

ACTORES DE LA CADENA DE TRIGO

Empresa/Institución	Sigla	Nombre	Ciudad	Teléfono
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Lic. Carlos Rojas Amelunge	Santa Cruz	3423030
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Ing. Marcelo Traverso V.	Santa Cruz	3427711
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Marcelo Herr	Santa Cruz	3427828
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Clodis Menacho	Santa Cruz	3421395
CAICO	CAICO	Shomija Yukitaka	Santa Cruz	9237078
ANAPO filial	ANAPO	Demetrio Perez	Santa Cruz	9248613
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Dr. Nemoroso Rojas	Santa Cruz	3231110
	DESA	Ing. Eugenio Luccro	Santa Cruz	3529390
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Ing. Javier Mansilla	Santa Cruz	3345054
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Edmundo Aspetty	Santa Cruz	9220806
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Genaro Careño	Santa Cruz	9656356
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Dr. Mauricio Humbolt	Santa Cruz	3551415
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Lic. Juan Carlos Arandia	Santa Cruz	3425685
		Ing. Juan Kuljis D	Santa Cruz	3424182
Cámara Agropecuaria del Oriente	CAO	Demetrio Soruco	Santa Cruz	3522200
	MAINTER	Ing. Hugo Landivar	Santa Cruz	3426473
	IBCE	Lic. Gary Rodriguez	Santa Cruz	3362230
	CIAT	Ing. César Samur	Santa Cruz	3342996
	CIDTA	Ing. Erick Rojas	Santa Cruz	3425618
Cooperación San Luis		Edil Justiniano	Santa Cruz	3532828
	EFO	Lic. Jaime Valencia	Santa Cruz	3463900
	CINACRUZ	Ing. William de las Muñecas	Santa Cruz	3322626
Productor		Lic. Fernando Romero	Santa Cruz	3422912
Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria	SENASAG	Rodolfo Tonelli	Santa Cruz	0
MOLINERA HNOS. VINCENTE		Jose María Vicente	Santa Cruz	3463257
MOLINERA RIO GRANDE		Lic. Juan Pablo Navarro	Santa Cruz	3460021
	APIA	Ing. Guillermo Moscosc	Santa Cruz	3420735
PANADERIA CRAPUZZI			Santa Cruz	3350722
PANADERIA CAMBA			Santa Cruz	3325271
PANADERIA PRINCESA			Santa Cruz	3421097
PANADERIA SAN JOSE			Santa Cruz	3348190
PANADERIA SUPREMA			Santa Cruz	3530970
PANADERIA VICTOR SAUTO			Santa Cruz	3487070
PANADERIA Y CONFITERIA PAN & CIA			Santa Cruz	3364841
PANADERIA Y PASTELERIA MARIELA			Santa Cruz	3525980
PANADERIA EUROPA			Santa Cruz	3327087
PANADERIA SAN NICOLAS			Santa Cruz	3539516
		Pratocinio Zenteno	Santa Cruz	9248613
		Benjamin Arana	Santa Cruz	9248613
MOLINERA DEL ORIENTE MODELO		Ing. Tonchi Eterovic	Santa Cruz	3463257

Empresa/Institución	Sigla	Nombre	Ciudad	Teléfono
Productor		Donizeti Fernández	Santa Cruz	3487420
Productor		Walter Kuljis	Santa Cruz	3531011
Productor		Arlindo Pontremoles	Santa Cruz	3532921
Productor		Ezequiel Chávez	Santa Cruz	3424130
Productor		Masanori Toguchi	Santa Cruz	9237008
Productor		Francisco Maeshiro	Santa Cruz	9237172
Oficina Regional de Semilla	ORS	Ing. Jorge Rosales	Santa Cruz	3523272
Bolsa de productos		Roy Landivar	Santa Cruz	3422244
Cámara Agropecuaria del Oriente	CAINCO	Lic. Zvonko Matkovic	Santa Cruz	3334555
Federación de Desarrollo de Tecnología Agropecuaria	FDTA-TIL	Ing. Jaime Suárez	Santa Cruz	9222082
	SEDAG	Ing. Raúl Reyes Quiroga	Santa Cruz	3367242
Proyecto FAO-Holanda-Prefectura			Potosí	6227289
Oficina Regional de Semillas	ORS Pot		Potosí	6244834
Caritas Diocesana Potosi			Potosí	6225359
Centro de Desarrollo Comunitario Causananchispaj			Potosí	6226906
Cámara de Desarrollo Agropecuario y Forestal de Potosí	CADAFOP		Potosí	6223959
Zonificación Agroecológica y Socioeconómica	ZONISIG		Potosí	6229410
CONSULTORA (AATEC SRL)	AATEC SRL		Potosí	6225969
CENTRO PARA EL DEPARTAMENTO REGIONAL	CDR		Potosí	6242424
Programa de Desarrollo Integral Interdisciplinario	PRODII		Potosí	5821157
PROGRAMA NACIONAL DE RIEGOS	PRONAR		Potosí	6244783
DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO PRODUCTIVO	DDDP		Potosí	6227341
Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria	SENASAG		Potosí	6227572
PROTRIGO	PROTRIGO		Potosí	6122746
Proyecto de Desarrollo por Area Aynaya K'aracha	PDAA		Potosí	5821410
Promoción e Investigación de Productos Andinos	PROIMPA		Potosí	6223764
Cooperativa Integral Campesina	COINCA POTOSÍ.LTDA		Potosí	6225544
Instituto Nacional de Cooperativas Jefatura regional	INALCO		Potosí	6222271
Proyecto de Servicios de AT para pequeños productores			Potosí	6227612
Programa de Desarrollo e Investigación Social	PRODIS YANAPAKUNA		Potosí	6245092
FDTA- ALTIPLANO			Potosí	5254203
Centro de Apoyo a la Producción Rural Integral	CAPRI		Potosí	5528458
Apoyo técnico y educativo a la comunidad (ATEC)			Potosí	6222515
Compañía Industrial y Comercial de Oruro SA			Oruro	5241805
Compañía molinera boliviana SA			La Paz	2458365

Empresa/Institución	Sigla	Nombre	Ciudad	Teléfono
Industrias Potosi LTDA			Potosi	6224560
Molino el Pagador LTDA			Oruro	5254210
Molino Triunfo			Oruro	5277121
Sociedad Industrial del SUR SA			Sucre	6441112
APT - CHUQUISACA		Ing. Marcelino Meriles	Sucre	6451589
APT - CBBA		Ing. Jose Pardo	Cochabamba	4238437
Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo	ANAPO	Miguel Guzman	Santa Cruz	3423030
Asociación Productores Trigo el rodeo		Emiliano Merino	Cochabamba	4238437
Asociación Productores Trigo Ansaldo		Jorge Camacho	Cochabamba	4238437
Asociación de nacional de pequeños productores	ANAPROT	Felix Garcia	Sucre	6451589

INDICADORES SOCIALES Y ECONÓMICOS

COCHABAMBA

Cuadro 1. Cochabamba. Población total, población y nivel de pobreza involucrada con la cadena de trigo

Provincia	Población	No pobres		Pobres	
		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Cochabamba	1.455.711	636.267	45,0	777.820	55,0
Cercado	517.024	330.529	66,2	168.936	33,8
Campero	37.011	5.547	15,4	30.399	84,6
Avopaya	60.959	1.271	2,1	59.110	97,9
Esteban Arce	31.997	7.486	24,0	23.692	76,0
Arani	24.053	4.278	17,9	19.563	82,1
Arque	23.464	98	0,4	23.064	99,6
Capinota	25.582	6.575	26,1	18.586	73,9
Germán Jordán	31.768	14.262	45,9	16.839	54,1
Quillacollo	246.803	149.236	62,3	90.278	37,7
Chapare	187.358	72.629	40,1	108.624	59,9
Tapacarí	25.919	154	0,6	25.485	99,4
Carrasco	116.205	15.403	13,8	96.587	86,2
Mizque	36.181	1.983	5,6	33.657	94,4
Punata	47.735	21.288	45,0	25.972	55,0
Bolívar	8.635	141	1,6	8.453	98,4
Tiraque	35.017	5.387	15,9	28.575	84,1

Fuente: INE-UDAPE

Según las estadísticas agropecuarias de los años 1990-1999, publicada el año 2000, en todas las provincias de Cochabamba se produce trigo, no se cuenta con la relación exacta de cada una. Se sabe hasta ahora que la provincia de Carrasco es la más importante de todas. Después del estudio y por medio de la información de la Asociación de Productores de Trigo (APT) de Cochabamba se sabrá con la exactitud necesaria que provincias son las más representativas en la producción de trigo.

Los datos del Censo 2001 muestran que 55% de la población del departamento es pobre, cifra que equivale a 777.820 habitantes, quienes carecen de servicios básicos, residen en viviendas que no reúnen las condiciones apropiadas, tienen bajos niveles de educación y/o presentan inadecuada atención de salud.

Con excepción de las provincias Cercado, Quillacollo, Punata, Germán Jordán y Chapare, las demás provincias del departamento presentan niveles de pobreza superiores a 70%. En las provincias Arque y Tapacarí, prácticamente toda la población es pobre.

La población del departamento en condiciones de Pobreza Moderada representa 32,9%, en tanto que el 26,1% se encuentra en el Umbral de Pobreza, el 18,9% tiene Necesidades Básicas Satisfechas, 18,7% se halla en Indigencia, y 3,3% se encuentra en condiciones de Marginalidad como se indica en el cuadro número 2. La provincia de Cercado es la que mejor se encuentra con un nivel de 37,3% de las Necesidades Básicas Satisfechas, mientras que la población de Arque es la de menor porcentaje en este índice, con prácticamente 0,0%. Se observa que en el nivel de marginalidad el nivel es bastante bajo en las provincias, sin tomar en cuenta Arque y Tapacarí.

Hay que recalcar que haciendo una comparación de los resultados del censo de 1992 y 2001, se aprecia una reducción moderada del departamento en 2,7 puntos porcentuales y

11.7 puntos de la población en condiciones de indigencia; en tanto que la población en el Umbral de Pobreza se incrementó en 14.0 puntos porcentuales.

Cuadro 2. Cochabamba. Población por condición de pobreza según provincia

Provincia	Total	No pobres		Pobres		
		Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral de Pobreza	Pobreza Moderada	Indigencia	Marginalidad
Cochabamba	100	18.9	26.1	32.9	18.7	3.3
Cercado	100	37.3	28.9	24.6	8.9	0.3
Campero	100	2.5	12.9	32.5	48.6	3.5
Ayopaya	100	0.2	1.9	14.6	62.2	21.1
Esteban Arce	100	4.0	20.0	36.9	36.9	2.2
Arani	100	2.4	15.6	50.2	31.9	0.0
Arque	100	0.0	0.4	3.7	48.4	47.5
Capinota	100	3.2	22.9	44.0	26.3	3.6
Germán Jordán	100	5.7	40.2	49.5	4.7	0.0
Quillacollo	100	18.3	44.0	32.2	5.1	0.4
Chapare	100	14.0	26.1	44.4	15.4	0.2
Tapacarí	100	0.1	0.5	6.1	54.5	38.8
Carrasco	100	1.3	12.5	52.0	33.6	0.6
Mizque	100	0.8	4.8	30.4	48.2	15.8
Punata	100	7.1	37.9	48.6	6.3	0.0
Bolívar	100	0.2	1.5	8.9	71.6	17.8
Tiraque	100	1.4	14.4	58.9	25.3	0.0

Fuente: INE-UDAPE

En el departamento, 68.2% de la población tiene insuficientes espacios en la vivienda, 55.1% tiene inadecuados servicios de agua y saneamiento y 52.6% presenta bajos niveles educativos y 28,3% tiene una inadecuada atención en salud.

En cuanto a los materiales de la vivienda, en la provincia de Arque el 96.9% de la población habita en viviendas con materiales inadecuados en paredes, techos y pisos. Más del 75% de las poblaciones de Carrasco, Tapacarí, Mizque y Ayopaya tienen insuficientes espacios en la vivienda, superando el promedio del departamento.

Un porcentaje superior al 93% de la población de las provincias de Tapacarí y Bolívar está afectada por inadecuados servicios de agua y saneamiento. Con excepción de Cercado y Quillacollo, más del 45% de la población del departamento utiliza insumos diferentes a gas y electricidad. Igualmente ocurre la insuficiencia de educación, las provincias de Cercado y Quillacollo son las únicas con niveles inferiores al 50% de la población que sufre de carencias de educación.

Las poblaciones de Campero, Ayopaya, Esteban Arce, Arani, Arque, Tapacarí, Mizque, Bolívar, Tiraque y Cercado son las demuestran un nivel por encima del promedio del departamento en lo que a salud concierne.

Los avances más importantes en las condiciones de vida en el departamento entre 1992 y 2001 se atribuyen a la atención de salud y servicios de agua y saneamiento. Se incremento en 26,0 puntos porcentuales de la población que tiene adecuados servicios de salud y un avance de 21.8 puntos porcentuales de la población que tiene adecuados servicios de agua y saneamiento.

Cuadro 3. Cochabamba.Población con inadecuación en los componentes del NBI

Provincia	VIVIENDA		SERVICIOS E INSUMOS ENERGÉTICOS		INSUFICIENCIA EN EDUCACIÓN	INADECUADA ATENCIÓN EN SALUD
	Inadecuados materiales de vivienda	Insuficientes espacios en la vivienda	Inadecuados servicios de agua y saneamiento	Inadecuados insumos energéticos		
Cochabamba	37,3	68,2	55,1	42,2	52,6	28,3
Cercado	8,2	61,9	34,0	8,2	28,5	33,0
Campero	74,1	73,2	71,6	84,8	75,8	61,1
Ayopaya	93,8	76,0	90,7	95,3	83,8	90,8
Esteban Arce	69,7	57,6	68,5	79,2	73,0	44,0
Arani	82,1	58,4	75,5	79,9	74,4	46,2
Arque	96,9	72,7	91,7	98,9	90,1	98,5
Capinota	56,3	68,7	75,4	75,6	70,0	26,1
Germán Jordán	49,6	61,1	58,5	52,1	57,9	0,0
Quillacollo	20,8	70,9	49,8	27,7	45,6	1,6
Chapare	42,1	71,0	61,6	50,7	60,2	7,5
Tapacarí	95,0	79,1	94,9	97,7	92,9	98,9
Carrasco	63,5	82,4	75,9	81,5	80,4	22,0
Mizque	85,9	78,7	92,4	94,3	83,9	57,3
Punata	49,5	60,1	56,2	47,1	62,0	0,0
Bolívar	95,5	66,8	93,4	96,8	90,0	90,5
Tiraque	76,3	72,7	69,8	81,0	78,1	25,6

Fuente: INE-UDAPE

En el área urbana del departamento, 33.2% de la población es pobre, mientras que en el área rural este porcentaje alcanza a 85.7%. Considerando solamente el área rural de las provincias del departamento, los índices de pobreza más elevados se observan en Arque y Tapacarí, superiores a 99%.

Cuadro 4. Cochabamba.Población con NBI por área según provincia

Provincia	TOTAL		ÁREA URBANA		ÁREA RURAL	
	Población pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje
Cochabamba	777.820	55,0	274.875	33,2	502.945	85,7
Cercado	168.936	61,9	168.640	8,2	296	86,8
Campero	30.399	84,6	3.002	43,4	27.397	94,4
Ayopaya	59.110	97,9	1.686	87,4	57.424	98,2
Esteban Arce	23.692	76,0	1.172	36,6	22.520	80,5
Arani	19.563	82,1	1.491	43,5	18.072	88,5
Arque	23.064	99,6			23.064	99,6
Capinota	18.586	73,9	3.757	51,7	14.829	82,9
Germán Jordán	16.839	54,1	3.536	33,1	13.303	65,1
Quillacollo	90.278	37,7	39.020	24,5	51.258	64,1
Chapare	108.624	59,9	35.148	36,1	73.476	87,7
Tapacarí	25.485	99,4			25.485	99,4
Carrasco	96.587	86,2	8.387	56,9	88.200	90,7
Mizque	33.657	94,4	1.301	52,9	32.356	97,5
Punata	25.972	55,0	5.693	34,5	20.279	66,0
Bolívar	8.453	98,4			8.453	98,4
Tiraque	28.575	84,1	2.042	49,2	26.533	89,0

Fuente: INE-UDAPE

CHUQUISACA

Los datos del Censo 2001 muestran que 70.1% de la población de este departamento de pobre, cifra que equivale a 359,872 habitantes, quienes carecen de servicios básicos, residen en viviendas que no reúnen las condiciones apropiadas, tienen bajos niveles de educación y/o presentan inadecuadas atención de salud (INE-UDAPE, Mapa de Pobreza, 2001).

Las provincias involucradas en la cadena de trigo son casi todas menos dos, Hernando Siles y Luis Calvo, que juntas representan casi el 90% de la población del departamento y el 90% también de la población pobre del departamento.

Las provincias de Azurduy, Zudañez, Tomina, Yamparáez, Nor Cinti y Sud Cinti tienen un elevado nivel de pobreza (más del 90%), mucho mayor en comparación con el promedio del departamento, como muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 5. Chuquisaca. Población total, población y nivel de pobreza involucrada con la cadena de trigo

Provincia	Población	No pobres		Pobres	
		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Chuquisaca	531.522	153.384	29,9	359.872	70,1
Oropeza	241.376	124.723	54,3	104.889	45,7
Arzurduy	26.515	940	3,6	25.085	96,4
Zudañez	33.482	1.892	5,7	31.071	94,3
Tomina	37.482	3.444	9,4	33.019	90,6
Yamparáez	29.567	1.896	6,5	27.341	93,5
Nor Cinti	69.512	5.891	8,6	62.300	91,4
Belisario Boeto	12.277	1.921	16,2	9.913	83,8
Sud Cinti	24.321	2.124	8,9	21.743	91,1
TOTAL	474.532	142.831	30,09	315.361	66,45

Fuente: INE-UDAPE

La población del departamento que se halla en situación de Indigencia alcanza a 34,6%, en situación de Pobreza Moderada 29,3%, 16,1% se encuentra en el Umbral de Pobreza, 13,8% presenta Necesidades Básicas Insatisfechas y 6,2% de la población está en condiciones de Marginalidad.

La población de la provincia Oropeza presenta los menores niveles de pobreza, 27,9% se encuentra en situación de Necesidades Básicas Satisfechas y el 26,4% en el Umbral de Pobreza, mientras que las provincias Juana Azurduy de Padilla y Nor Cinti más de 18% de la población está en el grupo de Marginalidad.

Cuadro 6. Chuquisaca. Población por condición de pobreza según provincia

Provincia	Total	No pobres		Pobres		
		Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral de Pobreza	Pobreza Moderada	Indigencia	Marginalidad
Chuquisaca	100	13,8	16,1	29,3	34,6	6,2
Oropeza	100	27,9	26,4	25,5	17,0	3,2
Arzurduy	100	0,9	2,7	14,8	63,0	18,6
Zudañez	100	1,2	4,5	27,3	57,6	9,4
Tomina	100	2,1	7,4	39,5	49,8	1,3
Yamparáez	100	0,6	5,9	43,5	49,8	0,2
Nor Cinti	100	2,1	6,5	27,6	45,6	18,1
Belisario Boeto	100	5,7	10,5	32,0	50,8	1,0
Sud Cinti	100	1,5	7,4	37,3	41,0	12,8

Fuente: INE-UDAPE

En el departamento de Chuquisaca, 72,1% de la población presenta elevada insuficiencia de espacios de vivienda, 70,7% presenta bajos niveles educativos y 62,5% utiliza insumos energéticos distintos a la energía eléctrica o gas licuado.

La población que habita en viviendas con materiales inadecuados en la provincia de Juana Azurduy de Padilla alcanza a 90,1% del total. Más del 80% de la población de la provincia no tiene espacio suficiente en su vivienda.

En la provincia Juana Azurduy de Padilla, 95,8% de la población presenta inapropiados servicios de agua y saneamiento. Con excepción de la provincia Oropeza, más del 80% de la población del resto de las provincias de la cadena utiliza insumos diferentes a gas y a electricidad.

Más del 78% de la población de todas las provincias involucradas, excepto de Oropeza, presenta insuficiencia en educación, es decir, niveles educativos inferiores a los recomendados en el sistema escolar, es analfabeta y/o presenta alto porcentaje de inasistencia escolar.

Más del 50% de las provincias Azurduy de Padilla, Zudañez, Yamparáez y Nor Cinti tienen inadecuada atención de salud y sólo Tomina representa un nivel bajo en esta área, con 6,5%.

Cuadro 7. Chuquisaca. Población con inadecuación en los componentes del NBI

Provincia	VIVIENDA		SERVICIOS E INSUMOS		INSUFICIENCIA EN EDUCACIÓN	INADECUADA ATENCIÓN EN SALUD
	Inadecuados materiales de vivienda	Insuficientes espacios en la vivienda	Inadecuados servicios de agua y saneamiento	Inadecuados insumos energéticos		
Chuquisaca	53.7	72.1	62.2	62.5	70.7	40.4
Oropeza	22.6	68.9	37.8	27.8	50.3	37.1
Arzurduy	90.1	83.9	95.8	97.7	92.9	62.9
Zudañez	77.9	75.7	82.7	93.8	91.3	70.2
Tomina	76.2	74.9	83.9	92.7	88.7	6.5
Yamparáez	68.3	67.7	85.8	92.2	92.7	51.3
Nor Cinti	89.8	70.5	84.6	89.7	86.3	63.7
Belisario Boeto	72.8	68.9	73.9	89.0	82.8	45.2
Sud Cinti	89.1	69.1	73.3	90.6	88.9	45.2

Fuente: INE-UDAPE

Los avances más importantes en las condiciones de vida en el departamento de Chuquisaca entre 1992 y 2001 se observan en el hecho que la población que tiene acceso a mejores servicios de agua y saneamiento se incrementó en 17,9% puntos porcentuales y la población que tiene mejores niveles de atención en salud elevó en 12,6% puntos porcentuales. (INE - UDAPE, Mapa de Pobreza 2001).

En el área urbana del departamento, 33,4% de la población es pobre, mientras que en el área rural este porcentaje alcanza a 94,7%. El índice de pobreza más alto del área rural se observa en la provincia Boeto que llega a 98,2%.

Cuadro 8. Chuquisaca. Población con NBI por área según provincia

Provincia	TOTAL		ÁREA URBANA		ÁREA RURAL	
	Población pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje
Chuquisaca	359.872	70,1	68.708	33,4	291.164	94,7
Oropeza	104.889	45,7	61.002	33,3	43.887	94,2
Arzurduy	25.085	96,4			25.085	96,4
Zudañez	31.071	94,3			31.071	94,3
Tomina	33.019	90,6	1.122	44,2	31.897	94,0
Yamparáez	27.341	93,5	1.580	66,3	25.761	95,9
Nor Cinti	62.300	91,4	890	20,7	61.410	96,1
Belisario Boeto	9.913	83,8	840	32,3	9.073	98,2
Sud Cinti	21.743	91,1	1.085	54,1	20.658	94,5

Fuente: INE-UDAPE

POTOSI

Los datos del Censo 2001 muestran que 79,7% de la población del departamento es pobre, cifra que equivale a 554,163 habitantes quienes carecen de servicios básicos, residen en viviendas que no reúnen las condiciones apropiadas, tienen bajos niveles de educación y/o tienen inadecuada atención de salud (INE - UDAPE, Mapa de pobreza, 2001)

La cadena de trigo involucra a 686.941 habitantes que es el casi el 97% de la población total del departamento. La cantidad de pobres es más del 96% del departamento.

Las provincias Cornelio Saavedra, Chayanta, Charcas, Nor Chinchas, Alonzo Ibáñez, Juan Manuel Linares y Bernardino Bilbao tienen una población mayor 90% pobre como muestra el cuadro número 9.

Cuadro 9. Potosi. Población total, población y nivel de pobreza involucrada con la cadena de trigo

Provincia	Población	No pobres		Pobres	
		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Potosí	709.013	141.067	20,3	554.163	79,7
Tomás Frías	176.922	63.070	36,5	109.541	63,5
Rafael Bustillo	76.254	21.011	28,0	54.033	72,0
Cornelio Saavedra	58.706	2.620	4,5	55.464	95,5
Chayanta	90.205	1.736	2,0	87.253	98,0
Charcas	38.174	564	1,5	37.169	98,5
Nor Chinchas	35.323	2.010	5,8	32.659	94,2
Alonzo de Ibañez	27.755	876	3,2	26.495	96,8
Sud Chichas	47.873	19.888	42,9	26.456	57,1
JM Linares	51.412	3.644	7,2	47.013	92,8
Antonio Quijarro	37.428	9.877	27,0	26.662	73,0
Bernardino Bilbao	10.623	204	1,9	10.316	98,1
Modesto Omiste	36.266	14.140	39,8	21.395	60,2
TOTAL	686.941	139.640	20,32	534.456	77,8

Fuente: INE-UDAPE

La población del departamento que se halla en situación de Indigencia alcanza a 36,1%, 32,8% en Pobreza Moderada, 14,7% se encuentra en el Umbral de Pobreza, 10,8% de la población está en condiciones de Marginalidad y 5,6% presenta Necesidades Básicas Insatisfechas.

Comparando las provincias dentro de la cadena, en la provincia Tomás Frías 14,5% de la población tiene sus Necesidad Básicas Satisfechas y en la provincia Modesto Omiste y Sud Chichas más del 30% de la población está en el Umbral de la Pobreza. En la provincia Charcas, 41,3% de la población está en condiciones de Marginalidad y en Alonzo de Ibañez 72,5% de la población se encuentra en situación de Indigencia.

Cuadro 10. Potosi. Población por condición de pobreza según provincia

Provincia	Total	No pobres		Pobres		
		Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral de Pobreza	Pobreza Moderada	Indigencia	Marginalidad
Potosí	100	5,6	14,7	32,8	36,1	10,8
Tomás Frías	100	14,5	22,0	39,5	19,4	4,5
Rafael Bustillo	100	4,3	23,7	29,7	37,8	4,5
Cornelio Saavedra	100	0,3	4,2	33,0	47,7	14,7
Chayanta	100	0,3	1,7	8,4	56,8	32,9
Charcas	100	0,2	1,3	5,7	51,6	41,3
Nor Chinchas	100	0,6	5,2	53,7	40,5	0,0
Alonzo de Ibañez	100	1,0	2,2	7,6	72,5	16,7
Sud Chichas	100	11,6	31,3	41,2	15,9	0,0
JM Linares	100	1,0	6,2	45,3	39,6	8,0
Antonio Quijarro	100	3,8	23,2	40,5	32,3	0,2
Bernardino Bilbao	100	0,3	1,6	11,9	67,7	18,4
Modesto Omiste	100	6,2	33,6	48,9	11,3	0,0

Fuente: INE-UDAPE

En el departamento de Potosí, 72,4% presenta bajos niveles educativos, 71,5% no cuenta con apropiados servicios de agua y saneamiento y 67% de la población manifiesta insuficientes espacios en la vivienda.

La población que habita en viviendas cuyos materiales son inadecuados de las provincias Charcas y Alonzo de Ibáñez supera el 95%. Más del 70% de la población de las provincias Charcas, Bernardino Bilbao y Alonzo de Ibáñez no tiene espacios suficientes en sus viviendas.

Las población de las provincias Chayanta, Charchas, Alonzo de Ibáñez y Bernardino Bilbao presentan inadecuación superior al 90% en servicios de agua y saneamiento. Casi todos los hogares de las provincias Bernardino Bilbao y Charcas utilizan insumos diferentes de gas y electricidad.

Con excepción a la provincia Tomás Frías más del 60% de la población de las provincias involucradas con trigo presentan insuficientes niveles educativos, es analfabeta y/o evidencia un alto porcentaje de inasistencia escolar.

La población de las provincias Charcas y Bernardino Bilbao muestra índices mayores a 95% de inadecuada atención en salud, lo que refleja baja cobertura del servicio.

Cuadro 11. Potosí. Población con inadecuación en los componentes del NBI

Provincia	VIVIENDA		SERVICIOS E INSUMOS ENERGÉTICOS		INSUFICIENCIA EN EDUCACIÓN	INADECUADA ATENCIÓN EN SALUD
	Inadecuados materiales de vivienda	Insuficientes espacios en la vivienda	Inadecuados servicios de agua y saneamiento	Inadecuados insumos energéticos		
Potosí	60,3	67,1	71,5	65,0	72,4	59,6
Tomás Frías	26,1	67,8	35,1	27,3	51,2	59,4
Rafael Bustillo	54,8	67,7	72,3	53,1	68,3	54,1
Cornelio Saavedra	68,5	69,1	93,5	89,9	89,7	71,5
Chayanta	93,2	73,0	92,7	96,4	94,9	91,3
Charcas	95,3	79,3	96,9	99,2	92,7	95,1
Nor Chinchas	84,4	56,7	87,4	91,6	81,5	51,0
Alonzo de Ibáñez	95,3	72,2	92,4	96,2	92,8	91,5
Sud Chichas	41,7	58,0	61,2	42,5	59,9	13,0
JM Linares	74,7	59,9	89,8	90,9	84,3	52,1
Antonio Quijarro	56,4	62,2	87,6	58,1	63,5	33,3
Bernardino Bilbao	94,3	74,0	94,2	99,6	90,3	95,3
Modesto Omiste	37,6	64,6	52,3	37,0	62,1	19,0

Fuente: INE-UDAPE

Los avance más importantes en las condiciones de vida en el departamento entre 1992 y 2001, se observa en la población que tiene acceso a mejores servicios de agua y saneamiento, donde el incremento es 16,4 puntos porcentuales y la población que dispone de más espacios en la vivienda se eleva en 13,7 puntos porcentuales. (INE-UDAPE, Mapa de Pobreza, 2001).

En el área urbana del departamento, 48,3% de la población es pobre, mientras que en el área rural este porcentaje alcanza a 95,4%. El índice de pobreza más bajo del área rural se observa en la provincia Sud Chichas que llega a 85,9%.

De las seis provincias de la cadena (de hecho son las únicas del departamento) que tienen población urbana, la provincia Tomás Frías, en la que se ubica la ciudad de Potosí, es la segunda más pobre del área urbana con 52,8%, después de Cornelio Saavedra.

Cuadro 12. Potosí. Población con NBI por área según provincia

Provincia	TOTAL		ÁREA URBANA		ÁREA RURAL	
	Población pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje
Potosí	554.163	79,7	112.053	48,3	442.110	95,4
Tomás Frías	109.541	63,5	68.238	52,8	41.303	95,2
Rafael Bustillo	54.033	72,0	15.695	43,3	38.338	98,2
Cornelio Saavedra	55.464	95,5	3.023	74,1	52.441	97,1
Chayanta	87.253	98,0			87.253	98,0
Charcas	37.169	98,5			37.169	98,5
Nor Chinchas	32.659	94,2			32.659	94,2
Alonso de Ibañez	26.495	96,8			26.495	96,8
Sud Chichas	26.456	57,1	8.159	32,6	18.297	85,9
JM Linares	47.013	92,8			47.013	92,8
Antonio Quijarro	26.662	73,0	3.408	34,2	23.254	87,5
Bernardino Bilbao	10.316	98,1			10.316	98,1
Modesto Omiste	21.395	60,2	13.530	49,3	7.865	97,2

Fuente: INE-UDAPE

SANTA CRUZ

Los datos del Censo 2001 muestran que 38% de la población del departamento es pobre, cifra que equivale a 745.111 habitantes, quienes no alcanzan a los niveles establecidos de necesidades básicas.

Las provincias que se encuentran dentro de la cadena son la mayoría de la población del departamento, el 88,3 por ciento y el porcentaje de pobres es del 79,2% del departamento.

Comparando las provincias de la Cadenas, a excepción de las provincias Andrés Ibañez y Obispo Santistevan, las demás presentan niveles de pobreza superiores al 50%. En las provincias involucradas con la cadena productiva de trigo, la provincia de Manuel María Caballero es la más pobre, con un 80% de la población, como lo muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 13. Santa Cruz. Población total, población y nivel de pobreza involucrada con la cadena de trigo

Provincia	Población	No pobres		Pobres	
		Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Santa Cruz	2.029.471	1.213.352	62,0	745.111	38,0
Andrés Ibañez	1.260.549	951.083	77,6	273.845	22,4
Ignacio Warnes	53.231	21.477	42,1	29.570	57,9
Ichilo	70.444	20.787	31,1	46.003	68,9
Chiquitos	59.754	21.182	37,3	35.647	62,7
Sara	37.733	14.437	39,2	22.371	60,8
Vallegrande	27.429	9.711	36,2	17.081	63,8
Florida	27.447	10.171	38,0	16.612	62,0
Obispo Santistevan	142.786	73.148	54,8	60.301	45,2
Ñuño de Chávez	93.997	15.522	17,2	74.529	82,8
MM Caballero	20.010	4.724	24,7	14.394	75,3
TOTAL	1.793.380	1.142.242	63,6	590.353	32,9

Fuente: INE-UDAPE

La población del departamento en el Umbral de Pobreza representa 38,7%, en tanto que 31,1% se halla en situación de Pobreza Moderada, 23,3% presenta Necesidades Básicas Insatisfechas, 7,0% en Indigencia, y prácticamente, no existe población en condiciones de Marginalidad.

Comparando las provincias de están inmersas en la cadena, la población en la provincia Andrés Ibañez presenta los menores niveles de pobreza, 45,8% se encuentra en el

Umbral de Pobreza y 31.8% con satisfacción de sus necesidades básicas, mientras que en la provincia Ñuflo de Chávez 26,2% de la población está en indigencia, como lo muestra el cuadro 14.

Cuadro 14. Santa Cruz. Población por condición de pobreza según provincia

Provincia	Total	No pobres		Pobres		
		Necesidades Básicas Satisfechas	Umbral de Pobreza	Pobreza Moderada	Indigencia	Marginalidad
Santa Cruz	100	23,3	38,7	31,1	7,0	0,0
Andrés Ibáñez	100	31,8	45,8	20,7	1,7	0,0
Ignacio Warnes	100	9,4	32,7	50,0	7,9	0,0
Ichilo	100	5,0	26,1	53,9	15,0	0,0
Chiquitos	100	5,6	31,7	57,4	5,3	0,0
Sara	100	11,5	27,8	43,3	17,4	0,0
Vallegrande	100	14,3	21,9	46,6	17,1	0,0
Florida	100	9,0	29,0	47,0	15,0	0,0
Obispo Santistevan	100	16,8	38,0	39,3	5,9	0,0
Ñuflo de Chávez	100	2,0	15,3	56,4	26,2	0,1
MM Caballero	100	3,8	20,9	49,5	25,7	0,1

Fuente: INE-UDAPE

En el departamento de Santa Cruz, el 77% de la población tiene insuficientes espacios en la vivienda, 55.85 presenta deficiencia en los servicios de agua y saneamiento y 43.6% no posee adecuados niveles educativos.

Contando las provincias involucradas, en cuanto a materiales de vivienda, en la provincia Ñuflo de Chávez el 69,5% de la población habita en viviendas cuyos materiales de paredes, techos y pisos son inadecuados. Más del 80% de la población de las provincias Ignacio Warnes, Ichilo, Chiquitos, Sara, Obispo Santistevan y Ñuflo de Chávez tiene espacios insuficientes en la vivienda.

En las provincias Ichilo, Ñuflo de Chávez y Manuel María Caballero más del 70% de la población presenta inadecuados servicios de agua y saneamiento. Con excepción de Andrés Ibáñez, Ignacio Warnes y Obispo Santistevan más del 60% de la población del resto de las provincias utiliza insumos diferentes a gas y electricidad.

A excepción de las provincias Andrés Ibáñez y Obispo Santistevan más del 50% de la población del resto de las provincias presenta bajos niveles educativos, es analfabeta y/o presenta alto porcentaje de inasistencia escolar.

En cuestión de salud, el departamento en general esta bien, 6.4% es uno niveles más bajos del país.

Cuadro 15. Santa Cruz. Población con inadecuación en los componentes del NBI

Provincia	VIVIENDA		SERVICIOS E INSUMOS		INSUFICIENCIA EN EDUCACIÓN	INADECUADA ATENCIÓN EN SALUD
	Inadecuados materiales de vivienda	Insuficientes espacios en la vivienda	Inadecuados servicios de agua y saneamiento	Inadecuados insumos energéticos		
Santa Cruz	23,0	77,0	55,8	33,9	43,6	6,4
Andrés Ibáñez	8,6	73,6	47,1	14,5	35,9	6,9
Ignacio Warnes	34,8	85,9	57,3	50,3	56,3	0,0
Ichilo	48,1	86,2	75,2	66,3	56,3	0,9
Chiquitos	26,2	80,1	57,9	73,9	56,3	3,8
Sara	49,3	81,9	69,3	61,8	62,9	1,4
Vallegrande	58,4	66,2	64,1	76,0	51,0	0,0
Florida	42,7	71,9	64,8	65,4	56,8	5,8
Obispo Santistevan	28,3	83,5	64,5	39,4	46,4	0,3
Ñuflo de Chávez	69,5	88,9	80,6	87,2	63,8	8,9
MM Caballero	63,4	76,5	73,5	73,3	64,6	7,5

Fuente: INE-UDAPE

Los avances más importantes en las condiciones de vida en el departamento de Santa Cruz entre 1992 y 2001, se atribuyen a atención de salud y educación. La atención adecuada en salud aumentó en 31,0 puntos porcentuales y la inadecuación en educación se redujo en 22,4 puntos porcentuales.

En el área urbana del departamento, 24,9% de la población es pobre, mientras que en el área rural, este porcentaje alcanza a 81,0%. En relación a las provincias involucradas, los índices de pobreza más altos en el área rural se observan en las provincias Ichilo, Sara, Vallegrande, Obispo Santistevan, Ñuflo de Chávez y Manuel María Cabellero que se encuentra por encima del porcentaje del departamento.

Cuadro 16. Santa Cruz. Población con NBI por área según provincia

Provincia	TOTAL		ÁREA URBANA		ÁREA RURAL	
	Población pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje	Población Pobre	Porcentaje
Santa Cruz	745.111	38,0	372.848	24,9	372.263	81,0
Andrés Bañez	273.845	22,4	218.203	19,1	55.642	69,5
Ignacio Warnes	29.570	57,9	7.441	34,9	22.129	74,4
Ichilo	46.003	68,9	15.947	51,9	30.056	83,3
Chiquitos	35.647	62,7	11.934	48,1	23.713	74,1
Sara	22.371	60,8	7.798	38,7	14.573	87,6
Vallegrande	17.081	63,8	1.205	16,2	15.876	82,0
Florida	16.612	62,0	3.870	42,3	12.742	72,3
Obispo Santistevan	60.301	45,2	37.195	35,3	23.106	81,9
Ñuflo de Chávez	74.529	82,8	19.263	73,5	55.266	86,6
MM Caballero	14.394	75,3	3.545	56,9	10.849	84,2

Fuente: INE-UDAPE

CONCLUSIONES

Si bien no se conoce todavía el número exacto de población involucrada por provincias o municipio todavía, se puede concluir que la Cadena de Trigo llega a 46 provincias, que cuentan con población conjunta de 4.410.564 de habitantes, con un porcentaje de pobres de más del 50% entre los departamentos.

Comparando con la población total de Bolivia, las provincias involucradas significarían el 50 por ciento.

La información más detallada de cuantas personas exactamente por municipios están dentro de las empresas de la cadena, se conseguirá por medio de encuestas a las Asociaciones de Productores de Trigo harán llegar a cada una de sus asociaciados, además de complementarse con el Estudio de Mapeo, Identificación y Análisis Competitivo de la Cadena de Trigo.

PROGRAMAS, INTERVENCIONES Y POLÍTICAS

“Programa Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Cultivo de Trigo” PROTRIGO Segunda Fase

El Programa Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Cultivo de Trigo- PROTRIGO (1999 a 2001), fue desarrollado con la concepción de continuar con los esfuerzos de los planes quinquenales de producción de trigo financiados con recursos de USAID/PL-480. Sin embargo la inminente disminución de esos recursos (en 1997), hizo que se vean estancadas antes de lo previsto, habiendo ocasionado una considerable reducción de las actividades de investigación y transferencia de tecnología en los siguientes años.

En ese contexto, la puesta en marcha de PROTRIGO se constituyó en un claro ejemplo de la interacción de entidades públicas y privadas, y de diferentes fuentes de financiamiento (PASA, PL-480, Prefecturas y Privados) para otorgar la suficiente continuidad a los importantes componentes de investigación y transferencia de tecnología, además de sentar las bases para encarar un desafío mayor: El Plan Nacional para la Producción de Trigo, cuyo objetivo es el de mejorar los niveles nacionales de seguridad alimentaria.

Los trabajos desarrollados durante el periodo de ejecución de PROTRIGO (noviembre 1998-diciembre 2001) en la zona de los valles y llanos orientales, han estado orientados principalmente a la generación y difusión de paquetes tecnológicos, que permitan solucionar los principales limitantes para el mejoramiento de la productividad del cultivo de trigo.

Si bien el impacto de un programa tecnológico a escala nacional no puede ser medido en el corto plazo, como consecuencia del tiempo que requieren la generación y adopción masiva de las tecnologías generadas, existen indicadores que demuestran un importante impacto de PROTRIGO durante los tres años de su ejecución. En los valles el rendimiento promedio de trigo se incrementó de 0,57 a 1,02 t/ha, asociado con un aumento de 8% en la superficie sembrada, ha resultado en la casi duplicación de la producción de trigo en la zona tradicional, a partir de la campaña de verano 1997/1998 (42.200 a 81.000 TM). En los llanos, las condiciones climáticas y económicas sumadas a la aparición de una nueva enfermedad en el cultivo, causaron una importante reducción de los niveles de producción con respecto a ciclos anteriores al proyecto. Sin embargo, durante PROTRIGO se logró la recuperación de los volúmenes de producción, los cuáles han crecido de 37,750 TM en 1999 a 62,558 TM en 2001.

Es probable que los aumentos en producción durante los tres años de PROTRIGO no se deben únicamente a factores tecnológicos. Se asume por tanto, que los factores tecnológicos explican al menos el 33% de los aumentos, un valor muy conservador, y que la adopción y beneficios de tecnologías difundidas por PROTRIGO se mantendrán por lo menos en el nivel actual durante los próximos tres años. En este escenario, el PROGRAMA ha resultado beneficioso, en términos de ahorro de divisas, de por lo menos 14,1 millones de dólares, que significa más de dos veces los recursos (6,3 millones) invertidos para su ejecución.

Considerando los avances positivos que ha tenido el Programa en la generación y difusión de paquetes tecnológicos, además de haber alcanzado resultados e impactos

importantes, se ha elaborado una propuesta para una segunda fase de PROTRIGO. En ese sentido, esa propuesta pretende continuar con los trabajos de investigación y transferencia de tecnología, con el fin de mejorar la seguridad alimentaria de la población boliviana, considerando dos estrategias distintas en las dos zonas agroecológicas en que están concentrados los esfuerzos del Programa:

- a) En los valles.- Las actividades estarán orientadas principalmente hacia la mejora de la suficiencia alimentaria de las familias rurales, a través del incremento de la productividad del cultivo de trigo, situación que permitirá un aumento en sus ingresos al disponer de un mayor volumen de producción excedente para la venta, lo que también mejorará sus posibilidades de ampliar su acceso a otros alimentos como complementos nutricionales.
- b) En los llanos.- Los esfuerzos estarán orientados a aumentar la producción de trigo y por ende el volumen de venta hacia la industria molinera, a precios inferiores al costo de oportunidad del trigo importado (por lo menos 10% menor), y de tal manera, lograr mejorar el acceso de la población a este cereal, contribuyendo así a su seguridad alimentaria.

El PROTRIGO en su diseño, mantiene coherencia con las políticas agropecuarias del Gobierno Nacional, en el marco de lucha contra la pobreza y la mejora de la seguridad alimentaria, tal como lo manifiesta el Decreto Supremo N.24931, en el cuál se declara a la investigación y transferencia de tecnología como prioridad nacional, y se establece al Programa como un componente fundamental en ese propósito. Asimismo, en ese mismo contexto, el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural mediante la Resolución Ministerial N.130, declaró a PROTRIGO en su segunda fase como prioridad sectorial, por su importancia para el desarrollo productivo nacional. A la vez, el Programa se insertará dentro del marco del Sistema Boliviano de Tecnología Agropecuaria (SIBTA) una vez que el MAGDER licite los Proyectos de Innovación Tecnológica Estratégica Nacional (PIEN's) y de las FDTA's de los Valles y Trópico Húmedo en el momento en que se liciten los Proyectos de Innovación Tecnológica Aplicada (PITA's) para el cultivo de trigo.

El Programa ha sido diseñado de forma participativa mediante la realización de dos talleres, uno en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra para la zona de los llanos y otro en la ciudad de Sucre para los valles, en ambos participaron representantes de industrias molineras, panificadoras, centros de investigación, entidades financieras, asociaciones de productores de trigo, consultores, municipios y agricultores. En estos talleres, se aplicó el método de Planificación de Proyectos Orientados por Objetivos (PPOO) y el resultado final de este trabajo fue la base sobre la que se formuló el marco lógico de PROTRIGO.

El objetivo central del Programa es aumentar la producción de trigo en el país. Para este efecto, PROTRIGO contará con dos grandes componentes:

- Incremento de la productividad económica del cultivo de trigo y reducción de su variabilidad anual, en la zona de los llanos.
- Incremento de la productividad económica del trigo en la zona de los valles, ambos dentro de un marco de sostenibilidad de la agricultura a largo plazo y la conservación de los recursos naturales.

En la segunda fase de PROTRIGO, los trabajos de investigación y transferencia de tecnología estarán enfocados a generar alternativas tecnológicas que permitan mejorar la productividad del cultivo de trigo, mediante la implementación de actividades que estén relacionados con:

- a) Reducción de los impactos de factores climáticos adversos, especialmente las sequías, mediante prácticas agronómicas que incrementen la eficiencia de captación y uso de la precipitación y variedades precoces.
- b) Reducción de las pérdidas causadas por efecto de las plagas, especialmente enfermedades y malezas, por medio de variedades que incorporen resistencia a enfermedades, incluyendo la nueva enfermedad, Piricularia, que ha generado problemas en la zona de los llanos, y prácticas culturales y químicas para el control de malezas y enfermedades.
- c) Aumento de la productividad de los suelos mediante la incorporación de prácticas conservacionistas, especialmente la siembra directa, rotación de cultivos, el uso de cultivos de cobertura para reemplazar períodos de “descanso”, niveles adecuados de fertilización química y, para los pequeños productores, sembradoras a tracción animal que permiten obtener una adecuada población de plantas.
- d) Mejoramiento de los márgenes de utilidad por medio de la validación y difusión de la maquinaria a tracción animal para pequeños productores, tanto en los valles como en los llanos, impulso a la implementación de servicios de cosecha a través de terceros, la difusión de prácticas tecnológicas que optimicen la rentabilidad del cultivo, y la ampliación de sistemas de información para los productores sobre precios del grano en diferentes mercados.
- e) Capacitación de agricultores y actualización de personal técnico, tanto del Programa como de otras entidades, ligadas a esta actividad, mediante días de campo, cursos, talleres, seminarios, visitas científicas y giras técnicas.

La estructura organizativa propuesta para la segunda fase de ejecución de PROTRIGO ha sido diseñada, bajo el concepto de mayor funcionalidad en sus niveles de ejecución, coordinación técnica, administración y ejecución operativa:

- **Nivel de Ejecución** – Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, mediante el Viceministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, quien gestiona los recursos requeridos y por ende ejecuta el Programa, siendo el responsable de velar por la consistencia de las actividades de ejecución del Programa, con respecto a la política triguera nacional.
- **Nivel de Coordinación Técnica** – El Comité Técnico Nacional es la instancia técnica encargada de velar por la eficiencia técnica del Programa y de implementar las decisiones, estrategias y proyectos que establezca el MAGDER.
- **Nivel de Administración** – La Unidad de Coordinación Administrativa, dependiente funcional y orgánicamente del Viceministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, estará a cargo de la administración de los recursos y de realizar el seguimiento físico y financiero respectivo.
- **Nivel de Ejecución Operativa** – Las entidades públicas y privadas contratadas por el MAGDER para la ejecución de los componentes de investigación y transferencia de tecnología, respectivamente.

El Programa continuará contando con el apoyo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT INT.) mediante el asesoramiento directo de su personal científico en las áreas de agronomía y fitomejoramiento, además de la provisión de material de germoplasma, facilitación para la capacitación de técnicos nacionales en sus programas de adiestramiento y suministrando información científica

de los diferentes programas internacionales de investigación. Sin embargo, se debe notar que para la segunda fase de PROTRIGO, se ha decidido reducir el tiempo de permanencia del personal científico de agronomía en Bolivia, de tal manera que solamente realizará visitas específicas en los periodos en que su asistencia técnica sea imprescindible, como son: reuniones de presentación de resultados y planificación de actividades, giras técnicas, departamentales y regiones nacionales.

El presupuesto total de ejecución del Programa es de 5.000.000 de dólares, los cuales 4.346.337 \$us corresponden a recursos económicos que son requeridos del VIPFE, 304.706 \$us que son aportes de contraparte de las Prefecturas (del área de influencia del Programa), principalmente en especie proporcionado los bienes requeridos para la ejecución de las actividades, y 348.903 \$us que son aportes de contraparte de las entidades involucradas en el Programa. El monto requerido al VIPFE está destinado principalmente, a cubrir los gastos operativos de los Componentes de Investigación (1.476.590 \$us) y Transferencia de Tecnología (2.365.246 \$us), e incluye también los montos necesarios para cubrir gastos operativos de CIMMYT (280.000 \$us), Capacitación (90.500\$us) y de la Unidad de Coordinación (134.001 \$us). Los costos de Investigación y Transferencia de Tecnología con los recursos requeridos al VIPFE, se encuentran distribuidos en recursos humanos (67%), gastos operativos (28%) e impuestos del servicio de transferencia de tecnología prestado (5%).

El documento de PROTRIGO contempla una serie de condiciones para lograr consolidar los mecanismos de autogeneración de recursos económicos, sobre la base de la generación y adopción de tecnología iniciados en la primera fase del Proyecto, y mediante la incorporación más activa de los beneficiarios y sus organizaciones representativas (públicas y privadas). Estos mecanismos están relacionados con: aportes de los beneficiarios a través de sus organizacionales gremiales; cobros de “royalties” de las variedades de trigo generadas por PROTRIGO; mayor aporte de contraparte de las Prefecturas; incorporación de los Municipios para que incluyan recursos de contraparte en sus Planes Anuales Operativos; participación más activa de la industria molinera; obtención de fondos del SIBTA a través de perfiles para los PITA`s y PIEN`s; institucionalización de un porcentaje de los recursos generados por la monetización de trigo donado o importado al país; y la búsqueda de fondos de cooperación internacional. De consolidarse estos mecanismos se lograría que el requerimiento de recursos al Estado para continuar con la investigación y transferencia de tecnología, disminuya a 25% del costo total.

Con relación a los resultados esperados del Programa, se estima que en la zona de los valles los beneficiarios directos de la conformación de grupos de agricultores y el proceso de adopción de la tecnología generada, alcancen como mínimo a 1.700 productores trigueros y contemplando las actividades de capacitación en los cinco años de ejecución, se podrá beneficiar directamente a 18.000 productores, y en menor o mayor grado a los 69.300 productores de trigo potenciales de esa zona. En los llanos orientales, al quinto año de ejecución se estima que se incrementará de 630 productores trigueros a 995, la totalidad de los cuales serán beneficiados de manera directa e indirecta con el Programa.

Por otra parte se espera que al final de los cinco años de ejecución en la zona de los valles, se produzcan 73.000 toneladas cubriendo aproximadamente el 15% de la demanda nacional; el rendimiento de trigo se incrementará en 21%, es decir, desde 0,82 tn/ha a 0,99 tn/ha. En la zona de los llanos orientales, se estima producir 125.000 toneladas cubriendo aproximadamente el 22% de la demanda nacional; se incrementará el rendimiento promedio de trigo de 1,25 tn/ha a 1,45 tn/ha. A su vez, la proporción del

cultivo de trigo sembrado bajo un sistema de siembra directa se aumentará de 54% a 68%.

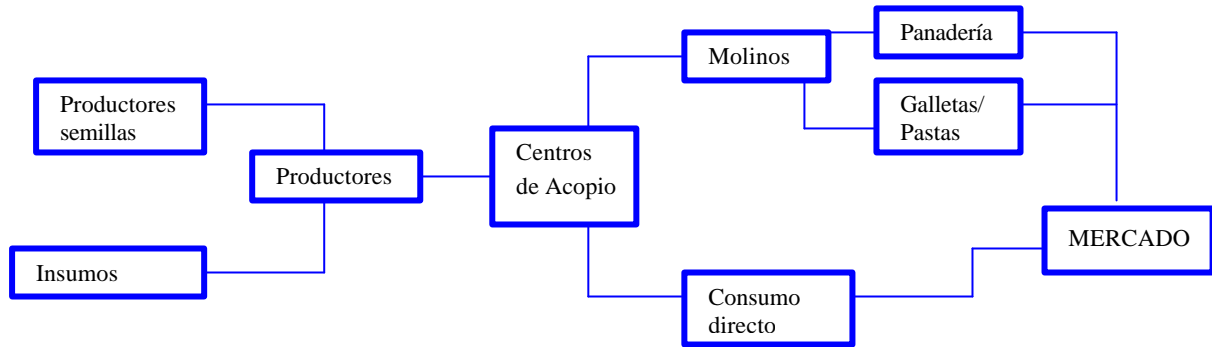
Asimismo, se espera que al final del período de evaluación del Programa, es decir, al cabo de 10 años, la superficie total de trigo registre un incremento del 67%, de 121,570 hectáreas a 203,170 hectáreas; que la producción nacional de trigo se incremente de 126.000 TM a 333.000 TM – un incremento de 165% - y los rendimientos en los llanos suban de 1,25 tn/ha a 1.92 tn/ha (54%), mientras que en los valles se incrementarían de 0,82 tn/ha a 1.21 tn/ha (42%).

Finalmente, los indicadores socioeconómicos, el VANS y el VANP resultan altamente positivos. El VANS da una cifra de 31.636.306 \$us, el mismo que al ser mayor que 0 muestra que el proyecto es rentable desde el punto de vista del país en su conjunto y que por lo tanto debería ejecutarse. Asimismo, el VANP calculado es 33.742.758 dólares también mayor que 0, mostrando que desde el punto de vista productivo el proyecto también es rentable y por lo tanto garantiza la sostenibilidad del mismo, durante el periodo de evaluación y bajo los parámetros técnicos y socioeconómicos utilizados.

**Fuentes de Financiamiento por Componente para la ejecución de PROTRIGO
Periodo 2002-2006 (En dólares)**

Componentes Departamentos	VIPFE	CONTRAPARTE		TOTALES
		PREFECUTURA	OTROS	
Investigación	1.476.590	278.860	0	1.755.450
Santa Cruz	539.923	98.600	0	638.523
Cochabamba	547.149	104.370	0	651.519
Chuquisaca	389.518	75.890	0	465.408
Transferencia	2.362.246	25.900	237.830	2.625.976
Santa Cruz	746.593	0	86.142	832.735
Cochabamba	743.490	0	76.864	820.354
Chuquisaca	743.490	0	74.824	818.314
Potosí	128.673	25.900	0	154.573
CIMMYT	280.000	0	111.073	391.073
Capacitación	90.500	0	0	90.500
Unidad Coordinación	134.001	0	0	134.001
TOTALES	4.343.337	304.760	348.903	4.997.000

LA CADENA PRODUCTIVA DE TRIGO



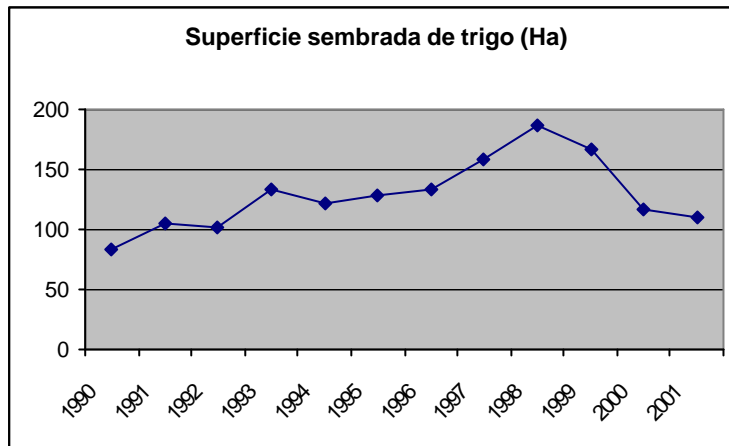
LA PRODUCCIÓN DE TRIGO EN BOLIVIA

La producción nacional de trigo tuvo incrementos importantes en los últimos años, el rendimiento también creció, claro esta, pero no en las dimensiones necesarias ni en el porcentaje comparado con países vecinos ni con la suficiente fuerza para abastecer la demanda de trigo nacional, así tampoco con la estabilidad requerida. El siguiente cuadro muestra la superficie cosechada, su rendimiento y producción del trigo de Bolivia.

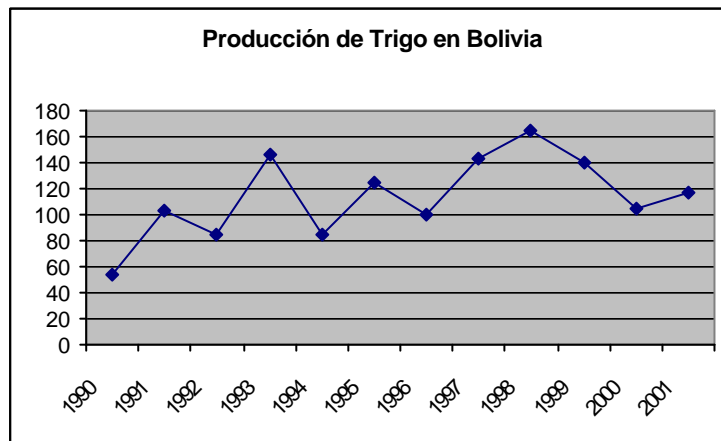
Producción de Trigo de Bolivia por años

Año	Superficie (Ha)	Producción (Tn m)	Rendimientos (Tn m/Ha)
1990	84,072	54,480	0.648
1991	104,252	103,252	0.990
1992	101,847	84,583	0.830
1993	132,947	145,563	1.095
1994	122,088	85,236	0.698
1995	127,836	124,831	0.976
1996	133,001	99,326	0.747
1997	157,845	143,230	0.907
1998	187,156	164,049	0.875
1999	166,795	140,594	0.843
2000	117,490	104,262	0.887
2001	110,474	116,778	1.057

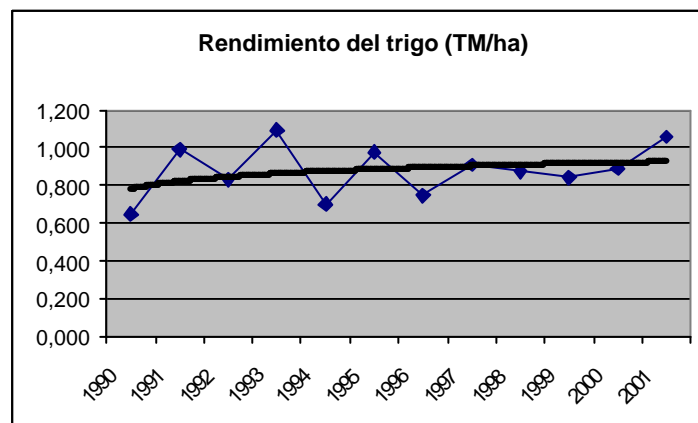
Fuente: UDAPE, 2000



Analizando la gráfica de superficie sembrada, vemos que desde 1998 la superficie sembrada disminuyó, esto se debe a los problemas que tuvieron los productores de Santa Cruz con los efectos del Niño, Niña y la Piricularia, que se analizarán más a fondo en las siguientes páginas.

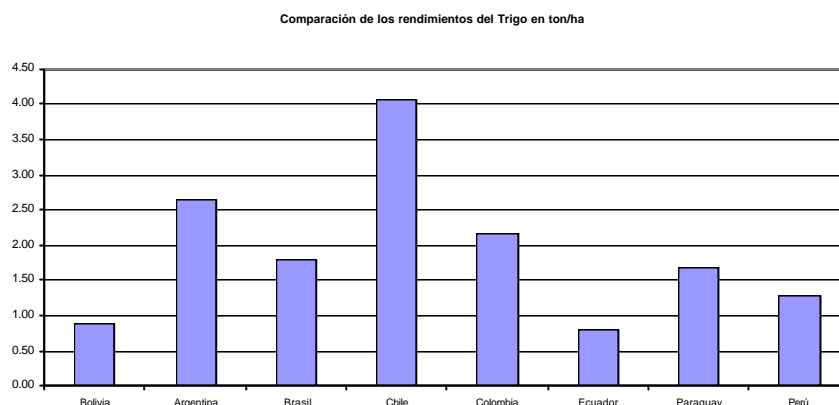


La producción en Bolivia observa de igual forma que en 1998 el decaimiento de la superficie sembrada por los productores de Santa Cruz afectó en la producción. Pero por otro lado se observa que el 2001, existe un repunte que puede seguir en el presente año.



El rendimiento del trigo poco a poco está incrementado desde 1999, se puede adjudicar este crecimiento a PROTRIGO por la diversidad de técnicas de siembra, la capacitación sobre enfermedades, plagas, etc.

Sin embargo si comparamos el rendimiento con otros países de América del Sur, notaremos que sigue siendo demasiado bajo, que llega a ser preocupante a nivel alcanzado, siendo el segundo peor del continente, como muestra la siguiente gráfica:



Si observamos el anexo con los rendimientos de diferentes países publicados por la FAO notaremos que tenemos uno de los peores rendimientos a nivel mundial.

La producción por departamento por departamento nos muestra que Santa Cruz en el periodo 1999-2000 tuvo una participación del 40,93% del nacional y luego, están los departamentos que conforman los valles.

Producción de Trigo por departamento (1999-2000)

Departamento	Superficie	Rendimiento	Producción	% de producción
Santa Cruz	41,550	1,000	41,550	40.93%
Chuquisaca	25,369	849	21,132	20.82%
Cochabamba	23,562	741	17,459	17.20%
Potosí	17,526	747	13,092	12.90%
Tarija	6,235	722	4,502	4.44%
La Paz	4,396	734	3,227	3.18%
Oruro	900	609	548	0.54%
TOTALES	119,538	5,402	101,510	100%

La participación de la producción triguera del departamento de Santa Cruz en la producción nacional fue de 65,6% en promedio durante la década de los 90`s. En cuanto a su participación en la superficie Nacional es de 44%, lo que significa que el nivel de rendimiento obtenido en el oriente boliviano es mayor al promedio del país, con promedios de 1,19 TM/ha en contra 0,86 TM/ha para cada caso, es decir el rendimiento de este cultivo en Santa Cruz está 38,4% por encima del Nacional.

ENFOQUE DE LOS VALLES

Aspectos Socioeconómicos

Se estima que aproximadamente 80 mil familias se dedican en la actualidad a la producción de trigo en el área tradicional de Bolivia y si bien generalizar en su descripción puede no ser lo más adecuado, existen algunas características propias del campesinado del área tradicional del país que pueden dar una idea de la situación social y económica de estos productores. Con la finalización del Estudio de Mapeo, Identificación y Análisis Competitivo de la Cadena de Trigo se tendrá una mayor consistencia en los datos.

Son una buena parte de los más pobres del ámbito rural y constituyen un grupo homogéneo de familias minifundistas debido a la escasez de tierras, en general viven en asentamientos ampliamente dispersos y difíciles de aproximar y no cuentan con servicios básicos e infraestructura. Son en buena parte sindicalizados.

La economía campesina esta basada en la fuerza de trabajo familiar y muchas veces se ven obligados a la diversificación de las labores para disminuir los riesgos de la producción.

El tamaño de la parcela de trigo varía de 0.5 a 1ha. por unidad familiar. El cultivo se realiza casi exclusivamente en forma tradicional, la producción se destina mayoritariamente al autoconsumo y los pequeños excedentes son comercializados en los mercados locales. Las áreas de cultivo presentan francos procesos degradantes, consecuentemente el rendimiento del cultivo de trigo es uno de los más bajos del continente. (PROTRIGO, Segunda Fase, 2002)

Estratificación del Productor

Según el Prediagnóstico del área socioeconómica zonas trigueras Valles de Apaza F, y Rivas F, en 1995 se consideran los siguientes tipos de productores:

- **Subsistencia** .- En el estrato de los campesinos de subsistencia, de acuerdo a su desarrollo histórico; son aquellos provenientes de una exagerada subdivisión de la tierra (vía hereditaria), quienes tienen junto con sus propiedades familiares el acceso a terrenos comunes para criar sus animales y combinan su calidad de agricultores con otras actividades económicas. Son de este nivel o tipología el 40.47% de la población total encuesta.
- **Estacionario**- Son las explotaciones familiares campesinas que disponen de recursos de tierras- normalmente por la vía de herencia- en una cantidad y calidad tales que les permite vivir de la actividad agropecuaria, no tienen necesidad de aislarse, no compran regularmente fuerza de trabajo sino que cuentan con la colaboración de la familia y parte de lo que producen lo destinan al mercado y otra al autoconsumo. Del total de familias socias encuestadas corresponden a esta tipología el 52.38 % de la población estudiada.
- **Excedentario**.- Las familias campesinas señaladas como excedentarias, corresponden a aquellos sectores más acomodados de las comunidades, siempre en la categoría de campesino- de trabajador directo de la tierra- junto a la explotación de la tierra, a veces amplia su actividad comercial- y su influencia social- por la vía de controlar el comercio local, disponer de un medio de

transporte, tractor, etc. Pertenecen a este estrato el 7.14% de las familias encuestadas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Vegetación

Los Valles Interandinos, comprendidos dentro de un rango altitudinal comprendido entre los 500 y 5.000 metros sobre el nivel del mar, se pueden dividir en cuatro grandes unidades¹, cada una con sus características climatológicas y florísticas particulares. Al lado oriental se encuentra el Chaco Serrano, una zona seca (precipitación anual que varía entre 300 y 500 mm), baja con respecto a los valles, y cálida. Su vegetación se caracteriza por un bosque seco o xerofítico. Subiendo las montañas hacia el lado occidental se encuentra una faja norte-sur de bosque mesofítico. La zona es bastante húmeda (800-1.000 mm), y su altura varía ente 500 y 2.500 msnm. Recorriendo más al oeste se encuentra la zona de los clásicos valles secos interandinos, donde la precipitación otra vez baja (400-600mm), y la vegetación otra vez vuelve a formar un bosque seco (xerofítico hasta submesofítico) y se encuentra ubicada en alturas entre 1.500 y 4.000 msnm. Como última unidad importante se encuentra la zona occidental de los valles interandinos, que se caracteriza por un clima seco (300-500mm) y una vegetación de matorral hasta pajonal en las partes más altas y secas. Su altitud varía entre 2.500 y 5.000 msnm. (De Vries, 1995).

Entre las especies vegetales predominantes de estos valles están: El Churqui (*Proposis spp*), el Khiñi (*Acacia macrocantha*), el Aliso (*Alnus cybiathus*), el *Trichocereus spp* y la *Opuntia spp*. También en las zonas de más humedad se encuentran especies más altas como de bosque tupido (hoy alterado), el Soto (*Schinopsis haenkeniana*), el Cebil (*anadenantehea colubrina*), el Cuchi (*Astonium urundeuva*), el Quebracho blanco, el Taquillo, el Algarrobo, el Molle, la Chacatea (*Dodonaea viscosa*) y algunas Tolas altas como la *Bracharis dracunculifolia*. (Bojanic, 1997)

Suelos

Los suelos de las partes planas son profundos de morfología poco desarrollada de origen fluviolacustre o aluvial reciente, con granulometría entre media y gruesa, de permeabilidad lenta, con saturación de bases muy alta, su pH tiende a ser neutro o alcalino. Son pobres en nitrógeno y fósforo; el potasio varía de medio a bajo; son relativamente bien provistos de elementos menores. El subsuelo está mayormente formado por materiales coluvio aluvionales y lacustres. Los suelos productivos de uso agrícola no llegan a sobrepasar el 5% del total (Bojanic, 1997 de MSMA, 1996 y Rivas y Verhulst, 1995).

En los valles interandinos de los departamentos de Cochabamba, Potosí, Chuquisaca y Tarija, los ecosistemas naturales han sufrido profundos cambios debido a la introducción de cultivos anuales y perennes sin previa planificación. Para estos fines se procedió a la eliminación de la vegetación natural existente mediante la tala y quema de los bosques que cubrían las terrazas aluviales de los valles. Gran parte del manejo de los suelos actualmente destinados a la producción agrícola y ganadera en las áreas que se están considerando el proyecto, no son aptos bajo el sistema de producción actual, por su elevada pendiente, su empobrecimiento en elementos nutritivos debido a los cultivos continuados (monocultivo), por la erosión (eólica, hídrica e inducida) y por otras razones (cambios climáticos). Estos problemas se encuentran estrechamente

¹ División empleada en el documento "Uso actual de la tierra en los Valles Interandinos de los departamentos de Cochabamba, Potosí y Tarija" de Albert De Vries. Páginas 6 y 7

interrelacionados, por lo que su solución deberá pasar por un enfoque integral del problema.

Los problemas importantes, ligados al recurso suelo, que limitan la producción del cultivo de los cereales en las zonas trigueras de la zona occidental de Bolivia, son: estrés hídrico, erosión de suelos y la baja fertilidad. La explotación intensiva de los suelos por siembras continuas, el uso del arado, el monocultivo, la falta de rotación de cultivos, falta de forrajes, etc. Están ocasionando la degradación en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, con la consecuente disminución de los rendimientos de los cultivos.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

En el caso específico de los valles, la evolución de la superficie sembrada y los rendimientos demuestran un sostenido crecimiento durante los últimos cuatro ciclos agrícolas, los cuales han resultado en una casi duplicación en la producción de grano en esta zona agroecológica. Como puede verse en el siguiente cuadro:

Evolución de Superficie, Rendimiento y Producción de Trigo en los Valles de Bolivia, 1998-2001

Periodo agrícola	Superficie (ha)	Rendimiento (TM/ha)	Producción (TM)	Crecimiento Producción (en %)
1997/1998	73.556	0,57	42.209	-
1998/1999	75.165	0,74	55.590	31,70%
1999/2000	78.740	0,83	65.612	18,00%
2000/2001*	79.400	1,02	80.988	23,40%
PROMEDIO	76.715	0,79	61.100	18,28%

Fuente: SERVICORP, ANAPO

Elaboración: ANAPO/UPAE

* Estimados basados en información de ANAPPROT

TIPOS DE SIEMBRA

Sistema Tradicional

Entre los agricultores que realizan labores de presiembra, se ha podido identificar tres épocas bien diferenciadas en las que realizaron su primera intervención en la parcela, “arada” o “rayada” dependiendo respectivamente si se trata de tracción motriz o animal: (1) La más temprana, que se puede llamar “barbechado largo”, se hace entre los meses de febrero y abril, es decir 9 a 10 meses antes de la siembra de trigo. (2) La intermedia, que se puede denominar “barbechado corto”, se hace entre octubre y noviembre, de 1 a 2 meses antes de la siembra. (3) Por último, un tercer grupo realiza la labor durante los meses de diciembre y enero, es decir durante la misma época de siembra de trigo. A las tres mencionadas variantes les sigue la “rastrada” o “cruzada” en la mayoría de los casos, seguidamente la “voleada” manual de la semilla y la última la “tapada” en todos los casos.

Costos Operativos

Los costos operativos de la utilización del tipo de siembra en los valles, según PROTRIGO es el que se muestra en el cuadro que se muestra enseguida:

Costos operativos de la producción del Trigo
Sistema: Tradicional
 (En dólares americanos)

Area: Valles

Tipo de productor:

Nacional

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
Preparación del suelo:				
Rayado con yunta	Días	2	7,60	15,20
Cruzada con yunta	Días	4	7,60	30,40
Sub-total				45,60
Siembra:				
Aplicación de Semilla	Jornada	1	3,04	3,04
Sub-total				3,04
Insumos:				
Semilla	Kg	90	0,16	14,40
Sub-total				14,40
Labores culturales:				
Control manual de malezas	Jornal	4	3,04	12,16
Sub-total				12,16
Cosecha y manipuleo:				
Segado	Jornal	10	3,04	30,40
Traslado hera	Jornal	2	3,04	6,08
Trilla c/tracción animal	Días	4	7,60	30,40
Venteado	Jornal	8	3,04	24,32
Embolsado	Jornal	2	3,04	6,08
Sub-total				97,28
TOTAL				172,48

PROBLEMAS PRODUCTIVOS

Estudio de insectos

Los insectos no representan mayor problema durante el ciclo del cultivo del trigo en el área tradicional de Bolivia, es por esta razón que no existen estudios relativos a este tema en particular.

Los pulgones, principalmente *Rhopalosiphum padi* en zonas altas, y *Schizapis graminum* en zonas más cálidas, son las plagas que provocan mayor daño en campo, pero su incidencia no es significativa. Por otro lado, en los últimos años se han reportado pérdidas importantes por langostas en la localidad de Yacambe en Chuquisaca, pero aún no tiene una connotación considerable.

Lo más probable es que los principales problemas relativos al ataque de insectos en el cultivo de trigo se presenten después de cosecha, más precisamente durante el almacenamiento. La forma más común de almacenamiento de grano en el área tradicional es en troje o piuras y también en bolsas o gangochos, ninguno de las cuales garantiza una adecuada conservación del grano o la semilla.

Las condiciones en que el grano es almacenado, por lo anotado, favorecen el ataque de insectos, sobre todo polillas y gorgojos. Datos recabados de 217 productores de trigo del área tradicional de Bolivia en 1999, revelaron que las polillas y gorgojos constituyen un problema para el 58 y 56% respectivamente, del total de los encuestados. Lamentablemente, las pérdidas no pudieron ser cuantificadas para establecer su verdadera incidencia sobre la producción de trigo (Paz, 2001). Sin embargo existe ya tecnología generada para un adecuado almacenamiento y tratamiento del grano, y está basado principalmente en la utilización de silos metálicos y productos químicos como el Phostoxín.

Estudio de Enfermedades

En las zonas más húmedas de los valles bajos cálidos, se presentan con cierta incidencia la roya de la hoja (*Puccinia recondita*) y la roya del tallo (*Puccinia graminis tritici*). Estas no son muy significativas, en las variedades mejoradas liberadas por el Programa PROTRIGO (1999), que tienen buenos niveles de resistencia a dichas enfermedades, pero afectan el rendimiento en las variedades tradicionales.

En los valles altos, el problema principal lo constituye la roya amarilla (*Puccinia striiformis* W.), y en zonas de menor humedad la mancha amarilla (*Helminthosporium graminis tritici*), la cual año tras año va cobrando mayor importancia (Herbas, 1994).

Las cabeceras de valle y las zonas de altura (pampas templadas y pampa de puna), presentan como principales enfermedades a la roya amarilla y las manchas foliares (*Septoria tritici* y *Septoria nodorum*) (Wall, P.; Monasterio, I. et. al., 1994; Wall, P.; Calle, C. et. al. 1994 y Rodríguez, 1999), y en algunas zonas del altiplano se tiene la presencia del carbón volador (*Ustilago* sp.) (PROTRIGO 1999)

En el caso de la roya amarilla (*Puccinia striiformis* W.) su presencia depende mucho de las condiciones climáticas ya que precipitaciones moderadas acompañadas de climas templados determinan su predominancia en el área triguera, mientras que condiciones de mayor precipitación y temperaturas más bajas, son ideales para el desarrollo predominante de la Septoriosis (Programa trigo, 1995,1996, 1999).

Tal como se puede observar, las enfermedades de mayor importancia son la roya amarilla y la Septoriosis.

Al momento no se cuenta con un mapeo adecuado de las áreas con mayor influencia con una u otra enfermedad, pero se estima que cerca de 15.000 ha son afectadas por la Septoriosis y un área de 4.000 ha por la roya amarilla (Paz, 2001).

Si consideramos que ambas enfermedades influyen en el rendimiento, llegando a reducir hasta un 20-30% (Herbas y Calle, 1995; Rodríguez y Larrazabal, 1996; Rodríguez, 1999; Claire, 2000) en el caso de la Septoriosis y hasta en un 35% en la roya amarilla (Herbas, 1994; Rodríguez y Gómez, 1997), tenemos una pérdida aproximadamente de 4.000 tn/año, sumándose a esto una baja calidad del producto obtenido, ya que en ambos casos el grano resulta con un llenado deficiente (chupado) (Claire, T. et. al. 1998).

Estudio de malezas

La capacidad de las malezas para sobrevivir en medios adversos se debe a su alto grado de individualismo, ciclo de vida, morfología y fisiología, que las adecuan para que se desarrollen en su hábitat, en condiciones adversas frecuentes y drásticas. Las malezas anuales sobreviven gracias a complicados mecanismos de producción y diseminación de las semillas y de fases de germinación (Rodríguez M., 1978).

La producción de trigo en el área tradicional de Bolivia, es afectada por la infestación de malezas, constituyéndose en un factor que incide en el rendimiento, calidad del grano y costo de mano de obra y consecuentemente en la rentabilidad del cultivo.

Las malezas y los cultivos requieren básicamente los mismos elementos de la naturaleza para su desarrollo (luz, agua, nutrientes, etc.); cuando estos elementos no se encuentran disponibles en cantidades suficientes, las malezas y los cultivos entran en competencia y disputan los mismos nichos ecológicos (Fischer A., 1998).

El período crítico de competencia entre las variedades mejoradas (Totorá 80, IBTA Waylla, Rendición, etc) y criollas (Ardito, México, Australiana, etc.) con malezas de hoja ancha y malezas gramíneas se presenta entre los 15 y 35 días después de la siembra. La incidencia moderada de malezas en el cultivo de trigo reduce el rendimiento entre el

15 a 20%, pero cuando la incidencia de malezas como *Spergula arvensis* o *Eragrostis* es alta, la reducción es superior al 60%.

Bajo el sistema de agricultura tradicional existe una gran variación en las poblaciones y especie de malezas. Sin embargo, las más representativas son las siguientes:

Malezas de hoja ancha: nabo (*Brassica campestris*), jataco (*Amaranthus spp*), verdolaga (*Portulaca oleracea*), espergula (*Spergula arvensis*), muni (*Bidens pilosa*), suncho (*Viguera lanceolata*), carretilla (*Medicago denticulata*) quínoa silvestre (*Chenopodium album*), rábano silvestre (*Raphanus raphanistrum*), nabo americano (*Sisymbrium officinale*), amor seco (*Xanthium strumarium*), quesillo (*Anoda cristata*), huajcha barbero (*Polygonum persicaria*), vinagrillo (*Oxalis latifolia*) alfa kora (*Polygonum viculari*)

Malezas gramíneas: avena silvestre (*Avena fatua*), chujlla (*Eragrostis spp*), sara sara (*Paspalum spp*), para de Gallina (*Eleusine indica*), bremura (*Cynodon dactylon*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*).

Las malezas que ocasionan mayores problemas en la calidad del grano de trigo son *Anoda cristata* y *Avena fatua*, porque resulta difícil separar totalmente ambos tipos de semilla del grano cosechado.

El control cultural abarca todas las prácticas agrícolas que aseguran el establecimiento rápido y desarrollo vegetativo del cultivo, para que pueda competir favorablemente con las malezas. El control cultural es de gran importancia en cultivos cerrados como el arroz o trigo en donde el control mecánico o manual es muy limitado (Shenk, 1989).

La selección del método o métodos de control de malezas depende del complejo de malezas presentes, del o los cultivos, de las condiciones de suelo y clima, de los costos y disponibilidad local del insumo y capacidad técnica y económica del agricultor (Shenk et. al., 1989). Los métodos de control de malezas comúnmente utilizados en el cultivo de trigo en la zona de los valles son tres: barbechado, manual y químico.

En control manual de malezas en el cultivo de trigo es una práctica común en el área tradicional de Bolivia, mediante el cual las malezas son arrancadas y muchas veces utilizadas para la alimentación de los animales.

El barbecho se realiza con las últimas lluvias (marzo-abril), y consiste en roturar la parcela (abrir surcos) con un doble propósito: acumular agua en el suelo y eliminar las malezas.

El control químico es utilizado principalmente en las zonas donde se produce semilla, aunque su uso se está propagando notablemente en las zonas de trabajo de PROTRIGO. Los herbicidas a base de 2, 4-D (1 l/ha) son los comúnmente utilizados. En los últimos años el metsulfuron-metil (6 g/ha) ha tenido gran acogida por los agricultores, principalmente por su bajo costo y efectividad para el control de las malezas de hoja ancha, especialmente espergula.

El limitado uso del control químico de malezas en trigo por los agricultores se debe a los siguientes aspectos:

- Falta de conocimiento de los herbicidas. Los agricultores no conocen el efecto de los herbicidas sobre las malezas.
- Falta de acceso a los herbicidas. Los productos herbicidas no siempre son fácilmente disponibles.
- Falta de asistencia técnica sobre manejo de malezas: Principalmente sobre la elección, dosis y aplicación oportuna de herbicidas.

Los estudios realizados en relación con las malezas en área tradicional de Bolivia señalan que la problemática es originada por las siguientes causas:

1. Rotación de Cultivos.- La producción constante del mismo cultivo permite que las malezas compitan con este y que se incremente la población de malezas cada vez más hasta crearse las especies predominantes. La rotación de cultivos permite cambios en el ambiente que son desfavorables a las malezas predominantes y permite su control por deshierbe en época diferente o el cultivo nuevo logra dominar a las malezas y/o permite el uso de un herbicida que eliminan estas malezas (Shenk M., 1998).
2. Degradación de los suelos.- La falta de manejo adecuado de los suelos y el sobrepastoreo del rastrojo de los cultivos contribuyen a la degradación (física, química y biológica) del suelo evitando la reposición de la materia orgánica. Como consecuencia se crea una selección de malezas adaptadas a tales condiciones, las que compiten agresivamente con el cultivo.
3. Mala preparación de los suelos.- La inadecuada preparación de los suelos, promueve la proliferación de malezas perennes (*Cynodon dactylon* y *Pennisetum clandestinum*). La incorporación de la semilla de malezas a diferente profundidad y la exposición de otras, provoca una continua germinación de malezas.
4. Falta de medidas de prevención de la infestación.- Los diferentes implementos agrícolas, semilla de cultivos, el viento y excrementos de animales, son portadores de semilla de malezas que se depositan en campos no infestados.
5. El agricultor desconoce la investigación generada.- La investigación generada y su posterior transferencia hacia los agricultores es un proceso paulatino y debe ser sostenible, únicamente así puede garantizar un incremento paulatino de la adopción y la continuidad del uso de los insumos.

Estrés hídrico, Erosión hídrica y Erosión eólica

Se han identificado muy pocos trabajos en Bolivia sobre estos factores, con una marcada desatención a la temática basada en la apreciación de que son problemas notables sin solución. A pesar de esto, PROTRIGO trabajo intensamente sobre métodos que permitan superar o mitigar estos problemas, logrando validar los beneficios de la cobertura del suelo con rastrojos sobre captación de agua de lluvia y rendimiento, especialmente en los años secos normales.

Otro método puede ser la utilización de semillas precoces que maduran antes de las variedades comunes y de esta manera se escapan a las condiciones secas al final del ciclo.

Falta de nutrientes

PROTRIGO ha desarrollado recomendaciones de fertilización para sistemas de labranza convencional (lo normal al momento), que permiten triplicar el rendimiento del cultivo de trigo en los valles. Al momento hay tres niveles de fertilización recomendados para diferentes condiciones (32-23-00, 41-46-00, 64-46-00) faltando solamente que durante los últimos meses de PROTRIGO se realice un análisis minucioso de los datos disponibles para ajustar los dominios de recomendación para estos tres niveles de fertilización.

Bajas poblaciones de Plantas

En diferentes estudios, las poblaciones de plantas en los campos de los productores de trigo oscilan entre 80 y 130 plantas/m², siendo 200 plantas/m² el mínimo recomendable para conseguir el rendimiento que permite el ambiente. Tradicionalmente este problema

está considerado como un resultado de la baja calidad de semilla, dado que los campesinos de los valles usan semilla de su propia producción. PROTRIGO realizó un monitoreo en la zona agro ecológica de los valles, para determinar cuales son las causas reales del problema de las bajas poblaciones. Los resultados del estudio de monitoreo muestran que en la gran mayoría de los casos, la semilla de los pequeños productores es buena, y que el problema de las bajas poblaciones no es causado por la calidad de semilla, sino el método de tapado, realizado normalmente con un arado de palo, o, en las zonas con mecanización, con rastra de discos. Estos implementos incorporan mucha de la semilla demasiado profunda, reduciendo así el número de plántulas que logran sobrevivir.

Se han probado otras formas de tapado de la semilla, incluyendo cultivadores, surcadoras y rastras de aletas, todo con resultados variables y no suficientemente beneficiosos para estimular la adopción. Por esta razón, PROTRIGO ha optado por desarrollar y validar sembradoras que permitan una buena población, usando aproximadamente la misma cantidad de semilla que usan actualmente los agricultores.

Variedades de Bajo Potencial de Rendimiento

Las variedades de Charcas y Tepoca T89 combinan resistencia a las royas con alto potencial de rendimiento y amplia adaptación. Además, estas variedades son más precoces (menos días a la cosecha) que las variedades tradicionales y las variedades lanzadas anteriormente, reduciendo así su susceptibilidad a las sequías al final de ciclo y las heladas.

Heladas

PROTRIGO ha puesto mucho énfasis sobre la selección de variedades precoces, no sólo para escapar a los efectos de la sequía al final del ciclo, sino también para reducir los efectos de las heladas tempranas. Las nuevas variedades son más precoces que sus antecesoras, y mucho más precoces que las variedades comunes o criollas, explicándose así su rápida difusión. Además, se han seleccionado otras líneas, aún más precoces, que están en etapa de prueba y validación para asegurar que tienen las otras características necesarias en una variedad: resistencia a enfermedades, buen potencial de rendimiento y buena calidad panificadora.

CANALES DE DISTRIBUCIÓN

El flujo de producción primaria en occidente sigue dos canales diferentes: 1) Mercado abierto (14%), donde el agricultor negocia su producción con rescatistas o directamente con las molineras, si existe una relación prestatario – acreedor. 2) Un mecanismo de coordinación vertical (86%) con rescatistas que financian la producción de trigo y reciben grano en forma de pago, quienes se encargan luego de negociar el producto con las molineras y generan especulación en el mercado. Las industrias molineras se proveen de productores, rescatistas, importaciones (directas y donaciones), y stocks de donde eventualmente podrían disponer

ENFOQUE DE LOS LLANOS

Aspectos socioeconómicos

De acuerdo a la división que realiza ANAPO, los productores de los llanos se dividen de la siguiente manera:

- **Productores Colonizadores.**- En su mayoría son campesinos oriundos de las zonas altas de Bolivia, que se instalaron en la llamadas áreas de colonización, donde el Estado les dotó de tierras a través del Instituto Nacional de Colonización y que posteriormente se extendió a otra áreas, en muchos casos ya de manera espontánea y no dirigida. Existen colonos dispersos y también colonias organizadas en todas las zonas trigueras, desde la húmeda hasta la seca. Los pequeños productores que manejan áreas mecanizadas normalmente siembran soya, arroz y en menor proporción algodón y maíz en la campaña de verano. En invierno la alternativa además del trigo, de sembrar girasol y sorgo, en las zonas intermedia y seca, y soya o maíz en la zona húmeda; también cultivan hortalizas. La mayoría cuenta con algún tipo de financiamiento para la producción, aunque restrictivo y en condiciones inadecuadas a la actividad, proveniente de industrias aceiteras y molineras, casas proveedoras de insumos agrícolas y entidades financieras diversas. Muchos de ellos no cuentan con maquinaria propia, la alquilan en la zona.
- **Productores Menonitas.**- Son pequeños productores de varios orígenes extranjeros, se mantienen en colonias, en su mayor parte muy conservadores y limitados por sus costumbres religiosas estrictas. Están más concentrados en las zona intermedia y seca. Por razones religiosas buscan zonas aisladas y desvinculadas de la modernización de las condiciones materiales de vida (electricidad, radio, televisión, etc.)
La producción es mecanizada, siembran soya y poco maíz en verano; trigo, girasol, sorgo y soya en pocos casos en el invierno; mantienen un pequeño hato de ganado lechero; la leche, la cual constituye en el sustento diario para muchas familias menonitas, es destinada a la fabricación de queso y mantequilla. Normalmente acceden con alguna maquinaria propia lo que le permite al productor trabajar con costos relativamente menores. Privilegian el uso de su abundante mano de obra familiar.
- **Productores Japoneses.**- Son productores medianos, inmigrantes del década del 50; asentados en las Colonias Okinawa y San Juan de Yapacaní y conformados en las Cooperativas Agropecuarias Integrales CAICO y CAISY respectivamente. Son muy apegados a sus costumbres y hábitos originarios, sin embargo son productores muy innovadores.
Producen soya y arroz en el verano; soya, trigo, girasol y sorgo en el invierno. Sus actividades agrícolas son mecanizadas y normalmente con maquinaria propia; generalmente aplican bastantes insumos a sus cultivos.
- **Productores empresariales.**- Entre estos productores empresarios existen los nacionales y extranjeros. Manejan áreas mayores, normalmente cuentan con mano de obra especializada en el campo. En el caso de los nacionales, es común que la actividad agrícola no sea la única fuente de ingreso. Los principales productores extranjeros son de origen brasilero. También tienen a la soya como el principal cultivo de verano; siembran también arroz. En invierno, en la zona

húmeda siembran soya y trigo últimamente; en las zona intermedia y seca es más común el girasol y sorgo, muchos han dejado de sembrar trigo.

- **Otros Productores.**- Existen otros productores, principalmente rusos, que mantiene costumbres religiosas estrictas; son pequeños a mediano productores.

Estratificación de los productores

- De 1 a 50 hectáreas con trigo es pequeño productor de trigo
- De 51 a 1000 hectáreas con trigo es mediano
- Más de 1000 hectáreas es grande productor.

CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS

Estudio general de Suelos

Las zonas utilizadas para la producción mecanizada de cultivos anuales en las tierras bajas tropicales del departamento de Santa Cruz, ocupan una llanura aluvial limitada por las estribaciones de Los Andes hacia el oeste, el Escudo Brasileiro hacia el este y por los paralelos 17°0'S y 18°0'S. El área comprende dos zonas principales, una zona central más antigua entre los ríos Pirai y río Grande que está integrada principalmente por suelos arenosos derivados de los sedimentos del Pirai y la zona de expansión, relativamente nueva, al este del río Grande con suelos arcillosos, ambas están dentro del área triguera divididas según la régimen hídrico en seca, intermedia y húmeda. Los suelos son aluviales jóvenes con textura y drenaje variables, aunque con una predominancia de Alfisoles de textura media e inceptisoles de fertilidad moderadamente alta, pero con una estructura inherentemente inestable.

La evapotranspiración anual media es de 1600 mm, y la precipitación media anual monomodal varía de 1000 a 1400 mm, lo cual permite obtener dos cosechas por año. La temperatura media anual es de 24°C, con temperaturas de verano que llegan a los 39°C y temperaturas invernales que frecuentemente descienden a menos de 10°C durante unos pocos días al año; en algunos años se llega a los 5°C. El área es una zona de transición ecológica entre los bosques secos hacia el sur y los bosques subtropicales húmedos de la cuenca amazónica hacia el norte.

Esta zona experimenta periódicos cambios rápidos de clima debidos a una confrontación dinámica entre masas de aire húmedo tropical que se originan en el norte y frentes fríos polares que llegan desde el sur. Estos fenómenos dan por resultado frecuentes cambios rápidos de temperatura. Son también comunes los periodos excesivos de sequía que se alternan con periodos de precipitación pluvial excesiva.

La combinación de la naturaleza transicional de la zona en términos de clima y vegetación, y suelos que son altamente susceptibles a la degradación, ha llevado a Moll (1981) a clasificar la región como un área de alto riesgo ecológico, dado que es tan sensible a los cambios ambientales causados por la intervención del hombre.

Descripción del suelo

En el área triguera, existe degradación de suelos en diferentes magnitudes de acuerdo al sistema de labranza y área geográfica. Los suelos tienen un rango de uso desde 3 a 40 años. En las zonas de expansión y norte existen campos de hasta 25 años de producción, y la zona de Okinawa un poco más de 40 años. Hasta fines de la década de los ochenta, el sistema de labranza utilizado, fue convencional principalmente con implementos de disco que provocaron además de degradación física en el suelo, una pérdida de la materia orgánica y reducción de la fertilidad. A partir de los noventa se comenzó a

difundir la siembra directa, llegando a sembrarse en el verano del 2000/01 algo más de 300 mil hectáreas. Con la siembra directa se comenzó a revertir los procesos de degradación existentes, mejorando el contenido de materia orgánica y la estructura del suelo.

Resultados de investigación del CIAT y el CIMMYT en los últimos años, muestran una relación negativa directa entre materia orgánica y años de agricultura ($r=-0.31$). Esta relación es aún mayor cuando sólo se toman en cuenta los campos cultivados en labranza convencional ($r=-0.46$) y muy baja cuando tomamos sólo los campos en siembra directa ($r=-0.19$).

Analizando la materia orgánica por zonas, en la zona norte (San Pedro- Chané) existe menor contenido con los valores entre 1.5 y 2.3%. La zona de expansión, relativamente nueva, presenta valores entre 1.7 y 3.9% y en Okinawa entre 1.5 y 3.2% de materia orgánica. En la colonia menonita de Las Brechas al sur de Santa Cruz los valores de materia orgánica no sobrepasan de 1.6%. Considerando que el nivel crítico es 2%, tenemos numerosos campos con deficiencia en todas las zonas.

Para el caso de los nutrientes en el suelo, se ha detectado deficiencia de fósforo en la zona húmeda (San Pedro, Chané y Okinawa) con niveles de hasta 2ppm (nivel crítico 6ppm). Análisis de tejido de trigo, han mostrado deficiencia de magnesio en algunos campos distribuidos en toda el área triguera; deficiencia de calcio en la zona de expansión, deficiencia de cobre en Pailón central (expansión) y deficiencia de Boro en Okinawa y Expansión.

La degradación física presente afecta principalmente a la pérdida de estructura del suelo, y los principales son la compactación superficial y el encostramiento o planchado de la superficie.

La degradación física presente afecta principalmente a la pérdida de estructura del suelo, y los principales indicadores son la compactación subsuperficial y el encostramiento o planchado en la superficie.

La compactación se refiere al desarrollo de capas densas en el que se reduce el diámetro y la continuidad de los poros del suelo. Estos poros favorecen el desarrollo radicular y permiten el transporte de agua a los horizontes inferiores. Las capas densas pueden restringir gravemente el crecimiento de los cultivos, especialmente en la época de invierno cuando el agua es un factor limitante. Ese adensamiento ha sido provocado por el uso excesivo de implementos de discos en la preparación de suelos, tales como *rome plow* (rastra pesada) y rastra.

Por otro lado la compactación de suelos reduce la tasa de infiltración del agua de lluvia convirtiéndose junto al encostramiento en una causa del estrés hídrico. También limita el desarrollo radicular de los cultivos, no permitiendo la extracción de nutrientes de horizontes inferiores que desemboca en una deficiencia en el trigo.

Durante el invierno de los años 1992 y 1993 se realizó un monitoreo en el cultivo de trigo en 60 campos comerciales para identificar las limitantes a la producción del cultivo. En los resultados se observó una compactación entre los 15 y 30 cm de profundidad en el área central integrada y síntomas de degradación, principalmente encostramiento, en la zona de expansión (Cardona et. al., 1994). En el invierno del año 2000 se realizó otro monitoreo para conocer las limitaciones actuales y orientar la investigación en el programa, y se concluyó que con el incremento de la superficie sembrada en siembra directa y la no remoción de esos suelos, los problemas de compactación subsuperficial ha disminuido notablemente, existiendo aún este problema en campos donde continúan con labranza convencional (Wall et. al., 2001).

Bajo el sistema de siembra directa, existe un adensamiento del suelo hasta los 10 cm aproximadamente, y en un mayor grado hasta los 5 cm, pero sin limitaciones para el

desarrollo radicular. Debido al rastrojo en superficie, la reducción de la infiltración es mínima.

Otro problema asociado a la compactación de suelos en siembra directa es el tráfico de maquinaria en los lotes. Los equipos de siembra, fumigación y cosecha tienen una ruta definida de acuerdo al ancho del equipo y el tráfico se realiza casi siempre por el mismo lugar, provocando compactación localizada en las huellas que se hace más evidente durante el invierno. En esas áreas existe una reducción de la aireación y aumenta las dificultades mecánicas para la penetración de las raíces, las plantas crecen con poco vigor y su rendimiento es más bajo.

En los suelos arcillosos y limosos, la labranza destruye los agregados en la superficie pulverizando el suelo y después de una lluvia se produce un planchado o encostramiento que evita la infiltración del agua, si la lluvia ocurre después de la siembra, no permite la emergencia de las plántulas reduciendo la población inicial. El encostramiento superficial no ocurre en los campos con siembra directa que tienen el suelo cubierto con residuos.

En los resultados del monitoreo en campos de agricultores realizado durante el invierno del 2000, se detectó como una nueva causa para los bajos rendimientos del trigo, el contenido de arcilla en los suelos ($r=-0.36$). El invierno es una época de baja precipitación y los suelos con predominio de arcilla sufren un endurecimiento natural cuando están secos que dificulta el enraizamiento. Otra causa posiblemente es que los suelos arcillosos necesitan mayor humedad para que esté disponible a los cultivos en comparación a los suelos arenosos, debido a su mayor porcentaje de punto de marchites permanente.

La mayor humedad aprovechable acumulada al momento de la siembra del trigo presenta una relación directa con el rendimiento ($r=0.65$), es decir el rendimiento depende más de la humedad acumulada en la siembra que de las lluvias durante el ciclo del cultivo. Numerosos ensayos realizados han arrojado la misma conclusión.

Dentro del sistema de siembra directa existen problemas específicos asociados a la conservación y aprovechamiento de humedad en el suelo. El clima tropical de Santa Cruz descompone con mayor rapidez sobre el suelo y esto conduce a una reducción del porcentaje de cobertura con pérdida de humedad. En la mayoría de los casos al momento de la cosecha, el rastrojo existente en el suelo es mínimo. Se ha estudiado rotaciones específicas de acuerdo al comportamiento de las lluvias en cada zona, pero no puede ser aplicado en su mayoría por falta de mercado para los cultivos de sorgo y maíz, especies muy importantes en la rotación por su aporte de materia seca y su desarrollo radicular diferente a los cultivos más frecuentes como trigo y soya. Los productores que cuentan con animales y algunas empresas agrícolas que son parte de una industria cultivan mayor diversidad de cultivos pero no siempre con una rotación ordenada y planificada.

Se cuenta con parcelas demostrativas sobre las rotaciones recomendadas incluyendo el uso de especies de abonos verdes como mijo y crotalaria.

En los últimos años se han incrementado los sistemas de riego por pivote central en la zona seca del área triguera al sur de la localidad de Pailón principalmente. Los suelos son de textura franco arcillosos a franco limosos. Todos se encuentran bajo sistemas de siembra directa. Debido a que el riego a nivel extensivo es nuevo el departamento, se han hecho muy pocos estudios para detectar los problemas en este sistema.

Zona Húmeda

Vegetación

La vegetación natural en general es bosque alto, denso latifoliado o semideciduo y presenta una diversidad de especies maderables como Mara, Palo María, Ochoo, Almendrillo, Curupau, Verdolaga, Hichiturique, Ajo, Tajibo y otras no maderables como Motoyoe, Palmera de Motacú, Palo Diablo, etc. Sin embargo, en muy pocos sectores aún quedan especies comerciales y vegetación original.

Existen áreas nuevas de expansión, que seguramente fueron antiguos cauces o bañados de ríos, con vegetación baja donde predomina el Chuchio.

Suelos

La zona comprende dos áreas diferenciadas por el suelo. Un sector central más antiguo entre los ríos Grande y Piraí, de los cuales tienen su origen, con predominancia de suelos arenosos en las cercanías del río Piraí y francos arcillosos en las cercanías del río Grande. Otra relativamente nueva con influencia mayor del río Grande y con cierta influencia del río San Julián. Esta zona está compuesta de suelos profundos con gran capacidad de retención de humedad; fértiles y profundos, condiciones que permiten el normal desarrollo del cultivo del trigo. Los suelos son aluviales, con textura y drenajes variables y estructura débil.

El área cuenta con vinculación caminera permanente ripiada y de tierra, aunque con algunos problemas en épocas de mucha lluvia (veranos) en tramos reducidos, pero que durante las campañas de invierno no presenta ningún problema.

Zona Intermedia

Vegetación

Presenta una amplia gama de especies arbóreas y arbustivas pero el grado de desarrollo está, directamente relacionado a las condiciones de humedad, de ahí que en los sectores este y sur, las especies son medianas a bajas un tanto achaparradas, siendo las especies más importantes; Mistol, espino Blanco, Vinal, Curupaú, Cupesí, Toborocho de flor blanca; entre los arbustos, la Choroqueta es la más abundante, luego le siguen Caricari, Cupechichó y Karahuata.

En los sectores norte y márgenes del Río Grande, los árboles son más altos y densos, cuya dominancia está dada por: Curupaú, Cuta, Quebracho Blanco (que disminuye en cantidad más al norte), Toborocho, Ajo, Verdolago, Hichituriqui, Motoyoé, cedro, Comomosi, Coquino, Guayabochi, Morado, Tajibo, Guayacán, etc.; entre las especies arbustivas, además de lo descrito para el sur, aparecen la Coca, Nagrillo, Palo Diablo, Guapurú, Naranjillo, Palmeras de Saó muy denso e identificador de suelo deficientemente drenado, Motacú y Totaí, igualmente la Karahuata se presenta muy exuberante, Caracoé, etc. La vegetación de herbáceas es muy escasa y se presenta sólo en las partes clareadas con algunas especies de gramíneas y leguminosas sin identificar.

Suelos

La mayoría de los suelos de Santa Cruz tienen un alto contenido de limo debido a su formación aluvial. Mientras este limo les confiere una fertilidad química inicial bastante buena, también les da una estructura física débil y muy dependiente del contenido de Materia Orgánica del suelo.

Un estudio del CIAT en 1989, registró que aproximadamente el 50% de los suelos agrícolas en la zona central de Santa Cruz, presentan serios problemas de compactación, causando considerable disminución en la producción de los cultivos, debido

principalmente a que dificulta el desarrollo de las raíces y la infiltración del agua de lluvias, limitando así el aprovechamiento adecuado de la humedad y nutrientes del suelo. Para asegurar buenas cosechas es importante y necesario resolver este problema previo a las actividades de siembra.

En el Área Integrada, los suelos son profundos con poca retención de humedad residual. Predominan suelos francos –arenosos a franco – arcillo- arenosos bien drenados.

En el Área de Expansión, los suelos muestran una gran variación en sus características principales, sin embargo se puede señalar que en las partes ligeramente elevadas, bien drenadas, de todos los paisajes y subpaisajes, predominan texturas medianas a livianas con un predominio notables de limo, desarrollo genético bueno, moderadamente estructurados, permiten un buen desarrollo radicular, buen drenaje interno y moderada capacidad de retención de humedad. Químicamente son de reacciones ácidas a ligeramente alcalinas; baja salinidad, buena capacidad de intercambio catiónico y alta saturación de bases. La fertilidad natural se muestra en general de moderada a buena con un contenido alto de fósforo y potasio, moderado a bajo en nitrógeno, bajo contenido de materia orgánica.

Los suelos de las partes depresivas, mal drenados, tienen texturas pesadas o muy pesadas, fuertemente estructurados, buen desarrollo genético, baja conductividad hidráulica, moderada capacidad de retención de humedad y alta susceptibilidad al encharcamiento. Químicamente son de reacción de ligeramente ácida a alcalina, moderada a alta salinidad, moderada a alta capacidad de intercambio de cationes, alta saturación de bases. La fertilidad natural es casi similar, a los suelos de las elevaciones, moderado a alto contenido de fósforo y potasio, moderado a bajo contenido de nitrógeno y bajo tenor de materia orgánica.

En general casi todos los suelos muestran altas susceptibilidad al encostramiento por destrucción o pérdida de la estructura, debido a su alto contenido de limo; igualmente pueden compactarse rápidamente con el uso de inadecuado de maquinaria agrícola.

Esta es una zona de suelos franco – limosos a franco – arcillo – limosos, muy profundos, bien drenados y sobre algunas manchas de suelos franco arcillosos a arcillosos, mal drenados, presenta poca retención de humedad al Sur y Este y buena retención de humedad frente a la llanura de inundación del Río Grande.

Zona Seca

Vegetación

La vegetación natural de la zona presenta una amplia gama de especies arbóreas y arbustivas, pero el grado de desarrollo está estrictamente relacionado a las condiciones de humedad; de ahí que las especies son medianas a bajas, un tanto achaparradas. En los márgenes del Río Grande, los árboles son más altos y densos. La vegetación herbácea es muy rala y se presenta en las partes clareadas con especies de gramíneas y leguminosas. Se pueden mencionar las mismas especies de la zona intermedia en lo que corresponde al área de Expansión.

Suelos

La mayor parte de la zona se ha formado por sedimentos de origen aluvial, sean estos fluvioacústres y/o fluviales, acarreados y depositados principalmente por los ríos Grande y Parapetí.

Al oeste del Río Grande, el suelo es predominantemente franco – arenoso a arenoso, con áreas de suelo arcilloso, que son las localidades de Las Brechas, Paurito y Cotoca, tienen baja retención de humedad, fertilidad baja y problemas físicos por los años de uso intensivo y excesivo laboreo; ya al este del río Grande los suelos muestran gran

variabilidad, sin embargo en las partes ligeramente elevadas, bien drenadas, de todos los paisajes y subpaisajes predominan texturas medianas a livianas con un predominio notable de limo, desarrollo genético bueno, moderadamente estructurados, buen drenaje interno y moderada capacidad de retención de humedad. Químicamente son de reacciones ácidas a ligeramente alcalinas, baja salinidad, buena capacidad de intercambio de cationes y alta saturación de bases. La fertilidad natural se muestra en general de moderada a buena, con alto contenido de Fósforo y Potasio, moderado a bajo en Nitrógeno y bajo contenido de Materia Orgánica; son las tierras al sur de Pailón, Colonias Morgen Land, Valle Nuevo, Cupesí, Nueva Holanda, Tres Cruces, Pozo del Tigre y Tunás.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

La zona de los llanos ha sido sujeta a condiciones climatológicas adversas durante los últimos tres años, ya que los fenómenos de El Niño y La Niña afectaron directamente a los cultivos de invierno como la soya, el girasol y el trigo. Dichas condiciones climáticas han contribuido a que el sector se encuentre en una situación económica, tanto en el ámbito nacional como del departamento de Santa Cruz, y han influido por tanto, en las decisiones del productor en torno a una reducción en la superficie de siembra para el invierno, situación que fue agravada por la falta de financiamiento y por el temor del ataque de la nueva enfermedad, *Piricularia*. (PROTRIGO, Segunda Fase, 2002).

Los niveles de producción de trigo demuestran, en el siguiente cuadro, una marcada disminución en producción en cuándo son comparados con los niveles de 1998. Se observa en el cuadro un sostenido incremento en los volúmenes de producción a pesar de no alcanzar los niveles de 1998.

Evolución de Superficie, Rendimiento y Producción de Trigo en los Llanos de Bolivia, 1998-2001

Periodo agrícola	Superficie (ha)	Rendimiento (TM/ha)	Producción (TM)	Crecimiento Producción (en %)
1998	90.000	0,93	83.975	-
1999	37.750	1	37.750	-55,10%
2000	32.000	1,62	51.990	37,70%
2001	52.570	1,19	62.558	20,30%
PROMEDIO	53.080	1,19	59.068	

Fuente: SERVICORP, ANAPO

Elaboración: ANAPO/UPAE

TIPOS DE SIEMBRA

Labranza Convencional

Este sistema tradicional de laboreo del suelo, que se ha venido practicando para la producción de cultivos desde el inicio de la agricultura mecanizada en Santa Cruz, no está recomendado, debido a que su preparación primaria que consiste generalmente con el uso del "Rome Plow" una a dos pasadas, seguida por una o más pasadas de la rastra liviana de discos ha ocasionado con el transcurso de los años una serie de problemas físicos en el suelo como:

- Destrucción de la estructura física del suelo
- Encostramiento
- Compactación
- Pérdida progresiva de la materia orgánica

- Un aumento de los procesos de erosión eólica e hídrica
- Una reducción de la productividad del suelo.

La siembra directa, o cero labranza

Investigaciones científicas a nivel mundial muestran que la siembra directa, en comparación con la preparación convencional de suelos, tiene efectos positivos sobre las características químicas, físicas y biológicas del suelo. Primero porque reduce drásticamente la erosión a valores similares a la regeneración natural del suelo, segundo, porque no sólo mantiene, sino aumenta los tenores de materia orgánica en el mismo y tercero, porque la temperatura del suelo se mantiene baja (Derpsch R., 2000).

La siembra directa es el sistema agrícola más conservacionista. Es una técnica que reduce al mínimo la preparación del suelo, y maximiza los residuos sobre la superficie. Estos residuos protegen la superficie y permiten mantener tasas altas de infiltración de agua. A la vez, constituye uno de los sistemas más eficaces para el control de la erosión, tanto eólica como hídrica.

Para implementar la Siembra Directa con éxito y obtener resultados positivos se debe tomar en cuenta una serie de aspectos y prácticas importantes como:

- No hacer siembra directa en áreas inundadizas o mal drenadas.
- Usar suelos descompactados
- Usar suelos fértiles de buen drenaje
- Empezar con terrenos relativamente planos sin camellones, etc.
- No usar suelos degradados ni demasiado enmalezados con malezas de difícil control, ejemplo bremura o maicillo.
- Realizar un eficiente control de las malezas con herbicidas apropiados
- Practicar una rotación adecuada alternando cultivos con alta producción de rastrojos de lenta descomposición con cultivos de baja producción de rastrojos.
- Usar sembradoras aptas para la siembra directa
- Usar cosechadora equipada con picador y distribuidor de paja.

Una de las principales razones para labrar el suelo es la de controlar malezas. Como no se labra el suelo en un sistema de Siembra Directa, control de malezas se torna un factor muy importante en el éxito del sistema siendo esencial el buen manejo del control químico, con herbicidas rotación de cultivos, y el mantenimiento de suficientes rastrojos-. Con el tiempo se va reduciendo el problema de malezas porque la semilla no esta siendo incorporada al suelo, pero para aprovechar esto es importante evitar que las malezas produzcan semillas.

La clave para el control de malezas en el cultivo en un sistema de Siembra Directa es una buena desecación de las mismas antes de la siembra. Para evitar problemas de competencia por agua con el nuevo cultivo, es importante hacer el control pre-siembra dejando suficiente tiempo para que las malezas estén totalmente marchitas en el momento de la siembra.

Los costos operativos de producción de una hectárea de trigo bajo siembra directa son de 182.77 \$us mientras que bajo labranza convencional son de 201.4 \$us como se observo en los cuadros anteriores. Uno de los componentes importantes de esta reducción de costos, es el ahorro de unos 40 litros de combustible por hectárea para la siembra directa. El impacto de estos costos de producción sobre el área de siembra de trigo en los llanos se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Evolución de Superficie con Trigo, por Tecnología de Siembra en los Llanos

Periodo	Labranza Convencional (ha)	Siembra Directa (ha)	Total (ha)	Participación Siembra Directa (en %)	Ahorro en Costos con Siembra Directa Us\$
1998	60.700	29.300	90.000	32,60%	545.859
1999	19.050	18.700	37.750	49,50%	348.381
2000	16.500	15.500	32.000	48,40%	288.765
2001	24.182	28.388	52.570	54,00%	528.868
PROMEDIO	30.108	22.972	53.080	46,10%	427.968
TOTAL					1.711.873

Fuente: SERVICORP, ANAPO

Elaboración: ANAPO/UPAE

El ahorro en los costos operativos es similar para todos los cultivos. En ese sentido, la siembra directa en Santa Cruz, en cultivos como soya, trigo, girasol, maíz, arroz y otros, representa un ahorro mayor a 10 millones de dólares por año, asumiendo que sólo el 80% del área bajo siembra directa está sembrada en el invierno. Significa además, un ahorro de más de 20 millones de litros de diesel anualmente, calculados sobre una disminución en la utilización de diesel de 40 lt por ha.

PROBLEMAS PRODUCTIVOS

Estudio de Plagas

Las plagas insectiles han sido las causantes de grandes pérdidas económicas a nivel mundial. Los daños que ellas causan acarrear enormes perjuicios en todo el mundo, no solamente a las plantas sino también a los animales domésticos y al propio hombre.

En el departamento de Santa Cruz el cultivo de trigo es muy importante en la campaña de invierno. La producción de este cultivo se ve limitado por diferentes factores, entre ellos las plagas insectiles que pueden causar pérdidas significativas por el daño a las plantas en cualquier etapa de desarrollo.

Es así, que en 1985 el 90% de los campos trigueros sufrieron ataques graves y moderados por pulgones, y más del 94% de los agricultores observaron ataques leves de *Diatraea spp.* (Abela et. al. 1985) Hasta el 1999, el pulgón verde *Schizaphis graminum*, el gusano militar *Spodoptera frugiperda* y los barrenadores *Elasmopalpus lignosellus* y *Diatraea saccharalis* son considerados como plagas importantes en el cultivo de trigo debido a que sus poblaciones altas causan daños económicos (ANAPO – CIAT, 1999). Entre otra plagas también se mencionan: *Mocis latipes*, *Pseudaletia sequax*, y entre las plagas secundarias se pueden mencionar: *Agrotis spp.*, *Sitobion avenae*, *Rophalosiphum padi* y *Rophalosiphum rufiabdominalis*. Cada uno de las cuales provoca diferentes daños progresivos al cultivo de trigo pudiéndose observar pérdidas en plántulas desde el 20 al 65% y en macollo desde 30 al 60% por daños de *Spodoptera frugiperda* (ANAPO – CIAT, 1999, Flores & Parada 1997).

Los daños que puede causar anualmente. *Diatrea saccharalis* se encuentran entre el 4 y 30% de la producción total de trigo; *Schizaphis graminum* en condiciones de sequía puede causar pérdidas de 33% hasta 55% (Bishop y Toledo, 1994), y el complejo de

pulgones del tallo, de la raíz y de la espiga pueden causar pérdidas hasta el 80% en condiciones de sequía.

En la zona intermedia, durante las campañas agrícolas de invierno 1995-96, el cultivo de trigo sufrió daños de diferente magnitud durante la primera etapa de desarrollo del trigo, debido a insectos plagas de nueva importancia, a diferencia de otras campañas, donde las plagas insectiles principales en el cultivo de trigo fueron las plagas del suelo y pulgones atacando las raíces, follaje y espigas (Pruett y Candia, 1999). Los daños se presentaron como disminución del número de plantas por ataques del barrenador menor *Elasmopalpus lignosellus* y defoliación general por raspadores y masticadores, entre ellos *Spodoptera frugiperda*. En muchos casos estos daños ocasionaron pérdidas económicas de rendimiento por hectárea al productor triguero.

En el año 2000, se mencionó que los insectos plaga atacan todos los años al 100% del área triguera de Santa Cruz y las pérdidas ocasionadas por el ataque de plagas ascienden al 5% de la producción total de trigo y juntamente con la presencia de enfermedades y malezas pueden llegar a causar el 30% de pérdidas en los llanos de Santa Cruz (Reunión de planificación de actividades de PROTRIGO, 2000), considerando que el productor hace algún tipo de control.

Es de hacer notar que los insectos plaga en el sistema de siembra directa son los mismos que causan problemas en el sistema de siembra convencional, pero la diferencia radica en que los rastrojos, existentes en siembra directa, hospedan a muchos organismos, incluyendo enemigos naturales de las plagas; por lo que existe mayor biodiversidad y estabilidad. La mayor parte de plagas de trigo, como pulgones, *Spodoptera* y otros causan menos daños en siembra directa.

Para reducir la población de estas plagas en los cultivos una gran parte de los agricultores utilizan el control químico con insecticidas de amplio espectro, porque controla a los insectos en corto plazo, tiene rápido efecto y es de fácil manejo pero implica mayores costos de producción porque se usan indiscriminadamente, aunque se garantiza la reducción de la plaga momentáneamente, las reinfestaciones son más frecuentes. Este método es muchas veces utilizado sin tomar en cuenta umbrales económicos recomendados para la época de aplicación, la correcta identificación de la plaga, la indebida selección del producto, las dosis adecuadas, lo que provoca una serie de problemas principalmente al medio ambiente por la acumulación de residuos tóxicos y desequilibrios biológicos que favorecen el desarrollo de nuevas plagas secundarias que estaban bajo el control de los enemigos naturales, e intoxicaciones a los animales y al hombre. Estos productos químicos muchas veces no son selectivos para una sola plaga y destruyen todo tipo de insectos inclusive algunos benéficos que se encuentran en forma natural en algunos ecosistemas.

En 1985, la totalidad de los agricultores de Santa Cruz utilizaban insecticidas para el control de plagas en el cultivo de trigo, así mismo, se observa el uso irracional de estos productos ya que todos los insecticidas utilizados, además de matar a las plagas, destruyen a los insectos benéficos (Abela et al). Posteriormente se ha venido identificando y recomendando algunos insecticidas selectivos para el control de ciertas plagas, tales como los inhibidores de quitina e insecticidas biológicos que se han utilizados para el control sobre todo de larvas de lepidópteros (ANAPO – CIAT, 1999).

En la agricultura boliviana se cuenta con varios insecticidas biológicos y fisiológicos para el control de plagas, que respetan la fauna benéfica y cuya forma de aplicación es parte de una nueva tecnología como es el sistema de siembra directa (Pruett y Guamán, 1999).

El control natural de poblaciones de plagar por entomopatógenos y algunos enemigos naturales se ha visto limitada por el uso de agroquímicos que inhiben el desarrollo de

estos controladores biológicos que han reportado gran eficiencia en muchos lugares. Algunos enemigos naturales en forma de parasitoides existen en Santa Cruz, pero es necesario promover su conservación en el medio ambiente para que se realice un control natural de las plagas.

El manejo de umbrales económicos para conocer el momento adecuado de control químico de plagas es desconocido y poco utilizado por la mayoría de los agricultores de las zonas trigueras del departamento de Santa Cruz. Existen pocos datos de umbrales económicos de plagas realizada en nuestro medio y en algunos casos son utilizados y adaptados de ensayos realizados en otros ámbitos. En algunos casos se realiza el control químico de las plagas tomando en cuenta la sola presencia del insecto en el campo y en algunos casos utilizan este método de control en forma preventiva.

Se acepta de manera generalizada que el empleo de pesticidas seguirá y aún es probable que vaya en aumento; debido a que las plagas aumentan a medida que el hombre trata de aumentar la calidad de los alimentos, de ser así requiere de una mejora de técnicas utilizadas para salvaguardar la eficiencia de otras técnicas de control (NRI, 1992), la filosofía hasta hace algunos años, practicada por agrónomos, agricultores y otros de que el uso de plaguicidas es la única alternativa para el control de plagas no mantenerse por más tiempo.

Estudio de Malezas

Las condiciones de humedad y temperatura de las zonas de producción de trigo del departamento, favorecen el desarrollo de las malezas de hoja ancha y gramíneas.

Entre las malezas gramíneas frecuentes en trigo, tenemos rogelia (*Rottboellia cochinchinensis*), maicillo (*Sorghum sudanense*), bremura (*Cynodon dactylon*), braquiaria (*Brachiaria spp.*) que al margen de afectar el desarrollo del cultivo (González et. al., 2000), se constituyen en hospederos potenciales para la propagación de enfermedades (principalmente Piricularia). Se ha detectado algunas malezas que son portadoras de Piricularia, entre ellas *Digitaria insularis*, *Paspalum notatum*, *Eriochloa sp.*, y rogelia que están presentes tanto en invierno como en verano. Existe buen control de estas gramíneas con los herbicidas fenoxaprop y clodinafop, pero la disponibilidad de estos productos no es permanente.

Recientemente se han detectado poblaciones de rogelia y maicillo resistente a este grupo de graminicidas, por tanto la búsqueda de alternativas para el control de estas malezas se hace prioritario.

Las malezas problema de hoja ancha frecuentes en trigo, según Llanos, Ledesma y Franco (1996) y ANAPO-CIAT (1999) son guapurucillo (*Solanum nigrum*), Santa Lucía (*Commelina erecta* y *C. benghalensis*) motojobobo (*Physalis angulata*), chupurujume (*Parthenium hysterophorus*), lecheleche (*Euphorbia heterophylla*), quino blanca (*Chenopodium album*) chiori (*Amaranthus spp.*), sanana (*Bidens segetum*), verdolaga (*Portulaca oleracea*). Actualmente la mayoría de los agricultores aplican herbicidas para su control. Los más usados son: 2,4-D, metsulfuron metil y metsulfuron+picloran, de los cuales sólo este último es efectivo sobre malezas de difícil control como guapurucillo y motojobobo, sin embargo, se ha visto fitotoxicidad sobre el cultivo de trigo en varios campos, por lo que no es de preferencia de muchos agricultores. Existe también el riesgo de fitotoxicidad por el efecto residual del picloram al cultivo siguiente de soya.

El sistema de siembra directa (mínima o cero labranza), combinado con una buena rotación de cultivos se constituyen probablemente en la única alternativa para un control efectivo de malezas y plagas en general. Pero su adopción por parte de los agricultores pequeños (<50 ha) aún es escasa, generalmente por razones de costo de la sembradora.

Los medianos y grandes agricultores, normalmente persiguen cultivos de renta inmediata en toda su área de cultivo (Paz, 1999).

En la desecación química de malezas se tienen dificultades con Santa Lucía (*C. erecta* y *C. benghalensis*), pega-pega (*Boerhavia caribea*), mamuri (*Senna sp.*), pepinillo (*Cucumis anguria*), balsamina (*Momordica charantia*), chupurujume (*Parthenium sp.*) y bremura (*Cynodon dactylon*). Sin embargo la combinación de herbicidas con medios mecánicos como una pasada de desbrozadora o rolo-cuchillo mejora el control de estas especies con la ventaja incluso de disminuir costos y preservar el medio.

Estudio de enfermedades

El rendimiento del cultivo de trigo se encuentra afectado por un cierto número de limitaciones, entre ellas las enfermedades, las que son causadas principalmente por hongos, bacterias y virus, ocupando una posición muy importante entre las limitaciones naturales para este cultivo. Durante estos últimos años en el departamento de Santa Cruz, el trigo ha sido afectado por enfermedades fungosas, las que han sido causa de muchas frustraciones para los agricultores.

Hasta el presente se logró identificar 12 enfermedades en los llanos:

Enfermedades del Trigo y sus Agentes Causales

Nombre de la enfermedad	Agente Causal
Helminthosporiosis	Bipolares sorokiniana
Piricularia	Pyricularia grises
Roya de la hoja	Puccinia recóndita f.sp. tritici
Oidio o ceniza	Blumeria graminis f.sp. tritici
Roya del tallo	Puccinia graminis f.sp. tritici
Pudrición radicular por esclerotium	Sclerotium rolfsii
Pudrición radicular por rizoctonia	Rhizoctonia sp.
Pudrición común de raíces	B. sorokiniana y Fusarium spp.
Estria bacteriana	Xanthomonas campestris pv. Undulosa
Enanismo amarillo de la cebada	Virus (BYDV) Barley Yellow Dwarf Virus
Punta negra del grano	B. sorokiniana
Carbón volador	Ustilago tritici

Fuente: CIAT, 1990-1998

Las principales enfermedades que afectan al cultivo de trigo en el departamento, son: Piricularia, roya de hoja y helmintosporiosis. La importancia económica de una enfermedad es determinada a través de los daños que ella provoca en el rendimiento de granos y en la calidad del producto; es así que en trigo enfermedades como la helmintosporiosis o mancha marrón y roya de la hoja (consideradas las más importantes hasta 1996), pueden ocasionar pérdidas de hasta 80 y 65% , respectivamente, dependiendo de las condiciones climáticas y la variedad. La Piricularia merece mayor atención porque puede reducir hasta en 100% de rendimiento en años de ataques epidémicos, en otros años sus efectos son menores, pudiendo hasta pasar desapercibidos por los agricultores.

En el caso de helmintosporiosis y roya, se cuenta con recomendaciones tanto de funguicidas, como de variedades resistentes y tolerantes a estas enfermedades. Existen problemas de falta de semilla de estas variedades (Surutú, Azubí y Huaytú), que abaratan los costos porque pueden terminar su ciclo sin aplicación de funguicidas. El costo del funguicida en trigo, es de los más elevados del costo de producción, por eso el uso de variedades resistentes es muy importante.

El cultivo de trigo en los últimos años ha sufrido un decremento en la superficie sembrada en el departamento de Santa Cruz, ligado a problemas de orden climático y la

aparición de la enfermedad Piricularia o bruzone que provocó durante el invierno de 1997 reducciones en rendimiento cercanos al 1005 en algunos campos. Estas pérdidas ocasionaron una reducción del área sembrada de 112.000 ha a 32.000 ha en el invierno de 1998.

La causa principal para que se presente esta enfermedad, son las siembras temprana (antes del 10 de abril), donde el cultivo se desarrolla en un ambiente húmedo y principalmente con altas temperaturas de la finalización del verano. Luego de la aparición de la enfermedad, se recomendó no hacer siembras tempranas, pero como el inóculo está en el ambiente y tiene varios hospederos, también hubo fuertes ataque en siembras en época adecuada cuando coincidieron temperaturas, alta condiciones húmedas y floración del cultivo. Hoy en día no existen variedades resistentes a esta enfermedad y los funguicidas recomendados para usar en trigo, tampoco la controlan. La importancia de la Piricularia radica en que las espigas no producen grano y cuando el síntoma de la enfermedad es visible, el daño ya esta hecho. La época sensible es a partir de la floración. Este problema ha sido reportado sólo en Brasil y Bolivia (Santa Cruz) y son muy pocos los programas de investigación en el mundo trabajando en la búsqueda de resistencia a la Piricularia.

La importación y uso de semilla propia, sin un previo control de sanidad, son también uno de los problemas de aparición de nuevas enfermedades, las cuales se introducen en el país y contaminan los campos. Asociado a esto, al establecer un campo comercial, existe la necesidad de reducir la primera fuente de inóculo utilizando semilla sana y libre de enfermedades. Existe una posibilidad que el inóculo de Piricularia fue introducido de Brasil mediante semilla infestada.

El desconocimiento de umbrales económicos de algunas enfermedades está llevando a los agricultores a el uso inadecuado de agroquímicos de alta toxicidad que pueden resultar en un rápido desequilibrio ecológico, al realizar en algunas zonas dos e inclusive tres aplicaciones de funguicidas que trae consigo incremento en los costos de producción y por ende inseguridad de los agricultores en un retorno económico satisfactorio.

La mejor estrategia de control para los agricultores, consiste en utilizar prácticas del Manejo Integrado de Enfermedades (MIE) tales como: variedades resistentes o tolerantes, rotación de cultivos, eliminación de hospederos, tratamiento de semilla y aplicaciones de funguicidas cuando sean necesarios. Sin embargo, la resistencia en niveles elevados, generalmente no ocurre en una sola variedad para todas las enfermedades y pierden su resistencia 3 a 5 años después de su liberación, citándose la gran variabilidad del patógeno como responsable de la quiebra de resistencia.

Eficiencia de Uso de Agua

Aunque el sistema de siembra directa mejora la eficiencia de uso de agua, aumentando la proporción de la lluvia que infiltra en el suelo, reduciendo las pérdidas por evaporación y evitando las pérdidas por labranza, aún es importante que el agricultor tome decisiones sobre la siembra del cultivo de trigo, y otros cultivos, basado en la humedad en el suelo en el momento de la siembra y las posibilidades de lluvia durante el ciclo. Al momento el promedio de rendimiento de grano por cada milímetro de agua disponible es, tan sólo 8kg/mm, pero en los mejores campos bajo siembra directa llega a 12 Kg/mm.

PROTRIGO esta en una tapa avanzada del desarrollo de recomendaciones para reducir el riesgo asociado con la siembra de trigo en años secos, especialmente en las zonas intermedias y secas. En estas zonas, dado las posibilidades de lluvia durante el invierno, el agricultor debe acumular agua en el perfil del suelo antes de la siembra, ajustando su

rotación de cultivos para dejar suficiente tiempo para captar por lo menos 100mm de lluvia entre la cosecha del cultivo de verano y la siembra del invierno. Esta agua en el perfil permite la seguridad de obtener un rendimiento suficiente para cubrir los gastos de producción, y así reducir las posibilidades de pérdidas. Los 100 mm son suficientes para el crecimiento vegetativo del cultivo y la lluvia que cae durante el ciclo es utilizada para producir el grano.

Parte del problema de acumulación de agua en el suelo es el crecimiento de las malezas en el campo entre la cosecha del cultivo anterior y la siembra actual. PROTRIGO monitorea nuevos productos químicos disponibles en el mercado para definir su eficiencia y poder dar recomendaciones de una entidad independiente sobre su uso, época de aplicación y dosis. Los productores enfatizan que el rol de PROTRIGO, como fuente de información independiente sobre los agroquímicos es muy importante, dado el gran número de técnicos asociados con las casas comerciales que dan asistencia técnica, muchas veces con fines comerciales y orientados a sus productos.

CANAL DE DISTRIBUCIÓN

El flujo de producción primaria de los llanos sigue tres canales diferentes: 1) El mercado abierto (38%), donde el agricultor negocia su producción con rescatistas o directamente con las molineras, si existe relación prestatario-acreedor. 2) Un mecanismo de coordinación vertical (53%) con rescatistas y molineras que financian la producción de trigo y reciben el grano en forma de pago (los primeros negocian luego el producto con las molineras locales). 3) Las molineras poseen propiedades agrícolas donde producen trigo para abastecimiento propio (9%).

La producción de harina de trigo es comercializada en todo el país y, al igual que la producción de occidente, usada en panificación, pastas, galletería, consumo doméstico y otros.

DEMANDA DE TRIGO

El consumo per cápita del trigo en Bolivia (incluyendo el área rural), alcanza a 60 kilogramos por año, con demanda nacional total que crece a una tasa 2,4% anual (PROTRIGO, Segunda Fase, 2002).

El 68.84% del consumo se encuentra concentrado en los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, teniendo un consumo per cápita promedio de 60Kg. El consumo en el departamento de La Paz es de 117 Kg per cápita.

La demanda alcanzó aproximadamente a 490.000 toneladas en 1999, mientras que en 1998 y 1997 fue de 478.360 y 467.391 respectivamente. La demanda insatisfecha estimada alcanza a 350,00 TM en promedio, es decir, 71% de la demanda nacional total es cubierta con trigo que ingresa al país como importaciones legales o contrabando. Se estima que alrededor del 30% del trigo que se consume en el país es internado de manera ilegal, fundamentalmente a través de la frontera con Argentina.

Según AGRODATA la demanda del trigo se divide como se muestra en el siguiente cuadro:

Estructura del Consumo de Trigo en Bolivia

USUARIOS	DEMANDA
Industria Molinera (Harina p/pan)	72%
Industria de Pastas	24%
Industria Galletera	3%
Otros Usos	1%

Fuente: AGRODATA, 2000

Como se demuestra en el cuadro anterior, existe una marcada concentración de la demanda en la industria molinera nacional (72%) que se destina a panificación. Las industrias de pastas y galletas conforman prácticamente el resto de la demanda (27%), siendo así una mínima parte destinada al consumo directo (1%).

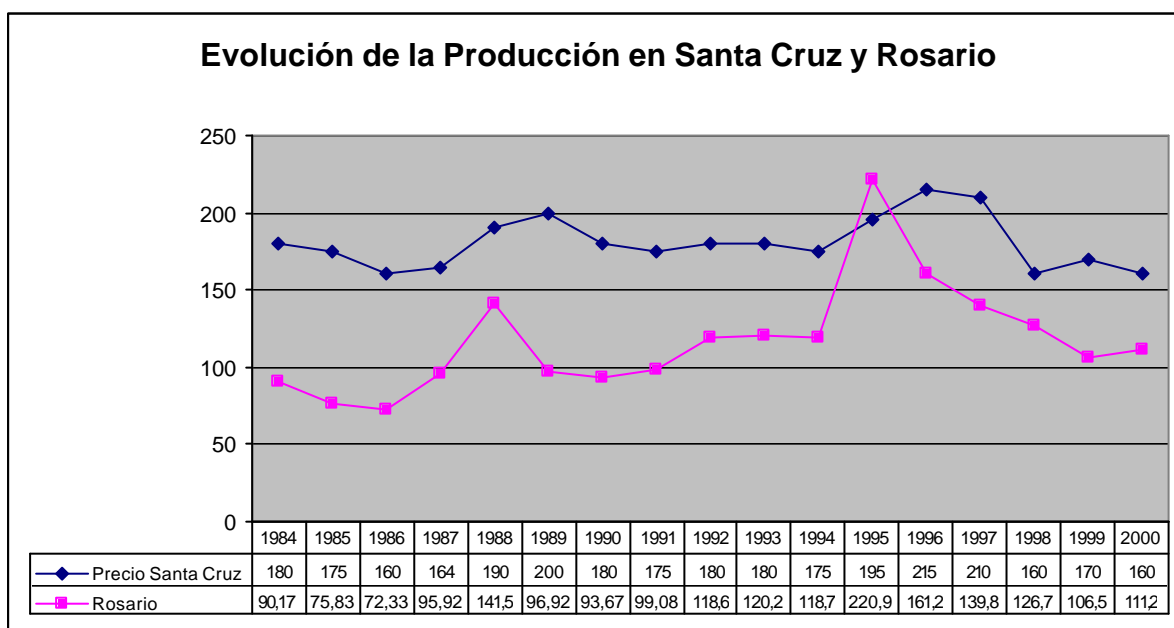
Las industrias molineras del occidente poseen una capacidad estática de almacenamiento total estimada de 115.560 TM y una capacidad de procesamiento de 2.249 TM/día, comparado con 23.870 TM y 700 TM/día respectivamente de los molinos en oriente.

El promedio de producción anual de Harina de Trigo fue de 150 mil TM entre 1990 y 1997. Vale recalcar el hecho de que en 1998 se registró un incremento importante alcanzando las 422 mil TM.

De acuerdo a datos del INE, el índice del volumen físico de los productos de molinería (base 100 para 1990) fue de 120 en 1991 y de 144.6 en 1993 para luego bajar en años posteriores colocándose aproximadamente en 130 durante 1997 y 1998, mostrando de esta forma un incremento considerable en la producción de harina de trigo en los últimos años.

PRECIOS

Como se observa en la gráfica, el precio de puesto en silos de molineras que recibe el intermediario o productor en Santa Cruz es mayor al del de Rosario. Este precio se define como un precio de oportunidad de importación, tomando la cotización referencial de Argentina, a la cuál se le adicionan los costos de logística de importación de ese productos hasta los mercados locales o industrias molineras (transporte, carga, descarga, seguro, costos financieros y otros); y restándole el costo de procesamiento de harina en las molineras, en el caso de la importación de harina de trigo.



El siguiente cuadro presenta una comparación de los precios pagados a los productores en los llanos durante los últimos cuatro años, comparados con el precio promedio de la importación desde Argentina en el mismo periodo. Aunque los datos de importación del año 2001 todavía no están disponibles, entre el periodo de 1998-2000, el precio pagado al agricultor fue menor al costo de importación en un 13.9%. Los precios pagados en los valles son más variables, pero en general, el vendedor de grano recibe 20 \$us/TM por encima del precio pagado en Santa Cruz representando la diferencia en costos de transporte que afecta tanto al trigo nacional como al trigo importado. Esto no implica que es este el precio que recibe el productor, puesto que se debe incluir el accionar de los intermediarios en el análisis, especialmente en los valles, donde la mayoría de los pequeños productores venden sus productos a intermediarios.

Precios Promedio de Trigo Pagado al Agricultor y para la importación en Santa Cruz

Periodo	Precio Productor (\$us/TM)	Precio Importación (\$us/TM)	Diferencia %
1998	162	196	17.3
1999	173	190	8.9
2000	163	193	15.5
2001	162	-	-
PROMEDIO	165	193	13.9

Fuente: SERVICORP, ANAPO

Elaboración: ANAPO/UPAE

El impacto de la producción nacional en el precio de la harina es más difícil de descifrar, debido a la importancia del contrabando de harina y la mezcla de trigo importado y trigo nacional en el molino. A pesar de esto, panificadores en diferentes departamentos del país estiman que el precio de la harina nacional es entre 8 y 12% menor que el precio de la harina producida con trigo importado, un valor que concuerda con la diferencia que se ha mantenido en el precio del grano de trigo.

En cuestión de la cantidad de importaciones y consumo nacional se tiene el siguiente cuadro:

BOLIVIA- Evolución de la Importaciones de Trigo (en Toneladas Métricas)

Periodo	Importación Grano	Importación Harina	Contrabando	Total Importaciones	Consumo Total	Importación/Consumo	Variación Porcentual
1998	127.913	31.491	270.905	430.309	556.493	77,33%	-
1999	197.435	65.025	213.792	476.252	569.593	83,61%	8,13%
2000	202.077	141.230	122.086	465.393	583.001	79,83%	-4,35%
PROMEDIO	175.808,33	79.248,67	202.261,00	457.318,00	569.695,79	80,25%	1,80%

Fuente: SERVICORP, ANAPO

Elaboración: ANAPO/UPAE

TRIGO- Valor de la producción a Precios de Oportunidad de Importación

Periodo	LLANOS			VALLES			Valor Producción Total (\$us)
	Producción (tn)	Precio Importación (\$us/tn)	Valor Producción (\$us)	Producción (tn)	Precio Importación (\$us/tn)	Valor Producción (\$us)	
1998	83.975	196	16.459.100	42.209	216	9.117.144	25.576.244
1999	37.750	190	7.172.500	55.590	210	11.673.900	18.846.400
2000	51.990	193	10.034.070	65.612	213	13.975.356	24.009.426
2001*	62.558	190	11.886.020	80.988	210	17.007.480	28.893.500
PROMEDIO	59.068	192	11.387.986	61.100	212	12.943.470	24.331.407

Fuente: SERVICORP, ANAPO

Elaboración: ANAPO/UPAE

* El precio de importación es estimado

BALANZA COMERCIAL

Como un indicador general de la situación de comercio internacional de trigo y harina de trigo en el caso de Bolivia, cabe enfatizar que la balanza comercial del trigo es altamente deficitaria y tiene un valor que sobrepasa los 30 millones de dólares a partir de 1991, habiendo alcanzado hasta 60,2 millones en el año 1996, como consecuencia de la baja producción interna de este producto y caracterizada altamente dependiente de los factores climatológicos.

Exportaciones

Según las estadísticas del INE, se han identificado exportaciones de harina de trigo que superaron la barrera de los 500 mil dólares anuales a partir de 1993, registrando exportaciones de 827,8 mil dólares en 1998 y 787,3 mil en 1999. El principal mercado para estas exportaciones es Perú, con un 98% de participación.

Las empresas exportadoras son las siguientes:

EMPRESAS EXPORTADORAS
SEFO S.A.M
FUNDACION UNIVERSITARIA SIMON I. PATIÑO
WHIPALA S.R.L.
LEDO AVILA LUIZA
SANCHEZ CORRALES FELIX
IMPORT EXPORT SANTA CATALINA
INDUSTRIA MOLINERA COCHABAMBA
IMPORT EXPORT SANTA CATALINA
COMPANIA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DE ORURO S.A.
BOSITEXPO S.R.L.
COMPAÑIA MOLINERA BOLIVIANA S.A.
MOLINO Y FABRICA DE FIDEOS "AURORA" S.R.L.
MEDAPEX
GRAVETAL BOLIVIA S.A.

Importaciones Bolivianas

El abastecimiento de la demanda interna insatisfecha de trigo y harina de trigo se realiza a través de importaciones o donaciones, esto como consecuencia de que aún no ha podido ser cubierta por la producción nacional. Tanto trigo como harina provienen fundamentalmente de EEUU o Argentina, los cuáles se encuentran entre los mayores productores mundiales de ambos productos.

En 1999, el volumen de las importaciones de trigo alcanzó a 118,140 TM, mostrando una importante disminución en 26% y 54% con respecto a los volúmenes registrados en 1998 y 1997 respectivamente. Esta contracción se da como consecuencia de la reducción de la ayuda otorgada por el Programa Mundial de Alimentos (PMA).

Según el PMA el volumen de importación a través del Título I del PL 480 fue de aproximadamente 52,5 mil TM de trigo hasta 1998, equivalentes a 6.5 millones.

Las importaciones de harina de trigo tuvieron un promedio anual de 10 millones, en 1998 alcanzaron a 14,7 millones y en 1999 a 8.6 millones.

En 1998, el 96% de las importaciones tenían como origen EEUU y fueron ingresadas al país a través de PL 480, por un valor de 12,6 millones y en 1999 las importaciones provenientes de Argentina fueron por un valor de 6,1 millones, significando el 71% del total importado.

En cuanto a las donaciones recibidas de la cooperación internacional, más del 80% de producción importada en el marco del Título III de PL 480, que en los últimos años superó las 90.000 TM, fue bajo concepto de harina monetizada, dejando el resto a la importación por la vía regular.

El trigo y harina de trigo importados mediante el PMA, se destinan al abastecimiento del mercado occidental. La harina importada se monetiza en forma directa, mientras que el trigo es previamente transformado en harina y luego comercializado.

BOLIVIA - Mecanismos de Importación de Trigo (TM)

Periodo	PL-480 Título I	PL-480 Título III		PMA	Industria Molinera	TOTAL
		Monetización	Programa Regular			
1997	64.887	26.930	6.271	18.500	142.931	259.519
1998	52.487	21.270	5.440	24.042	55.533	158.772
1999	ND	27.730	6.120	10.000	74.290	118.140
TOTAL	117.374	75.930	17.831	52.542	272.754	536.431

Fuente: PMA, USAID y PL-480. La Paz- Bolivia, marzo 2000

CONCLUSIONES

- La Cadena Productiva de Trigo incluye una buena parte de la población, la cual en la zona de los valles es un parte de las pobres de Bolivia. El impacto de mejorar las condiciones de vida de esta población, no es medible por el momento, pero son claros los beneficios que se pueden tener.
- El programa PROTRIGO en su primer edición dio importantes avances en lo que investigación y transferencia de trigo corresponde. La segunda edición de dicho programa debe ser prioridad nacional por los resultados y beneficios que puede tener.
- Si bien la segunda fase de PROTRIGO es prioritaria, se requiere esfuerzos superiores si es que se quisiera que la producción provea al menos el 50% de la demanda.
- La zona de los valles tiene diferentes problemas como estrés hídrico y erosión, deficiencia de nutrientes, competencia de malezas, bajas poblaciones de plantas, enfermedades, variedades de bajo potencial de rendimiento y heladas. Factores que se podrían minimizar con una buena capacitación técnica, mejores variedades y un buen financiamiento.
- La zona de los llanos tiene varias dificultades, la peor es el brote de la Piricularia que esta acabando con la producción y con el incentivo de producir trigo de los productores. Además de otras enfermedades, degradación del suelo y baja eficiencia de uso de agua. La solución podría también se la misma al anterior punto.
- La demanda del grano de trigo esta abastecida por las importaciones, principalmente de Argentina, las donaciones y el contrabando. La producción nacional no alcanza el 20%.
- El precio del trigo se establece siguiendo el precio del trigo en Rosario, Argentina.
- La oferta de la producción de trigo es absorbida casi en su totalidad de la industria molinera para pan, pastas y galletas. El consumo directo es mínimo.
- El departamento de La Paz es el mayor consumidor de trigo del país.
- Pese a que la producción de trigo no abastece el mercado, se exporta una mínima parte en forma de harina de trigo. Principalmente al Perú.

BIBLIOGRAFIA

- Programa Nacional de Investigación y Transferencia de Tecnología para el Cultivo de Trigo, PROTRIGO Segunda Fase, Febrero 2002.
- Informe Final de Campaña de Trigo, Departamento de Producción y Servicios ANAPO, Invierno 2002.
- Guía de Siembra Directa: Recomendaciones hechas por agricultores para agricultores; PROTRIGO, ANAPO, CIAT y CIMMYT, 2001.
- TRIGO: Guía de Recomendaciones Técnicas; ANAPO, CIMMYT, CIAT, Cooperación Comunidad Europea, 1999.
- Plagas insectiles del cultivo de trigo presentes en el departamento de Santa Cruz; ANAPO, CIAT y CIMMYT,
- PROTRIGO: Las enfermedades del cultivo de trigo en Santa Cruz; ANAPO, CIAT, CIMMYT.
- Informe anual 2001: Oficina Regional de Semillas, Santa Cruz.

ANEXOS