) **Yaquis. Pueblos Indígenas del México Contemporáneo**. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Centro Sonora. Recuperado el 30 de noviembre de 2014 de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/12597/yaquis.pdf>
- Muñoz, Manrubio *et.al.* (2007) **Innovación: motor de la competitividad agroalimentaria**. Universidad Autónoma Chapingo–CIESTAAM/PIIAI. Chapingo, Estado de México.
- Ochoa, Guadalupe. (1995) **Administración Financiera I**. I.T.E.S.M., Editorial Alhambra Mexicana. México.
- Quinn, Michael (2004) **Desarrollo Organizacional y Evaluación**. Plataforma Regional de Desarrollo de Capacidades en Evaluación y Sistematización de América Latina y el Caribe (PREVAL). *Artículo del libro The Canadian Journal of Program*

- Evaluation, Edición especial* [versión electrónica]. Lima, Perú. 15 p. Recuperado el 25 de octubre de 2014 de <http://preval.org/files/00421.pdf>
- Rendón, Roberto *et.al.* (2007) **Planeación de proyectos para gestionar la innovación**. Universidad Autónoma Chapingo (UACH) – SAGARPA – INCA RURAL. México, 76 p. Recuperado el 20 de julio de 2012 de <http://ciestaam.edu.mx/publicaciones/>
- Rojas, Patricia *et.al.* (1999) **El Reto de la Competitividad en la Agricultura**. IICA. Serie Cuadernos Técnicos No. 8. San José Costra Rica.
- Rojas, Patricia *et.al.* (1999) **¿Qué es la competitividad?**. IICA. Serie Cuadernos Técnicos No. 9. San José Costra Rica.
- Rondot, Pierre, y Collion, Marie-Hélène (2010) **Organizaciones de productores agrícolas: su contribución al fortalecimiento de las capacidades rurales y reducción de la pobreza**. Federación Internacional de Productores Agrícolas – Banco Mundial. Francia y Países Bajos. 80 p. Recuperado el 30 de noviembre de 2014 de <http://siteresources.worldbank.org/INTARD/825826-1111405311310/20431926/AgProdOrg-Proceedings-sp.pdf>
- SAGARPA (2006) **Las organizaciones económicas del sector rural**. Subsecretaría de Desarrollo Rural [Revista mensual de Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria (ASERCA), en versión electrónica]. *Claridades agropecuarias*. Agosto, N° 155. México. 160 p. Recuperado el 25 de Noviembre de 2014 de <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/156/ca156.pdf>
- SAGARPA (2011) **Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de México 2011- 2020**. Subsecretaría de Fomento a los Agronegocios. México. 43 p. Recuperado el 1 de Noviembre de 2016 de http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/Documents/estudios_economicos/esce_nariobase/perspectivalp_11-20.pdf
- SAGARPA (2013) **Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018**. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diario Oficial de la Federación. México. 64 p.
- Sotomayor, Octavio *et.al.* (2011). **Competitividad, sostenibilidad e inclusión social en la agricultura: Nuevas direcciones en el diseño de políticas en América Latina y el Caribe**. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile, diciembre de 2011.
- Valdez, Moisés *et.al.* (2013). **Mapeo de Red Trigo Cristalino Sonora**. Informe inédito, FIRA, Residencia Estatal Sonora. Cd Obregón, Sonora, México. 53 p.
- Vázquez, Nora. Consultora (2011) **Casos de éxito: Unión de Sociedades de Producción Rural del Sur de Sonora**. Fundación Produce Sonora, AC. COFUPRO – CONACYT – SAGARPA – IICA. México. 86 p. Recuperado el 30 de noviembre de 2014 de <http://www.siac.org.mx/fichas/05%20Sonora%20USPPRUS.pdf>
- Wikipedia, Concepto de Rentabilidad. Recuperado el 02 de marzo de 2016 de <https://es.wikipedia.org/wiki/Rentabilidad>

Anexo 1: Guión de entrevista para principales actores de la red valor trigo.

Con la presente guía de entrevista se busca obtener información para conocer la problemática de la red valor trigo en el Valle del Yaqui y las áreas de oportunidad para impulsar la competitividad de la misma. Dicha guía fue diseñada por Gabriel Flores Soria.

I.- Introducción:

Primeramente el entrevistador debe presentarse buscando crear confianza y explicar que el objetivo de la entrevista es conocer la problemática que enfrenta la red de trigo y sus áreas de oportunidad, a fin de proponer estrategias que permitan impulsar la competitividad de la misma.

II.- Información general:

Los siguientes datos generales se recabarán a lo largo de la entrevista y de manera sutil con el entrevistado:

1.- Tipo de actor dentro de la red, Nombre, Escolaridad, e-mail y organismo al que pertenece.

2.- Características generales de su empresa ó Institución.

III.- Realizar la entrevista bajo el siguiente guion:

a) Por favor platíquenos desde cuando está en la actividad y cuál es el principal papel de su empresa/institución dentro de la red valor trigo del Valle del Yaqui.

b) ¿Qué importancia le ve a la producción de trigo en el Valle del Yaqui y porque?

c) ¿Quiénes son sus principales clientes, proveedores y competidores?

d) ¿Qué tipo de contratos, convenios o alianzas realiza para desarrollar adecuadamente su actividad ó función Institucional?

e) Respecto a los costos de producción de trigo en campo, ¿considera que en los últimos 5 años se han mantenido, han bajado o han aumentado?, y ¿cuáles son las causas? Solo en caso de ser productor, favor de describir sus costos de producción del ciclo pasado.

f) Ahora, por favor díganos como considera que han sido los rendimientos de trigo promedio, obtenidos en los últimos 5 ciclos, y que es lo que ha provocado que sean buenos, regulares o malos.

g) Bien!, por lo que respecta al precio del trigo, díganos como ha estado en los últimos 5 años y que factores lo han determinado.

h) Por favor explíquenos los problemas que enfrenta su empresa y los que considera que enfrentan sus clientes y sus proveedores.

i) Bueno!, pero debe haber alternativas en relación a cada uno de los problemas que nos ha compartido, ¿Qué soluciones considera que se pueden implementar?

j) Excelente!, hablando de alternativas para producción de trigo, ¿Conoce las prácticas de agricultura sostenible, como labranza mínima, uso eficiente agua, uso de biofertilizantes y control biológico de plagas y enfermedades?, ¿Qué opina sobre ello?

k).- En caso de mostrar interés en agricultura sostenible; preguntar ¿Qué considera que está frenando y que se requiere para acelerar la adopción de prácticas de agricultura sostenible?; en caso contrario, mostrar respecto por su aportación y continuar al siguiente punto.

l).- En todo esto, ¿Cuál es la función del asesor técnico? y en su opinión que requeriría para lograr que más productores adopten las prácticas de agricultura sostenible.

m) Casi terminamos la charla, por favor coméntenos si recibe apoyos del gobierno y ¿en qué consisten? En caso de ser Institución, ajustar la pregunta a ¿Qué programas y apoyos otorga para la red de trigo?

n) ¿Que propondría para un mayor impacto de los apoyos gubernamentales en la rentabilidad y competitividad de la red de trigo?

o) En el caso particular de FIRA ¿Qué considera que debería hacer dicha Institución para apoyar en la solución de la problemática señalada?

p) Por último, ¿quisiera agregar algo más?

IV.- Conclusión:

Cerrar la entrevista, agradeciendo la atención y el tiempo que destinó el entrevistado, señalando que los resultados servirán para que FIRA implemente acciones tendientes a mejorar la rentabilidad. Asimismo, si las circunstancias lo permiten se ratificaran los datos personales del entrevistado para futuro trabajos de seguimiento.

Como elementos adicionales señalaré que es importante que el entrevistador, desde un inicio logre y mantenga una atmosfera de confianza, cordialidad y respeto total hacia el entrevistado y sus respuestas.