



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

Tesis para acceder al título de Doctor en Desarrollo Territorial

**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE ESTABLECIMIENTOS
RURALES ORGÁNICOS**

Ing. Agr. Claudio Sarmiento

DIRECTOR: Dr. Alfredo Baronio

CO DIRECTORA: Dra. Mariana Marasas

Río Cuarto, Julio de 2018

DEDICATORIAS

A mis padres, quienes, desde la simpleza y las limitaciones de una modesta familia del interior de la provincia, me impulsaron siempre hacia el mundo del estudio, alentaron mis sueños e hicieron enormes esfuerzos para que pudiera transitar por los caminos que elegí.

A mi esposa e hijos, por compartir día a día esta maravillosa aventura que es la vida, y ayudarme a crecer.

AGRADECIMIENTOS

A toda la gente que de una manera u otra contribuyó para que esta Tesis fuera posible: Alfredo, mi Director, Mariana, mi co Directora, Javier, Santiago y José Camilo, mis evaluadores, a mis profesores y a todo el personal de la Secretaría de posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas. También a mis compañeros de cohorte. Gracias por el apoyo, el acompañamiento y el consejo que cada uno me supo dar. Una parte de cada uno también está en esta Tesis.

A las personas entrevistadas en esta Tesis; productores rurales, funcionarios, dirigentes; muchas gracias por su tiempo y su generosidad.

Al sistema de Educación Pública de Argentina, que brindó las posibilidades para que este hijo de una humilde familia de trabajadores hoy pueda doctorarse, algo que rara vez ocurre en otras partes del mundo.

RESUMEN

En la Provincia de Córdoba, Argentina, la aplicación de productos fitosanitarios está regulada por la ley 9164, que permite su utilización hasta los propios límites con las poblaciones urbanas, lo que ha generado conflictos entre vecinos urbanos y rurales. Ante esto, treinta comunas y municipios decidieron ampliar el alcance de la ley 9164, estableciendo zonas de resguardo ambiental, en las que no se permite la aplicación de ningún agroquímico. No obstante, y a pesar de que Argentina es el segundo país del mundo en superficie ocupada con agricultura orgánica, prácticamente no existen experiencias de agricultura orgánica en estas zonas de resguardo ambiental, transformándose en territorios en los que los municipios no saben bien que hacer. Esto llevó a la siguiente pregunta: ¿la ausencia de experiencias de agricultura orgánica en las zonas de resguardo ambiental ocurre por un problema de insustentabilidad de los agrosistemas orgánicos, o puede deberse a debilidades y/o carencias relacionadas a la dimensión político institucional?

Se abordó en esta Tesis, entonces, un estudio de la sustentabilidad de dieciséis experiencias de agricultura orgánica, distribuidas en toda la provincia de Córdoba. Para ello se recurrió al método Mesmis, creado por Masera y López-Ridaura. Se trabajó a nivel predial con tres dimensiones de la sustentabilidad: Ambiental, Productivo Económica y Socio Cultural, constituidas por doce Variables Diagnósticas, que fueron medidas a través de veinticuatro Indicadores, evaluados comparativamente con parámetros zonales de referencia. En términos generales los resultados de los agrosistemas orgánicos fueron superiores a los valores zonales, destacándose como fortalezas las escasas externalidades generadas, la conservación de la vida del suelo, la resiliencia, la eficiencia económica, la generación de empleo y la satisfacción del agricultor.

Por otra parte, se evaluó la dimensión Político institucional vinculada a la problemática en estudio, a través de la revisión de la normativa vigente y de entrevistas semiestructuradas a representantes de las principales instituciones y organizaciones pertinentes. Se encontró entonces una serie de carencias y debilidades que pueden explicar el problema abordado, entre ellas, la ausencia de áreas destinadas a la agricultura orgánica en la administración pública, la ausencia de leyes y programas de fomento de la agricultura orgánica, el escaso conocimiento de los dirigentes sobre agricultura orgánica, y la escasa presencia de la agricultura orgánica en la enseñanza de ciencias agropecuarias de grado y posgrado.

SUMMARY

In the Province of Córdoba, Argentina, the application of phytosanitary products is regulated by Law 9164, which allows its use to the limits with urban populations, which has generated conflicts between urban and rural neighbors. Given this, thirty communes and municipalities decided to extend the scope of Law 9164, establishing environmental protection areas, which does not allow the application of any agrochemical. However, and despite the fact that Argentina is the second country in the world occupied by organic agriculture, practically there are no experiences of organic agriculture in these areas of environmental protection, transforming into territories in which municipalities do not know what to do. This led to the following question: does the absence of organic farming experiences in environmental protection zones occur due to a problem of unsustainability of organic agrosystems, or can it be due to weaknesses and / or shortcomings related to the institutional political dimension?

This thesis was addressed, then, a study of the sustainability of sixteen experiences of organic agriculture, distributed throughout the province of Córdoba. For this, the Mesmis method was used, created by Maserà and López-Ridaura. We worked at the farm level with three dimensions of sustainability: Environmental, Productive Economic and Socio Cultural, constituted by twelve Diagnostic Variables, which were measured through twenty-four Indicators, evaluated comparatively with reference zonal parameters. In general terms, the results of organic agrosystems exceeded zonal values, highlighting how the limited externalities generated, the conservation of soil life, resilience, economic efficiency, employment generation and farmer satisfaction.

On the other hand, the institutional political dimension linked to the problem under study was evaluated, through the revision of the current regulations and semi-structured interviews with representatives of the main institutions and relevant organizations.

. A series of shortcomings and weaknesses were found that may explain the problem addressed, among them, the absence of areas for organic agriculture in the public administration, the absence of laws and programs to promote organic agriculture, the lack of knowledge of the leaders on organic agriculture, and the scarce presence of organic agriculture in the teaching of agricultural sciences of degree and postgraduate.

ÍNDICE

	Página
Dedicatorias	II
Agradecimientos	III
Resumen	IV
Summary	V
Índice de Tablas	IX
Índice de Figuras	XIV
Introducción	1
Objetivos	1
Hipótesis	2
Capítulo 1: Marco teórico y antecedentes	3
1.1: La sustentabilidad: conceptos y miradas	3
1.2: Sustentabilidad y Agricultura	8
1.3- La sustentabilidad del modelo agropecuario predominante en Argentina	11
1.4 - La agricultura orgánica: ¿Un manejo más sustentable?	13
1.5 - Algunas escuelas y corrientes de la agricultura orgánica	15
1.5.1 - La Agricultura orgánica de “sustitución de insumos”	16
1.5.2 - La Permacultura	17
1.5.3 - La Agricultura Biológico – Dinámica o Bio dinámica	19
1.6 - Las periferias urbanas en la provincia de Córdoba	20
1.6.1 – El uso de agroquímicos en las periferias urbanas de la provincia de Córdoba	23
1.6.2 – Los estudios científicos sobre la problemática publicados desde la promulgación de la Ley 9164	25
1.6.3 - La aparición de organizaciones civiles	29
1.6.4 – La creación de zonas de resguardo ambiental	32
1.7 – La evaluación de la sustentabilidad y el uso de indicadores	34
Capítulo 2: La sustentabilidad en los Agrosistemas Orgánicos de la Provincia de Córdoba	40
2.1 - Exploración y análisis de los agrosistemas	40
2.2 - Exploración de ambientes y unidades de observación	42
2.2.1 - Elección y descripción de los sistemas bajo estudio	42
2.3- Elección de Variables Diagnósticas e indicadores	43
2.4 - Descripción de los Indicadores	48
2.4.1: Dimensión Ambiental	48
2.4.1.1: Conservación de la Vida del suelo	48
2.4.1.1.1: Manejo de la cobertura vegetal	48

2.4.1.1.2: Incorporación programada de materia orgánica	49
2.4.1.2: Riesgo de erosión	50
2.4.1.2.1: Manejo del laboreo	50
2.4.1.2.2: Manejo de las pendientes	51
2.4.1.2.3: Manejo del viento	52
2.4.1.2.4: Manejo de la cobertura vegetal	52
2.4.1.3: Resiliencia	52
2.4.1.3.1: Diversidad espacial de la vegetación implantada	53
2.4.1.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada	53
2.4.1.3.3: Manejo de especies vegetales no cultivadas	54
problemáticas:	
2.4.1.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres	54
2.4.1.4: Uso de la Energía	55
2.4.1.4.1: Consumo de energía subsidiada	55
2.4.1.5: Externalidades	57
2.4.1.5.1: Manejo de los residuos	57
2.4.2: Dimensión Productivo - Económica	58
2.4.2.1.: Productividad	58
2.4.2.1.1: Productividad	58
2.4.2.2: Eficiencia económica	61
2.4.2.2.1: Margen bruto/Costos directos	63
2.4.2.2.2: Margen bruto/Costos hectárea	65
2.4.2.3: Estabilidad Económica	66
2.4.2.3.1: Canales de Comercialización	66
2.4.2.3.2: Tasa de Especialización	66
2.4.2.3.3: Vinculacion Social	67
2.4.3 - Dimensión Socio - Cultural	68
2.4.3.1: Autosuficiencia alimentaria	68
2.4.3.1 Porcentaje del alimento familiar autoproducido	68
2.4.3.2: Generación de empleo	68
2.4.3.2.1: Hectáreas/Puestos de trabajo generados	68
2.4.3.3: Satisfacción del agricultor	69
2.4.3.3.1: Satisfacción del agricultor	69
2.4.3.4: Satisfacion de Necesidades Basicas	69
2.4.3.4.1: Acceso a sistemas de salud	69
2.4.3.4.2: Acceso al sistema educativo	70
2.4.3.4.3: Acceso a servicios básicos	70
2.5- Recolección de la información a campo	77
2.6: Presentación e integración de resultados	77
2.6.1: Descripción de los Agrosistemas	78
2.6.1.1: Agrosistema A	79
2.6.1.1: Agrosistema B	87

2.6.1.1: Agrosistema C	95
2.6.1.1: Agrosistema D	103
2.6.1.1: Agrosistema E	110
2.6.1.1: Agrosistema F	119
2.6.1.1: Agrosistema G	127
2.6.1.1: Agrosistema H	135
2.6.1.1: Agrosistema I	143
2.6.1.1: Agrosistema J	149
2.6.1.1: Agrosistema K	157
2.6.1.1: Agrosistema L	166
2.6.1.1: Agrosistema M	174
2.6.1.1: Agrosistema N	183
2.6.1.1: Agrosistema Ñ	191
2.6.1.1: Agrosistema O	199
2.7: Determinación de puntos críticos.	206
2.7.1. Análisis general	206
2.7.2: Análisis por grupos o clusters	213
2.7.3: Análisis ponderado	216
Capítulo 3. La Dimensión Político - Institucional	221
3.1: El encuadre normativo vigente	223
3.2: Las Políticas públicas	224
3.3: El INTA	225
3.4: Las Universidades	226
3.5: El Estado en los municipios y comunas	227
3.6: Las organizaciones no estatales	232
Capítulo 4: Discusión	235
Capítulo 5: Conclusiones	245
Anexo 1: Planilla de relevamiento de agrosistemas	250
Referencias bibliográficas	255

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Interpretaciones de la sustentabilidad según Gale y Cordray (1994)	5
2	Precipitaciones e Intensidad del viento. Estaciones Meteorológicas Río Cuarto, Marcos Juárez, y Córdoba. Serie 2000 - 2010	49
3	Escala de Valores categóricos del indicador Manejo de la cobertura vegetal	49
4	Escala de Valores categóricos del indicador Incorporación programada de materia orgánica	50
5	Escala de Valores categóricos del indicador Manejo del laboreo	51
6	Escala de valores categóricos del indicador Manejo de las pendientes	51
7	Escala de valores categóricos del indicador Manejo del viento	52
8	Escala de valores categóricos del indicador Diversidad espacial de la vegetación implantada	53
9	Escala de valores categóricos del indicador Diversidad temporal de la vegetación implantada	53
10	Escala de valores categóricos del indicador Manejo de especies vegetales no cultivadas problemáticas	54
11	Escala de valores categóricos del indicador Presencia de espacios nativos y/o silvestres	55
12	Subsidio energético de los agrosistemas de referencia	56
13	Escala de valores categóricos del indicador Consumo de energía subsidiada	57
14	Escala de valores categóricos del indicador Manejo de los residuos	57
15	Valores de referencia para el indicador Productividad	58
16	Escala de valores categóricos del indicador Productividad	61
17	Distribución de actividades productivas según Zona Agropecuaria	61
18	Existencias ganaderas según Zona Agropecuaria	62
19	Distribución de los cultivos agrícolas según Zona Agropecuaria	62
20	Actividades productivas de referencia según zona Agropecuaria	63
21	Valores de referencia para el indicador Margen bruto/Costos directos	63
22	Escala de valores categóricos del indicador Margen bruto/costos directos	64

23	Valores de referencia para el indicador Margen bruto/hectárea	65
24	Escala de valores categóricos del indicador Margen bruto/hectárea	66
25	Escala de valores categóricos del indicador Canales de Comercialización	66
26	Escala de valores categóricos del indicador Tasa de Especialización	67
27	Escala de valores categóricos del indicador Vinculacion Social	67
28	Escala de valores categóricos del indicador Porcentaje del alimento familiar autoproducido	68
29	Hectáreas/puestos de trabajo por Departamento	68
30	Escala de valores categóricos del indicador Hectáreas/Puestos de trabajo generados	69
31	Escala de valores categóricos del indicador Satisfacción del agricultor	69
32	Escala de valores categóricos del indicador Acceso a sistemas de salud	70
33	Escala de valores categóricos del indicador Acceso al sistema educativo	70
34	Escala de valores categóricos del indicador Acceso a servicios básicos	70
35	Síntesis de las Variables Diagnósticas, Indicadores y Valores Categóricos de la Dimensión Ambiental	71
36	Síntesis de las Variables Diagnósticas, Indicadores y Valores Categóricos de la Dimensión Productivo Económica	73
37	Síntesis de las Variables Diagnósticas, Indicadores y Valores Categóricos de la Dimensión Socio Cultural	75
38	Identificación y breve caracterización de los Agrosistemas	77
39	Composición del subsidio energético del Agrosistema A (MJ/año)	81
40	Ponderación de la productividad del Agrosistema A	81
41	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema A	85
42	Composición del subsidio energético del Agrosistema B (MJ/año)	89
43	Distribución del Margen bruto por cultivo en el Agrosistema B	90
44	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema B	93
45	Composición del subsidio energético del Agrosistema C (MJ/año)	97
46	Ponderación de la productividad del Agrosistema C	97

47	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema C	101
48	Composición del subsidio energético del Agrosistema D (MJ/año)	104
49	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema D	108
50	Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema E	110
51	Labranzas por cultivo en el Agrosistema E	111
52	Composición del subsidio energético del Agrosistema E (MJ/año)	112
53	Ponderación de la productividad del Agrosistema E	113
54	Distribución del Margen Bruto en el Agrosistema E	113
55	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema E	117
56	Composición del subsidio energético del Agrosistema F (MJ/año)	121
57	Ponderación de la productividad del Agrosistema F	121
58	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema F	125
59	Composición del subsidio energético del Agrosistema G (MJ/año)	128
60	Distribución del Margen Bruto en el Agrosistema G	130
61	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema G	133
62	Composición del subsidio energético del Agrosistema H (MJ/año)	137
63	Ponderación de la productividad del Agrosistema H	137
64	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema H	141
65	Composición del subsidio energético del Agrosistema I (MJ/año)	144
66	Distribución de los Ingresos Brutos en el Agrosistema I	145
67	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema I	148
68	Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema J	150
69	Composición del subsidio energético del Agrosistema J (MJ/año)	152
70	Ponderación de la productividad del Agrosistema J	153
71	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema J	156
72	Composición del subsidio energético del Agrosistema K (MJ/año)	160
73	Ponderación de la productividad del Agrosistema K	160
74	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema K	164
75	Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema L	166

76	Composición del subsidio energético del Agrosistema L (MJ/año)	168
77	Ponderación de la productividad del Agrosistema L	169
78	Distribución de los Ingresos Brutos en el Agrosistema L	169
79	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema L	172
80	Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema M	174
81	Composición del subsidio energético del Agrosistema M (MJ/año)	176
82	Ponderación de la productividad del Agrosistema M	177
83	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema M	181
84	Composición del subsidio energético del Agrosistema N (MJ/año)	185
85	Ponderación de la productividad del Agrosistema N	185
86	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema N	189
87	Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema Ñ	191
88	Composición del subsidio energético del Agrosistema Ñ (MJ/año)	193
89	Ponderación de la productividad del Agrosistema Ñ	194
90	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema Ñ	197
91	Composición del subsidio energético del Agrosistema O (MJ/año)	201
92	Composición de los Ingresos hortícolas del Agrosistema O	202
93	Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema O	205
94	Valores categóricos Promedios de Sustentabilidad por Agrosistema	207
95	Valores categóricos promedio de las Dimensiones por Agrosistema	208
96	Valores categóricos promedio de las Variables Diagnósticas por Agrosistema	209
97	Valores categóricos promedio de los Indicadores por Agrosistema	211
98	Valores categóricos promedio de los Indicadores por Grupos o Clusters	213
99	Valores categóricos promedio de las Variables Diagnósticas por Grupos o Clusters	215
100	Valores categóricos promedio de las Dimensiones por Grupos o Clusters	216
101	Valores categóricos promedio de la Sustentabilidad por Grupos o	216

	Clusters	
102	Coeficientes de ponderación de Variables diagnósticas e indicadores	217
103	Valor categórico de las Variables diagnósticas mediante Indicadores Ponderados	218
104	Valor categórico de las Dimensiones, con valores ponderados de Variables Diagnósticas e Indicadores	219
105	Valor categórico de la Sustentabilidad con valores ponderados de Variables Diagnósticas e Indicadores	220
106	Ordenanzas que limitan el uso de agroquímicos en ciudades, pueblos y comunas de la provincia de Córdoba y sus principales características	229

ÍNDICE DE FIGURAS

Tabla		Página
1	Evolución de la superficie orgánica certificada en Argentina	14
2	Evolución del tamaño promedio predial en producción orgánica certificada en Argentina	17
3	Clasificación toxicológica de pesticidas en Argentina y valores de Dosis letal media	24
4	Evolución del uso de productos fitosanitarios en Argentina	25
5	Tasa de mortalidad por tumores en la provincia de Córdoba	28
6	Tasa de mortalidad por tumores en las provincias de Córdoba y Santa Fe	28
7	Distribución de casos de cáncer en Barrio Ituzaingó Anexo, ciudad de Córdoba	31
8	Zonas Agropecuarias delimitadas por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Córdoba	41
9	Silvopastura en Agrosistema A	83
10	Quesillo de cabra elaborado en Agrosistema A	84
11	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema A	86
12	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema A	86
13	Huerta en Agrosistema B	92
14	Cultivos consociados en Agrosistema B	92
15	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema B	94
16	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema B	94
17	Plantel caprino en Agrosistema C	99
18	Sala de ordeño en Agrosistema C	100
19	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema C	102
20	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema C	102
21	Lote 1 del viñedo en Agrosistema D	107
22	Lote 2 del viñedo en Agrosistema D	107
23	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema D	109
24	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema D	109
25	Lote de papa en Agrosistema E	116
26	Lote de ajo en floración en Agrosistema E	116
27	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema E	118

28	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema E	118
29	Plantación fruti hortícola en Agrosistema F	123
30	Plantación hortícola en invernáculo en Agrosistema F	124
31	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema F	126
32	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema F	126
33	Lote hortícola 1 en Agrosistema G	131
34	Lote hortícola 2 en Agrosistema G	132
35	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema G	134
36	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema G	134
37	Sector furti hortícola en Agrosistema H	139
38	Cultivos hortícolas consociados en Agrosistema H	140
39	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema H	142
40	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema H	142
41	Lote hortícola 1 en Agrosistema I	147
42	Lote hortícola 2 en Agrosistema I	147
43	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema I	149
44	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema I	149
45	Pastura de alfalfa en Agrosistema J	155
46	Lote de Trigo en agrosistema J	155
47	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema J	157
48	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema J	157
49	Lote de Trigo integrado al monte nativo en Agrosistema K	162
50	Huerta integrada al monte nativo en Agrosistema K	163
51	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema K	165
52	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema K	165
53	Porcicultura en pastoreo en Agrosistema L	171
54	Rodeo caprino en Agrosistema L	171
55	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema L	173
56	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema L	173
57	Ganadería Bovina bajo monte en Agrosistema M	179
58	Apicultura bajo monte en Agrosistema M	180
59	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema M	182
60	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema M	182
61	Ganadería ovina en pastoreo Voisin, en Agrosistema N	187
62	Ganadería bovina en pastoreo Voisin, en Agrosistema N	188

63	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema N	190
64	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema N	190
65	Pastura consociada base alfalfa en Agrosistema Ñ	196
66	Ganadería Bovina en Agrosistema Ñ	196
67	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema Ñ	198
68	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema Ñ	198
69	Fruti Horticultura integrada en Agrosistema O	204
70	Espacio Hortícola en Agrosistema O	204
71	Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema O	206
72	Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema O	206
73	Valores Promedios de Sustentabilidad por Agrosistema	208
74	Valores categóricos promedio de las Dimensiones por Agrosistema	208
75	Valores categóricos promedio de las Variables Diagnósticas por Agrosistema	210
76	Valores categóricos promedio de los Indicadores por Agrosistema	212
77	Valor categórico de las Variables diagnósticas mediante Indicadores Ponderados	219
78	Valor categórico de las Dimensiones, con valores ponderados de Variables Diagnósticas e Indicadores	219
79	Hectáreas/puestos de trabajo de los sistemas agroecológicos en comparación con los promedios departamentales	245

Introducción

En la provincia de Córdoba, Argentina, la aplicación de agroquímicos está regida por la ley 9164, la que permite la utilización de pesticidas categorizados como Clase III y IV hasta el límite de las áreas pobladas. En base a antecedentes científicos que indican que esto puede implicar un riesgo para la salud de los pobladores de las periferias urbanas, muchos vecinos se han organizado y han logrado la promulgación de ordenanzas y resoluciones municipales que amplían el alcance de esta ley, estableciendo zonas de resguardo ambiental de diferente alcance alrededor del límite de urbanización en las que se prohíbe la aplicación de agroquímicos. A pesar de ello, la agricultura orgánica no se ha constituido como modelo productivo en estos espacios, estando estas tierras por lo general abandonadas e improductivas.

Lo expuesto lleva al planteo de las siguientes preguntas: ¿Esto ocurre por un problema de insustentabilidad de los agrosistemas orgánicos puestos en situación de periferias urbanas, ya sea en su dimensión productivo - económica, socio cultural y/o ambiental? ¿Puede haber comportamientos diferentes al respecto, vinculados al tipo de actividad productiva de los agrosistemas? ¿La problemática descrita, puede deberse a debilidades y/o carencias relacionadas a la dimensión político institucional?

Objetivos

Objetivo general:

Identificar y analizar las condiciones de sustentabilidad de los establecimientos rurales orgánicos para erigirse como alternativas productivas sustentables en los territorios de las periferias urbanas.

Objetivos específicos:

- Identificar y analizar las posibilidades y obstáculos de establecimientos rurales orgánicos para erigirse como alternativas productivas sustentables en los territorios de las periferias urbanas, desde las dimensiones de la sustentabilidad (ambiental, productivo - económica, socio cultural y político - institucional).

- Determinar los indicadores básicos que califican al sistema productivo de la periferia urbana como sustentable.

Hipótesis

Los agrosistemas orgánicos de la provincia de Córdoba, puestos en situación de periferias urbanas, incluyendo diferentes actividades productivas, son sustentables en su dimensión productivo - económica, socio cultural y ambiental, mas no logran constituirse como modelo productivo debido a debilidades y carencias relacionadas a la dimensión político institucional.

Capítulo 1: Marco teórico y antecedentes

1.1 - La sustentabilidad: conceptos y miradas

La palabra *sustentabilidad* se ha erigido con una gran presencia desde las últimas décadas del siglo veinte. Es un emergente de la crisis ambiental global, de la cual no hace muchos años el ser humano ha tomado conciencia, por lo cual es un concepto relativamente nuevo que ha ido ocupando un lugar de importancia creciente en la opinión pública y, consiguientemente, en las políticas públicas.

Puede decirse que la idea comienza a gestarse en la **Conferencia de las Naciones Unidas Sobre El Medio Humano**, llevada a cabo en Estocolmo, Suecia, en junio de 1972, en donde los problemas medio ambientales fueron abordados mundialmente por primera vez de manera institucional. El documento final de esta Conferencia, conocido como “declaración de Estocolmo”, se expresó con respecto a este tema de la siguiente manera: *“vemos multiplicarse las pruebas del daño causado por el hombre en muchas regiones de la Tierra: niveles peligrosos de contaminación del agua, el aire, la tierra y los seres vivos; grandes trastornos del equilibrio ecológico de la biosfera; destrucción y agotamiento de recursos insustituibles y graves deficiencias, nocivas para la salud física, mental y social del hombre, en el medio por él creado, especialmente en aquel en que vive y trabaja”*. Además, este documento plantea que *“los recursos naturales de la tierra, incluidos, el aire, el agua, la tierra, la flora y la fauna y especialmente muestras representativas de los ecosistemas naturales, deben preservarse en beneficio de las generaciones presentes y futuras mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga”* (principio 2). En su principio uno, además, señala que *“el Hombre tiene la solemne obligación de proteger y mejorar el medio para las generaciones presentes y futuras”*, asumiendo por primera vez que los problemas medio ambientales pueden ya no pertenecer a una generación sino presentar características transgeneracionales.

Es a partir de 1987 que en el mundo se comienza a hablar de sustentabilidad, luego de que la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (Brundtland et. al,1987) publicara un documento llamado *Nuestro Futuro Común*, más conocido como Informe Brundtland. Este informe se convirtió con el tiempo en un verdadero clásico fundacional en el abordaje de la sustentabilidad, mencionando por primera vez el concepto de Desarrollo Sustentable o Sostenible (Sustainable development): *“...es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las*

generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...” (Brundtland, 1987, P. 59). Esta nueva idea vincula a la problemática medio ambiental con las políticas de desarrollo, ubicando a problemáticas económicas, sociales y ambientales como parte de un mismo proceso de características políticas. También esto llevó a tratar a los problemas medio ambientales ya no como problemas aislados sino como fenómenos a escala planetaria.

Ya en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, llevada a cabo en el año 1992 en Río de Janeiro, Brasil, el concepto de *Desarrollo Sustentable* es presentado como una estrategia que armoniza la sustentabilidad ecológica, el crecimiento económico, y la equidad social (Dourojeanni, 2000), proponiéndolo como una meta clara e imprescindible a seguir por las políticas de Estado. En su documento final, conocido como Declaración de Río Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, se reafirma la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo en 1972, estableciendo como principio que *“La paz, el desarrollo y la protección del medio ambiente son interdependientes e inseparables”*(principio 25) e introduciendo tres nuevas variables al abordaje de la sustentabilidad: la responsabilidad del Estado sobre el medio ambiente (principio 2), la necesidad de estudios de impacto ambiental en las políticas de desarrollo (principio 17) y la responsabilidad de las *“modalidades de producción y consumo insostenibles”* en la degradación ambiental. Aprueba una serie de acuerdos y metas, firmadas por 172 países.

Estos principios fueron posteriormente reafirmados y ampliados por Naciones Unidas en los Objetivos para el Desarrollo del Nuevo Milenio (2000), la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (Johanesburgo, 2002), (Rodriguez y Osella, 2011) y la Conferencia de la Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, (conocida también como Río + 20), llevada a cabo en Río de Janeiro (Naciones Unidas, 2012)

Pareciera, así, que la sustentabilidad se constituye en una meta acordada y compartida a escala planetaria, que debe contemplar necesariamente tres aspectos: **la preservación del medio ambiente, la equidad social y el equilibrio económico**. Sin embargo, estos principios son de un carácter tan general que dan lugar a diversas interpretaciones y posibilidades de acción, existiendo diferentes criterios sobre el significado de cada aspecto y de cómo lograrlo. Por ejemplo, hay diferentes maneras de entender qué es el equilibrio económico, o cómo lograr la equidad social.

Al respecto, Gale y Cordray (1994, pp 314) describen nueve interpretaciones distintas de la sustentabilidad, en función de diferentes concepciones sobre qué significan y el cómo lograr los tres aspectos planteados:

Tabla 1: interpretaciones de la sustentabilidad según Gale y Cordray (1994)

Tipo de sustentabilidad	A qué considera sustentable	Qué se “sostiene”	Como se mide la sustentabilidad	Cuáles son las políticas
De producto dominante	Rendimientos de cultivos de alto valor	Eficiencia económica	Cantidad de producción	Mantener flujos de recursos específicos
de Sistemas Sociales Dependientes	Sistemas sociales (familias, comunidades)	Valores de estilos de vida	Persistencia de los sistemas sociales	Locales, dirigidos a los sistemas sociales
De beneficio humano	Diversos beneficios humanos	Derechos humanos a la abundancia de recursos	Variedad de productos ecosistémicos y usos	Generalmente de usos múltiples
Preservación del Nicho Mundial	Único sistema ecológico mundial	Interdependencia global entre ecosistemas y humanos	Salud del ecosistema	“astronave planetaria”
De producto Global	Importancia global de productos de alto valor	Necesidades humanas por productos, aunque se produzcan en pocos lugares	El precio y la forma de oferta de productos locales en el mercado internacional	Ventajas comparativas internacionales
de Identidad de los Ecosistemas	Tipos de ecosistemas o usos de recursos	Compromiso con la biodiversidad	Persistencia de la diversidad ecosistémica	Valor de las características ecológicas generales
De autosuficiencia	Integralidad de los ecosistemas	Compromiso con la autonomía de los ecosistemas y la naturaleza	Integralidad de los ecosistemas sin subsidios externos	Derechos y valores ecosistémicos
de Seguridad de los Ecosistemas	Diversidad ecosistémica	Seguridad contra desastres y pérdidas	Vitalidad y seguridad de los recursos,	Necesidad de áreas protegidas

		ecológicas	resistencia ante las crisis ecológicas	
de Beneficio de los Ecosistemas	Ecosistemas no perturbados	Respeto a los derechos de inherentes a los ecosistemas	Continuidad de los ecosistemas, evolución natural	Autonomía ecocéntrica o intervencionismo para restaurar

Fuente: Gale y Cordray (1994, pp 314)

Cantú Martínez (2012, pp 83-91), por su parte, clasifica a los distintos conceptos sobre el Desarrollo Sustentable en siete formas diferentes:

“Ecológico evolutivo”: traza el desarrollo sustentable como aquel que se expresa por la capacidad de resiliencia de los sistemas y además, incluye el resguardo de la diversidad biótica.

“Tecnológica evolutiva”: delinea un desarrollo sustentable a través de la capacidad de adaptación, en términos de cogniciones de orden tecnológico y así hacer frente a los dilemas ambientales.

“Sistémica ecológica”: bosqueja el desarrollo sustentable en función de la regulación de las derivaciones de los efectos inmediatos y colaterales que tienen las acciones humanas en los ecosistemas.

“Sociobiológica”: conceptualiza el desarrollo sustentable a partir de salvaguardar y ponderar los aspectos culturales de las comunidades y de las interacciones con el medio ambiente.

“Ético utópica”: detalla el desarrollo sustentable a partir de la reflexión sobre nuestra sociedad y la incorporación de nuevos valores que promuevan en un largo plazo, un comportamiento solidario y responsable.

“Ingeniería ecológica”: puntualiza el desarrollo sustentable ponderando fundamentalmente las prerrogativas que se dan por la aplicación de medidas de carácter ingenieril, en los sistemas naturales con fines antrópicos.

“Biofísica energética”: perfila el desarrollo sustentable al transitar a sistemas productivos con un mínimo de efectos contaminantes y procura conservar la naturaleza.

No obstante, y en líneas generales, se pueden reconocer dos enfoques predominantes para entender al Desarrollo Sostenible: La **Sustentabilidad Fuerte** y la **Sustentabilidad Débil** (Fander Falconí, 2002, Arias Albeláez, 2006, Gudynas, 2011, Flores y Sarandón, 2014). La

Sustentabilidad débil es representativa de una visión neo clásica de la economía, quien coloca al Crecimiento como pilar fundamental del desarrollo y supone a la naturaleza como una forma de capital, sustituible o intercambiable por capitales de formación humana, intentando internalizar la Naturaleza en el mercado y poniéndole un precio a sus componentes, los que, *en lo posible deben estar sujetos a derechos de propiedad* (Gudynas, 2011). Por otra parte, la **Sustentabilidad fuerte** *considera al capital natural como proveedor de algunas funciones que no pueden ser sustituidas por capital hecho por el hombre. El capital natural cumple con otras funciones económicas y ambientales como ser soporte de vida, más que ser simplemente una provisión de insumos para el proceso de producción. El capital manufacturado, en cambio, no cumple con estas funciones* (Flores y Sarandon, 2014, p. 84). Gudynas sostiene, además, que *el desarrollo sostenible fuerte considera que el ingreso de la Naturaleza al mercado no es suficiente, y postula una crítica mayor a las posturas ortodoxas del progreso.... y si bien acepta considerar la Naturaleza como una forma de Capital, defiende la necesidad de asegurar los componentes críticos de los ecosistemas. Luego lo explica con un ejemplo: Es mucho más sencillo tomar un árbol (Capital Natural) y generar sillas, venderlas y lograr cierta suma de dinero, pero a partir de éste no es nada sencillo volver a generar árboles. Si bien se pueden financiar programas de reforestación, los árboles no crecerán más rápido por más dinero que se tenga; de la misma manera, frente a poblaciones que desaparecen o especies que se extinguen, el dinero no las podrá resucitar* (Gudynas, 2011, pp 80 – 81)).

Por último, Gudynas agrega una tercera corriente: **el desarrollo sostenible súper-fuerte**, corriente que reconoce valores propios o intrínsecos de la Naturaleza, que ya no dependen de su utilidad por parte del ser humano, lo que supone una mirada que va más allá del antropocentrismo. Lo explica de la siguiente manera: *la perspectiva súper-fuerte no puede contentarse con el concepto de Capital Natural, sino que utiliza como alternativa la idea de Patrimonio Natural. Este es definido como un acervo que se recibe en herencia de nuestros antecesores, que debe ser mantenido y preservado, y debe ser legado a las generaciones futuras. Este concepto no excluye que algunas porciones de ese patrimonio se puedan intercambiar en el mercado, pero impone una ética de la responsabilidad en mantener ese acervo, tanto por deberes presentes, como por aquellos debidos a generaciones previas y futuras* (p. 82). La **Sustentabilidad Súper Fuerte**, según este autor, supone transformaciones radicales con respecto al desarrollo tradicional, entendiéndose que la ciencia y la tecnología no pueden garantizar el principio precautorio de

la legislación ambiental, consagrado en la cumbre de Río 92 (Principio 15) (Rodríguez y Osella, 2011, P. 78).

1.2- Sustentabilidad y Agricultura

Existe cierto consenso generalizado de que una Agricultura Sustentable implicaría necesariamente una práctica agropecuaria que cumpliera con los aspectos incluidos en el concepto de sustentabilidad, es decir, la preservación del medio ambiente, la equidad social y el equilibrio económico. Lógicamente, también existen diferentes criterios sobre cómo debe lograrse una Agricultura sustentable, en relación a la posición que se tome con respecto a la Sustentabilidad (Débil o Fuerte). Esto deriva básicamente en dos grandes visiones: una, vinculada a la sustentabilidad débil, que intenta lograr este camino maximizando la productividad agropecuaria y sugiriendo prácticas agrarias que tienden a disminuir el impacto sobre el medio ambiente. La otra, vinculada al concepto de sustentabilidad fuerte, promueve la optimización más que la maximización de la productividad, entendiendo que los ambientes tienen límites biofísicos y que el objetivo de maximizar la productividad no siempre los respeta.

La Conferencia FAO/Países Bajos sobre Agricultura y Medio Ambiente, celebrada en Den Bosch, Holanda, en 1992, la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) dio una definición que marcó un rumbo sobre los criterios que debería cumplir una agricultura sustentable: *Agricultura sustentable es el manejo y conservación de los recursos naturales y la orientación de cambios tecnológicos e institucionales de manera de asegurar la satisfacción de las necesidades humanas en forma continuada para las generaciones presentes y futuras. Tal desarrollo sustentable conserva el suelo, el agua, y recursos genéticos animales y vegetales, no degrada el medio ambiente, es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable.* Esta definición dejó ver que una agricultura sustentable debe preservar el medio ambiente, pero también debe incluir aspectos económicos y sociales, abriendo un debate muy interesante, ya que hay modelos agropecuarios que desde el punto de vista ambiental han sido o son excelentes pero no cumplen con las demás condiciones. La agricultura esclavista del sur de los Estados Unidos previa a la guerra de secesión, por ejemplo, probablemente fue un modelo ambientalmente adecuado, ya que no se sobreexigía al suelo ni se usaban pesticidas. Incluso fue un modelo económicamente viable, desde el punto de vista del

dueño del campo, pero bajo ningún punto de vista puede considerarse socialmente aceptable. El mismo análisis también podría hacerse con la agricultura de fines del siglo diecinueve en Argentina, también llamada "modelo agroexportador", en donde un solo dueño poseía unidades que superaban las cincuenta mil hectáreas, modelo que tal vez haya sido ambientalmente muy bueno, ya que era ganadero pastoril de baja carga animal, pero la iniquidad social hizo que colapsara.

El Consejo Agropecuario el Sur, integrado por los ministerios de Agricultura de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay se posicionó al respecto diciendo que *la agricultura sustentable debe ser entendida como una actividad basada en sistemas de producción dinámicos y responsables en el uso adecuado de los recursos naturales, que permitan incrementar su productividad, atendiendo así a la seguridad alimentaria mundial en el largo plazo, cumpliendo los requisitos de abastecer adecuadamente de alimentos a la sociedad y mejorando el potencial de los recursos naturales productivos* (CSA, 2014). Las empresas de agroinsumos más importantes también se han expresado públicamente al respecto de su visión sobre lo que consideran que debería ser el camino hacia la agricultura sustentable. Monsanto, empresa multinacional con sede en Estados Unidos, líder mundial en ingeniería genética de semillas y en la producción de herbicidas, publicó en 2008 su *Compromiso de Agricultura Sustentable*, en el que se comprometió a basar su accionar en tres pilares: **Producir más, conservar más y mejorar la calidad de vida de las comunidades con las que interactúa** (Monsanto, 2015). Syngenta, empresa multinacional con sede en Basilea, líder en producción de pesticidas y tercera en el mundo en el mercado de semillas, hizo público sus seis compromisos para el año 2020: **Contribuir a que los cultivos sean más eficientes, recuperar tierras de cultivo, ayudar al incremento de la biodiversidad, dotar con mejores medios a los pequeños agricultores, promocionar la seguridad en el trabajo y mantener las condiciones laborales justas** (Syngenta, 2013).

En España, las instituciones, empresas y organizaciones más importantes en relación al sector agropecuario han constituido la Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible, integrada tanto por corporaciones de agroinsumos como Monsanto, Syngenta, Pioneer, fabricantes de maquinarias agrícolas como John Deere y New Holland, instituciones públicas como el INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria), el MAGRAMA (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y Asociaciones como la ACEFER (Asociación Comercial Española de Fertilizantes) y la AEACSV (Asociación Española de Agricultura y Conservación de Suelos Vivos). Esta plataforma ha acordado como concepto de Agricultura sustentable a

aquella que, en el largo plazo, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende la agricultura, satisface las necesidades básicas de fibra y alimentos humanos, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y la sociedad toda.

El profesor Santiago Sarandón, de la Universidad Nacional de La Plata, define a la agricultura sustentable como *aquella que permite mantener en el tiempo un flujo de **bienes y servicios** que satisfagan las necesidades alimenticias, socioeconómicas y culturales de la población, dentro de los límites biofísicos que establece el correcto funcionamiento de los sistemas naturales (agroecosistemas) que lo soportan,* (Sarandón et. al, 2006, p. 21), agregando la idea de que cada agroecosistema tiene límites biofísicos imprescindibles de respetar, por lo que la sustentabilidad no debería pensarse desde un concepto de crecimiento indefinido. Los rendimientos agrícolas, por ejemplo, no pueden aumentar indefinidamente, ya que los propios agrosistemas tienen límites biofísicos que hacen de esta idea algo imposible, si aspiramos a que ese agrosistema pueda sostenerse en el tiempo. Además, tal como lo explican Sarandón y Flores (2014, p. 52), esta definición reconoce la importancia de que los agrosistemas no solamente mantengan constante un flujo de bienes sino también de servicios: *hábitat para seres humanos y animales, funciones ecológicas (ciclado de nutrientes, regulación biótica, captura de carbono, control de la erosión, detoxificación del ambiente), mantenimiento del paisaje, conservación de la biodiversidad de plantas y animales, entre otros.* Pengue (2009) reconoce tres tipos de servicios ambientales propios de los agrosistemas: Servicios de regulación: regulación del clima y regulación del agua; Servicios de soporte de la vida: ciclo de los nutrientes y formación de suelos; y Servicios culturales: estético, educacional, espiritual, recreacional y vinculación con la tierra.

Sarandon y Flores (2014, p. 53) adhiriendo al concepto de Sustentabilidad fuerte, definen a la agricultura sustentable como aquella que cumple las siguientes condiciones: **1: Ser suficientemente productiva. 2: Ser económicamente viable. 3: Ser ecológicamente adecuada. 4: Ser cultural y socialmente aceptable,** aclarando que *estos objetivos son igualmente importantes, de cumplimiento simultáneo, y no son reemplazables los unos con los otros.*

Ante esta búsqueda de una agricultura sustentable, y teniendo en cuenta cómo se practica la agricultura en Argentina, y en particular en la provincia de Córdoba, pueden hacerse las siguientes preguntas: ¿El modelo agrícola predominante actual, en cuánto cumple con estos

conceptos? ¿Está pensado desde una lógica que no propone un crecimiento indefinido de la producción? ¿En cuánto respeta los límites biofísicos de los ecosistemas? ¿Es viable y equitativa económica, social y ambientalmente?

1.3- La sustentabilidad del modelo agropecuario predominante en Argentina

En la búsqueda de una agricultura sustentable, muchos autores señalan que el rumbo que ha tomado el modelo agropecuario predominante en Argentina nos aleja del concepto de sustentabilidad acordado por las Naciones Unidas, habiendo generado un proceso de deterioro medio ambiental, al practicarse bajo una lógica de sobreexplotación de los bienes naturales. Esta forma de producción de alimentos está siendo seriamente revisada. Particularmente, la residualidad de los pesticidas en el agua, los suelos y en los propios alimentos no solo es motivo de fuertes cuestionamientos y debates públicos sino también de novedosos estudios para desentrañar las verdaderas ventajas de este modelo productivo (Mañas et al, 2009).

Cantú et al (2008) señalan que la sustentabilidad ambiental y productiva está afectada por el deterioro de los recursos naturales, que se manifiesta directamente por la disminución de la capacidad productiva de los recursos o por la pérdida de la capacidad de los recursos de absorber o reciclar los residuos de la contaminación, causada principalmente por el uso excesivo de fertilizantes y pesticidas. Agregan, además, que *las tendencias actuales en la producción vegetal o animal de los agro-ecosistemas: uso intensivo de agroquímicos y fertilizantes, producción de carnes estabuladas, expansión de ciertos cultivos como la soja, abandono de prácticas conservacionistas, aumento del área sometida a riego suplementario utilizando agua subterránea, podrían influenciar negativamente la sustentabilidad ambiental y productiva de las tierras y afectar a su vez otras actividades y la calidad de vida humana* (Cantú et al, 2008, p. 3).

Pengue, en su trabajo *La ingeniería genética y la intensificación de la agricultura argentina: algunos comentarios críticos*, señala que el modelo agropecuario argentino *no redundó en una revolución tecnológica que contribuyera a paliar los actuales problemas alimentarios y ambientales, pues si bien esa primera camada de productos permitió aumentar el rendimiento físico, trajo consigo, al mismo tiempo, una serie de graves secuelas socioeconómicas y ambientales. Se sigue así en el marco de un sistema agrícola no sustentable, basado en el uso intensivo de los recursos naturales, en el que la necesidad*

de elevar el rendimiento va acompañada de una carga continua de insumos y de demandas energéticas crecientes (Pengue, 2004, P. 168- 169).

Sarandón (2002, p. 24) afirma que *“las prácticas de esta concepción de la agricultura moderna han provocado una serie de problemas ecológicos, sociales, culturales y económicos. Estos pueden analizarse, por sus consecuencias, desde dos puntos de vista: por una lado los problemas originados en las prácticas agrícolas, que afectan a otros sistemas como las ciudades, ríos, lagos o personas que viven dentro y fuera de él; por el otro, aquellos, a veces más ocultos, que degradan, deterioran o afectan al propio agroecosistema disminuyendo su capacidad productiva y, por lo tanto, poniendo en duda su sustentabilidad.* Menciona y describe como principales problemas causados por el modelo agrícola predominante a la contaminación por plaguicidas, la contaminación de los cuerpos de agua, la colmatación y eutrofización de embalses, la disminución de la eficiencia energética, la pérdida de la capacidad productiva de los suelos, la pérdida de nutrientes, el deterioro de los acuíferos, la dependencia creciente de agroquímicos, la resistencia creciente a plaguicidas, la pérdida de biodiversidad y erosión genética y la erosión cultural.

Domínguez y Sabatino (2010, p. 51 - 52) en su trabajo *La muerte que viene en el viento*, ofrecen un panorama completo sobre el impacto de la consolidación del modelo agropecuario predominante en la agricultura extensiva argentina, fundamentalmente a partir de la incorporación de los cultivos transgénicos, en primera instancia la soja y luego el maíz, el algodón y otros, abarcando problemáticas ambientales y socio económicas. Señalan al respecto que la expansión de este modelo *implica riesgos: a nivel ambiental se pone en peligro la biodiversidad y se multiplican los casos de contaminación (animal, vegetal y humana); a nivel comercial el país se convierte en un “monoproductor” atado a los vaivenes del precio internacional de un commodity como la soja; a nivel tecnológico se depende exclusivamente del desarrollo de tecnología que generan las multinacionales, lo cual implica a su vez una apropiación por parte de las mismas de una renta tecnológica. Pero tal vez el mayor de los riesgos sea la profundización de un nuevo paradigma tecnológico y productivo que podríamos definir como una agricultura industrial o una agricultura sin agricultores.*

1.4 - La agricultura orgánica: ¿Un manejo más sustentable?

Se hace necesario, en primera instancia, dejar claro a qué se hará referencia cuando se hable de Agricultura Orgánica, ya que, si bien hay aspectos centrales comunes, existen diferentes concepciones de la misma, e incluso la legislación de cada país suele ser diferente. En Argentina, los términos Orgánico, Biológico y Ecológico pueden usarse como sinónimos, y hacen referencia a toda práctica agropecuaria que cumple con lo indicado en la ley nacional 25.127, su decreto reglamentario y las posteriores resoluciones y disposiciones de diferentes organismos públicos al respecto. No obstante, y si bien hay una idea común que consiste en el manejo de la agricultura y ganadería sin recurrir al uso de pesticidas ni semillas transgénicas y respetando las pautas naturales de comportamiento de los animales, también hay escuelas o corrientes que interpretan de diferente manera el cómo realizar estas prácticas. A los fines de esta investigación, los agrosistemas que cumplan con la normativa mencionada serán considerados como Orgánicos, indicándose la escuela o corriente en el caso de ser necesario. Se podría decir que, hasta la aparición de los primeros fertilizantes sintéticos y pesticidas a principios del siglo veinte, la agricultura y ganadería argentina bien podrían haber certificado como orgánicas.

La agricultura orgánica fue sostenida en el mundo por un grupo de agricultores que se resistieron en el siglo veinte al avance del manejo químico como paradigma agrícola, ante la evidencia de sus impactos ambientales y socio económicos. Algunos de estos agricultores, con el tiempo, comenzaron a formar sus propias asociaciones, hasta constituir en la década del 70 el IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), una organización de segundo grado a nivel mundial, con afiliados que representan movimientos y organizaciones de 115 países). En 2011 la superficie bajo producción orgánica certificada en el mundo fue de 31 millones de hectáreas (MAPO, 2012)

En Argentina, en particular, el movimiento orgánico tomó fuerza y escala a principios de la década del 90, aprobándose un conjunto de resoluciones que fueron regulando la producción y comercialización de alimentos como orgánicos:

Resoluciones de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (SAGyP) N° 423/92; 424/92; 354/93;

Resoluciones del IASCAV (Instituto Argentino de Sanidad y Calidad Vegetal) N° 62/92; 82/92; 42/94; 116/94; 331/94; 118/95;

Resoluciones del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) N° 1286/93; 1505/93; 68/94.

Resoluciones SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación) 270/2000; 451/2001.

En 1999 se aprobó la ley 25.127, y su posterior decreto reglamentario (97/2001) que regula la producción y certificación de las producciones ecológicas, biológicas u orgánicas, unificando y ampliando la normativa vigente. Esta ley establece como *“ecológico, biológico u orgánico a todo sistema de producción agropecuario, su correspondiente agroindustria, como así también a los sistemas de recolección, captura y caza, sustentables en el tiempo y que mediante al manejo racional de los recursos naturales y evitando el uso de los productos de síntesis química y otros de efecto tóxico real o potencial para la salud humana, brinde productos sanos, mantenga o incremente la fertilidad de los suelos y la diversidad biológica, conserve los recursos hídricos y presente o intensifique los ciclos biológicos del suelo para suministrar los nutrientes destinados a la vida vegetal y animal, proporcionando a los sistemas naturales, cultivos vegetales y al ganado condiciones tales que les permitan expresar las características básicas de su comportamiento innato, cubriendo las necesidades fisiológicas y ecológicas”*.

Desde sus inicios en Argentina, la superficie bajo agricultura orgánica ha crecido a un ritmo constante. En 1992 existían 5.000 hectáreas certificadas como orgánicas, mientras que en 2013 se registraron 3.281.193 hectáreas, trabajadas por 1303 agricultores, posicionándose en el segundo lugar del mundo en superficie bajo producción orgánica, luego de Australia. De esta superficie, el 90 % (3.013.801 millones de hectáreas) corresponden a la producción ganadera (SENASA, 2014).



Figura 1. Evolución de la superficie orgánica certificada en Argentina
Elaboración propia a partir de datos de Vrolijk (2001), SENASA (2006), SENASA (2009) y SENASA (2014)

Argentina exportó en el año 2013 la suma de 148.000 toneladas de alimentos orgánicos, siendo sus principales compradores Estados Unidos y la Unión Europea (principalmente los Países Bajos, Reino Unido y Alemania). En cuanto al mercado interno, si bien se observa una notable diversificación de la oferta, lo comercializado solamente representa el 1 % del total de lo producido (SENASA, 2014).

1.5 - Algunas escuelas y corrientes de la agricultura orgánica

Se intentará a continuación conceptualizar brevemente las escuelas o corrientes de la agricultura orgánica más relevantes a lo que atañe a esta investigación. Cabe mencionar que, si bien sus raíces filosóficas y prácticas suelen ser diferentes, no por ello son excluyentes una de la otra, siendo común que los agricultores las practiquen de manera complementaria.

Lampkin (2001, p. 4) hace mención a 16 nombres diferentes para denominar a la Agricultura orgánica. En algunos casos, sostiene este autor, hay muy poca o ninguna diferencia entre ellos, mientras que en otros la diferencia es conceptual o filosófica, y *son realmente parte de una filosofía integral, que abarca tanto la educación, el arte, la nutrición y la religión, cómo la agricultura*, poniendo como ejemplo a la Agricultura Biodinámica.

Mejía Gutiérrez (1997), por su parte, identifica 18 nombres propuestas agrícolas alternativas a la revolución verde: Orgánica, Biodinámica Antroposófica, Agroecología, Mesiánica, Radiónica Tecnológica, Asociativa Natural, Microbiológica, Mentalista, Trofobiosis, Biológica, Natural, Por Tecnologías Apropriadas, Natural de No Intervención, Biodiversidad Etnovalidante, Permacultura, Tridimensional, Regenerativa. Cabe mencionar que, entre las propuestas descritas por este autor, algunas son experiencias puntuales, mientras que han trascendido este plano para convertirse en verdaderas corrientes que atraviesan el mundo agrario.

Guzmán Casado y col. (2000, p. 63) reconocen dos grandes enfoques de la agricultura ecológica: *uno surgido en las sociedades occidentales para, desde ellas, resolver los problemas de degradación de la naturaleza y alimentar sanamente a su población., el de las agriculturas orgánicas o biológicas, y otro, que pretende partir desde el campesinado para resolver, junto a los anteriores, también los problemas del tercer mundo, el de la Agroecología.* Luego, ubican dentro del primer grupo a la Agricultura orgánica- biológica

(a la que describen como basada en procesos de sustituciones de insumos), la Agricultura Biodinámica, la Agricultura Natural y la Permacultura.

Sarmiento y col. (2013) hacen una breve descripción de las corrientes o escuelas de agricultura orgánica más consolidadas en Argentina, a los fines de analizar sus posibilidades de constituirse como alternativas al modelo extractivista. En este trabajo se presentan tres escuelas o corrientes de mayor presencia o relevancia en Argentina: La Agricultura Orgánica de “sustitución de insumos”, la Agricultura Bio Dinámica y la Permacultura. A continuación se describirán brevemente los aspectos más importantes de estas tres corrientes:

1.5.1 - La Agricultura orgánica de “sustitución de insumos”

La denominación “de sustitución de insumos” proviene de su planteo tecnológico, tendiente a evitar el uso de insumos derivados de la industria química recurriendo a su sustitución por insumos de origen biológico y al uso de tecnologías de proceso. De este modo, se entiende que esta corriente es la que menos se diferencia en su manera de implementarse de la agricultura convencional, ya que no implica necesariamente un cambio filosófico. También es conocida como “Agricultura orgánica de certificación”, ya que para usar la denominación de “Orgánica” debe someterse a un proceso de certificación, que en Argentina es realizado actualmente por cuatro empresas privadas: Argencert S. A., Food Safety S. A, Letis S. A. y Organización Internacional Agropecuaria S. A. (OIA). Los orígenes de esta corriente se remontan a la publicación del trabajo de Sir Albert Howard llamado *Un Testamento Agrícola* (1940), quien desarrolló métodos de abonado y fertilización (método de Indore) en India. El libro recoge cuarenta años de investigación sobre estos métodos y da sugerencias para su empleo en pasturas, café, té, caña de azúcar, algodón, sisal, maíz, arroz, hortalizas y vid.

Es una agricultura básicamente pensada para la exportación de sus productos, en la que, en palabras de Guzmán casado y col (2000, p. 69 - 70), *su objetivo es la búsqueda de un consumidor de alto poder adquisitivo, muy sensibilizado con los problemas de salud vinculados al consumo de los productos procedentes de la agricultura industrializada, que pueden y quieren pagar el llamado “precio – premio”. Esto ha conllevado el desarrollo de un mercado internacional, que tiene como punto de destino los países de mayor nivel de renta per cápita...*

Este tipo de agricultura en Argentina tampoco pareciera plantear diferencias con la agricultura industrial en cuanto a la extensión de los agrosistemas, siendo que, a excepción de unas pocas provincias, la superficie promedio de un campo orgánico certificado es mayor a la superficie promedio provincial de los campos, tomados a fecha del último Censo Nacional Agropecuario (2008). Para ese año, la superficie promedio Nacional fue de 619 hectáreas, mientras que la superficie media de los campos orgánicos (SENASA, 2009) fue de 2614 hectáreas, es decir, un 322.2 % mayor. Esta tendencia, si bien es mayor en las provincias patagónicas, se mantiene en la mayoría de las provincias, con algunas excepciones. En la provincia de Buenos Aires, por ejemplo, fue de un 93 %, en la de Entre Ríos fue de un 136 %, y en Santa Fe fue de un 35 % (Sarmiento y col, 2013). Por otra parte, vemos que el tamaño de esta superficie media en los campos orgánicos argentinos certificados cada año es mayor. Entre 2003 y 2012, por ejemplo, pasó de 1657 hectáreas a 3147 hectáreas, es decir, aumentó un 89 %.

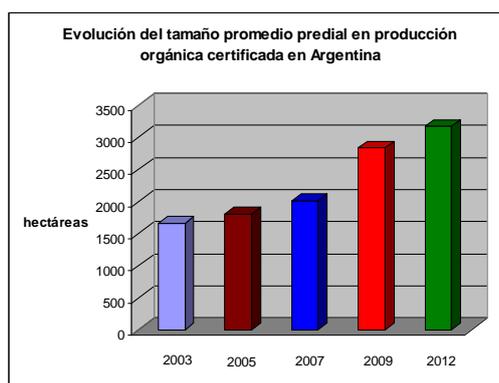


Figura 2: Evolución del tamaño promedio predial en producción orgánica certificada en Argentina. Sarmiento et. al (2013)

1.5.2 - La Permacultura

Este movimiento nació en Australia a mediados de los años setenta, de la mano de Bill Mollison y David Holmgren, quienes toman la práctica agropecuaria de la Agricultura Natural, desarrollada por el japonés Masanobu Fukuoka (quien ubicó al agricultor como un “colaborador” de la naturaleza en su tarea de producir alimentos) y la combinan de manera notable con elementos del paisajismo y la arquitectura.

La permacultura se presenta como una propuesta alternativa al tipo de vida moderno, consumista y urbano. Por lo tanto, es una propuesta integral de vida, que incluye una

técnica agropecuaria. Sobre la crítica de la sociedad moderna, la permacultura propone un estilo de vida austero, retirado de las grandes urbes, conviviendo en armonía con la naturaleza y con los demás seres humanos.

La Permacultura sugiere un conjunto de pautas y principios, más que una suma de recetas técnicas, por lo que plantea que es imposible que dos campos permaculturales sean iguales. Cada campo debe adaptarse a cada situación especial, y las técnicas aplicadas para uno pueden no ser las correctas para otro. A diferencia de la agricultura industrial, ninguna técnica es planteada como “de aplicación universal”.

Se explicarán brevemente a continuación los principios esenciales de la Permacultura (Mollison, 1994):

Ubicación relativa de los elementos: cada elemento debe estar ubicado en función de los demás, y se deben ubicar más cerca los espacios que más se frecuentan.

Plurifuncionalidad de los elementos: se entiende que cada elemento de un sistema permacultural puede cumplir varias funciones, por ejemplo, de un árbol se pueden obtener sombra, leña, frutas, refugio para los animales, protección contra los vientos, espacio para recreación, fijación de suelos, reciclaje de nutrientes profundos, protección contra la lluvia y sustancias medicinales.

Cada función importante debe ser cubierta por más de un elemento: Por ejemplo, para el suministro de energías se debe contar con más de una fuente: leña, eólica, solar, biogas, otras. El suministro de alimentos es cubierto por muchas actividades: huerto, aves, cereales, ganado mayor, tambo, frutales y otras.

Uso eficiente y reciclaje de las energías: los sistemas permaculturales tratan de hacer un uso prudente y variado de las energías, priorizando el uso de recursos biológicos como el agua, el viento, el sol, y los restos de cocina o leña. Se trata de generar un sistema energéticamente estable y no dependiente de energías fósiles.

Uso de policultivos y biodiversidad: de este modo se trata de generar un marco de autorregulación entre las diferentes especies a la vez que garantizar una equilibrada alimentación de las personas.

Uso importante de especies perennes: esto reduce las horas de trabajo, a la vez que genera una base permanente de alimentos.

Es muy difícil estimar la cantidad de practicantes de la permacultura en Argentina, ya que esta categoría puede incluir desde campos extensos hasta hortelanos de patios, balcones y azoteas. La Ecovilla GAIA (www.gaia.org.ar), situada en la zona rural de Navarro, provincia de Buenos Aires, tal vez ha sido su principal precursora, contando con una oferta

permanente de cursos de diversas temáticas inherentes a la permacultura. El CIDEP (Centro de Investigación, Desarrollo y Enseñanza de Permacultura, www.cidep.org), ubicado en El Bolsón, provincia de Río Negro, también realiza una gran contribución a la formación de iniciantes, ofreciendo cursos y pasantías de manera constante. No obstante, a través de las redes sociales se han generado diversos grupos de permacultores que organizan sus propios encuentros y redes de intercambio. Es un movimiento en constante crecimiento, de notable diversidad y versatilidad, que recorre toda la geografía del país (Sarmiento, 2013).

1.5.3 - La Agricultura Biológico – Dinámica o Bio dinámica

La agricultura Bio dinámica surgió a principios del siglo veinte, de la mano del filósofo austríaco Rudolf Steiner, quien fue el fundador de la ciencia espiritual que se conoce como Antroposofía. Precisamente, a pedido de agricultores que pertenecían a la Sociedad Antroposófica, Steiner dictó en 1924 una serie de ocho conferencias sobre los principales aspectos que debe cumplir la agricultura desde una perspectiva antroposófica. Estas conferencias fueron recopiladas por sus seguidores, quienes luego de la muerte de Steiner, sucedida en 1926, crearon el movimiento agrícola Biológico Dinámico. La Agricultura Biodinámica es, por lo tanto, una de las más antiguas corrientes de la Agricultura Orgánica, y tiene un fuerte contenido espiritual. Existen asociaciones para la producción bio dinámica prácticamente en todo el mundo, contando con un sello internacional de certificación propio, llamado Demeter. En particular, en Argentina, la Asociación Argentina para la Producción Biológico Dinámica (AABDA) existe desde el año 1998, aunque los primeros encuentros de agricultores comenzaron a realizarse a partir del año 1985. La asociación ofrece diferentes cursos en distintos lugares del país, y cuenta con un equipo de asesores técnicos autorizados para asesorar a aquellos campos que quieran dedicarse a este tipo de producción.

Se explicarán brevemente algunos de los aspectos más importantes de esta corriente:

Concepto de Organismo Granja: la agricultura bio dinámica considera a la granja como una unidad, como un organismo, no concibe a las producciones por separado sino sumamente interrelacionadas, y ubica al ser humano en un rol clave en el manejo de la granja, en una interacción íntima con cada elemento y con el todo. A su vez, no concibe un

campo sin animales, ya que supone que cumplen un rol clave en el reciclaje de nutrientes a través del estiércol y en el descanso de los suelos ocupados con pasturas.

Uso del compostaje: asigna una gran importancia al reciclaje de nutrientes a través de la técnica del compostaje, considerando al compost como el “corazón” de la granja, el organismo capaz de tomar cosas “muertas”, como residuos de cosechas, restos de cocina, pastos, estiércol, y transformarlas en “vida”, esto es, un compuesto elaborado que es distribuido en el campo y que ayuda a mejorar su fertilidad.

Uso de los preparados bio dinámicos: a los fines de potenciar las fuerzas vitales de la tierra y los cultivos, la agricultura bio dinámica elabora una serie de preparados a base de componentes vegetales, animales y minerales, algunos de los cuales se aplican sobre los compost y otros directamente sobre el suelo, en concentraciones prácticamente homeopáticas.

Uso del calendario astral: Steiner planteó que tratar de entender a los cultivos sin analizar las influencias externas al planeta, como las fuerzas de la luna, los planetas y las estrellas, es como intentar entender el funcionamiento de una brújula sin relacionarlo con los campos magnéticos de la Tierra. Debido a esto sus seguidores han desarrollado un calendario agrícola que se actualiza cada año, en el que se sugieren para cada día las tareas que son propicias de realizar, indicando si el día es adecuado para cultivos de hoja, raíz, fruto o tallo.

1.6 - Las periferias urbanas en la provincia de Córdoba

Un caso en el que el concepto de sustentabilidad se pone a prueba en toda su magnitud es el de las periferias urbanas de las provincias agrícolas argentinas, entre las que se encuentra la provincia de Córdoba.

Los espacios rurales y urbanos de la región pampeana suelen no estar separados por límites rígidos, de lo que surgen nuevos territorios de características especiales, acotadas a este espacio limítrofe, llamado periurbano. Al respecto, Cloquell sostiene que *la dicotomía rural-urbana como espacios económicos opuestos pierde, desde los procesos que sostuvieron la capitalización de la agricultura, su consistencia como categoría para interpretar la realidad actual. La deconstrucción del territorio, delimitado por un espacio rural y otro urbano, da lugar a la consolidación de uno rural – urbano en el que se desarrollan toda la gestión de la agricultura, las actividades relacionadas con ella y las*

que se instalan en forma independiente, articuladas o no con la producción agraria (Cloquell, 2014, p. 34).

Los espacios periurbanos, de por sí, son de difícil caracterización, complejos e inestables. Al respecto, Andrés Barsky se refiere a ellos como *un territorio “resbaladizo”, en situación transicional, en permanente transformación (o con expectativas de ser transformado), frágil, susceptible de nuevas intervenciones. Con el paso del tiempo, el periurbano “se extiende”, “se relocaliza”, “se corre de lugar”; no le otorga demasiadas garantías de permanencia al investigador. Se trata de un territorio en consolidación, bastante inestable en cuanto a la constitución de redes sociales, de una gran heterogeneidad en los usos del suelo.... Es un espacio que se define por la indefinición: no es campo, ni es ciudad. ¿Cómo conceptualizarlo?* (Barsky, 2005).

Di Pace, en su libro *Ecología de la ciudad*, analiza a los espacios periurbanos desde tres miradas: una mirada ecológica, una mirada urbanística y una mirada socio económica. Desde una mirada ecológica, Di Pace sostiene que *las ciudades impactan los sistemas circundantes transformando sus suelos y sus recursos hídricos superficiales y subterráneos: por la exportación de residuos sólidos y líquidos - domiciliarios e industriales-, la presencia de cavas, basurales a cielo abierto, etc. (...). Pero a su vez es impactado por el sistema rural: recibe la influencia de los agroquímicos y los residuos sólidos, los contenedores de los productos agroquímicos que están constituyéndose en un elemento contaminador de importancia, etc. Es decir, el periurbano también es un sistema en mosaico (...) donde coexisten los sistemas productivos o agroecosistemas que explotan el suelo fósil, los ecosistemas consumidores o aglomeraciones urbanas, y los cada vez más reducidos ecosistemas balanceados (naturales) remanentes* (Di Pace, 2004, p. 147-148). Desde una mirada urbanística, Di Pace considera a periurbano como un *territorio de borde, sometido a procesos económicos relacionados con la valorización capitalista del espacio. Describe esta autora que el periurbano presenta un paisaje productivo y social altamente heterogéneo: explotaciones hortícolas, florícolas, avícolas y ganadería marginal; extracción de tierra para la construcción (hornos de ladrillos, tosqueras), establecimientos industriales agrupados y dispersos, áreas residenciales de distinto tipo (barrios cerrados y countries, barrios humildes y asentamientos informales) y centros comerciales y administrativos de distintas jerarquías.* (Di Pace, 2004, p. 150).

Por último, desde una mirada socio económica, hace hincapié en las características de los sectores sociales que habitan el periurbano y sus interrelaciones, destacando el periurbano

como áreas de convivencia de múltiples situaciones de informalidad económica con sectores de la economía formal.

La investigadora Claudia Barros, de la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Nacional de Luján, ha estudiado los cambios en las concepciones de lo rural y lo urbano en las últimas décadas, particularmente en la cuenca de abasto de lácteos a Buenos Aires, localizada dentro de un radio de entre 100 y 150 kilómetros a partir del centro del área metropolitana. Barros hace mención a un fenómeno que también se observa en las periferias de las ciudades de mayor tamaño en la provincia de Córdoba, al que define como *un proceso de repoblamiento protagonizado por habitantes de origen y actividades urbanas en un área que se había caracterizado por un notable proceso de despoblamiento rural* (Barros, 1999). Menciona, además, que *a partir de mediados de la década de 1980, han aparecido asentamientos de población que si bien desde el criterio censal pueden ser clasificados como "rurales", funcionalmente se relacionan con el ocio de habitantes urbanos bajo la forma de segundas residencias, o constituyen residencias permanentes de habitantes cuya cotidianeidad se desarrolla en el medio metropolitano. En este marco, los principales gestores del proceso de consolidación del fenómeno de segunda residencia han sido los promotores inmobiliarios privados, quienes frecuentemente adquieren propiedades rurales para convertirlas en countries o más recientemente en "chacras" donde cada casa individual dispone de un espacio verde particular amén de aquellos que son de uso colectivo, como por ejemplo los campos de golf. Countries y chacras son, en la actualidad, los fenómenos más expresivos de una neorruralidad que tiene el efecto secundario de revitalizar el uso de antiguas residencias aisladas. Además, vinculado con procesos como el descrito, merece destacarse el creciente número de explotaciones agropecuarias que incorpora el turismo rural como actividad económica ya sea en reemplazo de anteriores actividades agropecuarias o conviviendo con ellas* (Barros, 1999).

Al ser territorios de tan elevada heterogeneidad e inestabilidad, las periferias urbanas siempre han convivido con cierto grado de conflictividad, aunque ésta se ha acentuado particularmente en la última década, debido a los cambios tecnológicos incorporados por los agrosistemas, particularmente por el avance de la agricultura sobre la ganadería y la maximización del uso de pesticidas. Tal como lo plantean Pérez y otros (2013), *entre los factores más relevantes que determinan esta conflictividad podemos mencionar las dificultades del tránsito vehicular en tiempos de cosecha; el incremento del valor de la tierra y consecuentemente el costo de la vivienda, la contaminación provocada por los*

acopios e industrias transformadoras, los malos olores provocados por la cría de animales en sistemas intensivos de engorde a corral. Sin embargo el principal motivo que ha generado conflicto entre quienes habitan estas zonas son las posibles consecuencias sobre la salud y el ambiente derivadas de las pulverizaciones con agroquímicos en las áreas periurbanas de cada localidad y/o en torno a centros educativos rurales (Pérez y col., 2013, p. 6) , a lo que cabe agregar la aparición frecuente de envases y bidones de pesticidas abandonados en cárcavas o zonas de barrancas de escurrimiento de agua, o en los caminos vecinales, a pesar de la normativa vigente (ley 27.279 de Productos Fitosanitarios) que regula su traslado, acopio y tratamiento final.

1.6.1 – El uso de agroquímicos en las periferias urbanas de la provincia de Córdoba

En Argentina no existe una ley nacional que regule la utilización, el transporte y el almacenaje de agroquímicos, quedando estos aspectos sujetos a legislaciones provinciales. En la provincia de Córdoba, estos aspectos están regulados por la Ley provincial 9164, promulgada en 2004 y reglamentada en 2005.

Los artículos 58 y 59 de esta Ley son probablemente los que más han despertado cuestionamientos en la opinión pública y han generado conflictos en las periferias urbanas, ya que establecen las distancias mínimas de aplicación de pesticidas en relación a las áreas pobladas. Textualmente, los artículos dicen lo siguiente:

Artículo 58: PROHÍBESE la aplicación aérea dentro de un radio de mil quinientos (1.500 m.) metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II. Asimismo, PROHÍBESE la aplicación aérea dentro de un radio de quinientos (500 m.) metros del límite de las plantas urbanas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas III y IV.

Artículo 59: PROHÍBESE la aplicación terrestre, dentro de un radio de quinientos (500 m.) metros a partir del límite de las plantas urbanas de municipios y comunas, de productos químicos o biológicos de uso agropecuario, de las Clases Toxicológicas Ia, Ib y II. Sólo podrán aplicarse dentro de dicho radio, productos químicos o biológicos de uso agropecuario de las Clases Toxicológicas III y IV.

Es necesario explicar que el SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), a través de la Resolución 302/2012, adoptó la clasificación toxicológica

para plaguicidas formulados de la Organización Mundial de la Salud-OMS (World Health Organization, 2010) que establece las siguientes categorías toxicológicas en función a su peligrosidad. La peligrosidad se evalúa por la toxicidad aguda de los plaguicidas, estimada por la Dosis Letal media (DL 50), valor que expresa en mg/kg. de ratas (de uso experimental) la cantidad de plaguicidas que causa la muerte del 50 % de esa población de animales de laboratorio (Mach, 2014, p. 86). Para el reconocimiento público, se identifica a las clases toxicológicas con una banda o etiqueta de diferente color en la parte inferior del marbete:

Clasificación	Oral	Termal	Banda*
Ia Extremadamente peligroso	< 5	< 50	Rojo
Ib Altamente peligroso	5 a 50	50 a 200	Rojo
II Moderadamente peligroso	> 50 a 2000	> 200 a 2000	Amarillo
III Ligeramente peligroso	> 2000 a 5000	> 2000 a 5000	Azul
IV Normalmente no ofrece peligro	> 5000	> 5000	Verde

Figura 3: Clasificación toxicológica de pesticidas en Argentina y valores de Dosis letal media. (March, 2014)

Tal como se plantea, la Ley permite la aplicación terrestre de los pesticidas Clasificados en las Clases Toxicológicas III y IV hasta el propio límite de las áreas pobladas, lo que en el caso de existir de derivas de pesticidas, expone a los vecinos de manera directa. Cabe mencionar que, según los últimos datos de la Cámara Argentina de Fitosanitarios y Fertilizantes (CASAFE), en el año 2013 los pesticidas categorizados toxicológicamente como Clase III y IV representaron el 87 % de la cantidad de litros/kg. de agroquímicos vendidos (Pampas Group Market Research, 2014).

Es necesario destacar que desde la promulgación de la Ley 9614 hasta la actualidad han ocurrido una serie de acontecimientos que acentuaron la conflictividad anteriormente mencionada.

En primer lugar, el uso de pesticidas se siguió incrementando gradualmente año tras año. El siguiente gráfico ilustra la evolución de los productos fitosanitarios en Argentina desde 1997. En él se observa que desde el año 2004 hasta el año 2013 la venta de fitosanitarios aumentó de 228 a 281 millones de toneladas, esto es, un 19 %, acompañando una tendencia que viene desde décadas anteriores. Cabe aclarar que, a pesar de que las

toneladas/año aplicadas son mayores, se ha logrado reemplazar el uso de algunos pesticidas por otros menos tóxicos.

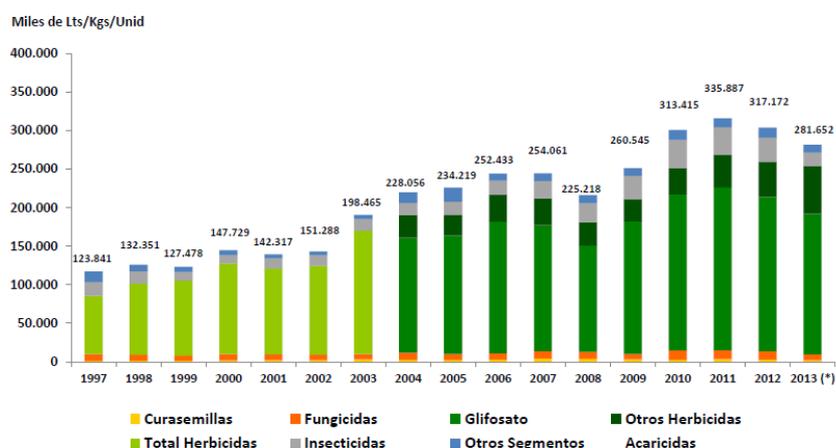


Figura 4: Evolución del uso de productos fitosanitarios en Argentina
Fuente: <http://www.casafe.org/pdf/EstudioFitosanitarios.pdf>

1.6.2 – Los estudios científicos sobre la problemática publicados desde la promulgación de la Ley 9164

Incluso antes de la promulgación de la ley 9164, comenzaron a hacerse públicos los resultados de una serie de estudios que equipos científicos de reconocida seriedad han llevado adelante en relación a esta problemática.

Uno de primeros grupos de trabajo que investigó la relación entre la exposición crónica a pesticidas y la salud humana en Argentina, previamente a la sanción de la ley 9164, es el que encabeza el Doctor Alejandro Oliva, del Hospital Italiano de Rosario. Oliva, reconocido especialista en salud reproductiva, comenzó a observar en la década de los 90 que muchos de sus pacientes eran operarios rurales que trabajaban en la aplicación de pesticidas, lo que lo llevó, en primera instancia, a realizar un estudio en las provincias de Santa Fe y Entre Ríos en el que investigó la relación entre la exposición a los agentes ambientales, las características seminales y las concentraciones de las hormonas reproductivas en el suero de 225 hombres que tuvieron su primera consulta sobre infertilidad entre 1995 y 1998, encontrando *que la exposición a pesticidas y disolventes se asocia significativamente con los valores de umbral de espermatozoides muy por debajo del límite para la fertilidad masculina* (Oliva, 2001). En otro estudio realizado en las provincias de Santa fe y Entre Ríos, Oliva y su equipo encontraron que *los cánceres*

hormono - dependientes presentaron incidencia mayor a las medias nacionales, particularmente en algunas de las comunidades estudiadas, mientras que las malformaciones (urogenitales masculinas) presentaron una muy significativa incidencia. (Oliva, 2008)

El Grupo de Genética y Mutagénesis Ambiental (GEMA), de la Universidad Nacional de Río Cuarto, coordinados por la Dra. Delia Aiassa y el Dr. Fernando Mañas, se ha dedicado a analizar la genotoxicidad del Glifosato y su principal molécula de degradación, el AMPA (Ácido Amino Metil Fosfónico) mediante tres técnicas: Aberraciones cromosómicas, Micronúcleos y Ensayo cometa, en las localidades de Río de los Sauces, Saria, Alcira Gigena, Marcos Juárez y Las Vertientes, en la provincia de Córdoba, Argentina. Sus principales investigaciones así como trabajos de otros investigadores sobre la misma temática han sido recogidos en el libro *Plaguicidas a la carta: daño genético y otros riesgos* (Aiassa y col., 2012). Es necesario destacar que el Glifosato es el herbicida base del cultivo de soja y maíces transgénicos, y representa el 65 % del total de litros/kg. de agroquímicos vendidos en 2013 en nuestro país, con 182.484.206 litros (Pampas Group Market Research, 2014).

En 2009 el equipo de la doctora Aiassa publicó sus primeros resultados, los que *indican que existe mayor frecuencia de aberraciones cromosómicas en los trabajadores rurales en comparación con el grupo de referencia, poniendo de manifiesto el riesgo que representa la exposición a plaguicidas para la salud de esta población* (Aiassa, 2012). Sostienen, luego de sus investigaciones, que *uno de los efectos que podría derivar de la exposición a glifosato, aún a bajas concentraciones, es lo que se conoce como teratogénesis, es decir, el desarrollo de malformaciones tras la exposición durante el período embrionario en el útero materno* (Mañas, 2012), señalando que *existe evidencia de que con el uso presente y posiblemente futuro de Glifosato, tanto éste como AMPA seguirán apareciendo como contaminantes e ingresando a nuestro organismo por diferentes vías, poniendo potencialmente en riesgo nuestra salud y la de futuras generaciones* (Mañas, 2012).

Afirmaron, finalmente, que *los hallazgos encontrados en los estudios realizados son indicativos del daño aumentado en el material genético de personas laboral o ambientalmente expuestas a plaguicidas en la provincia de Córdoba* (Aiassa, 2012). Así mismo, estos autores explican con minuciosa rigurosidad como estos daños al material genético pueden constituirse en precursores de diversos tipos de cáncer.

Tal vez el estudio científico más trascendente en nuestro país en cuanto a la relación entre los pesticidas y la salud fue el realizado por el doctor el Doctor Andrés Carrasco, ex

presidente del CONICET y ex Jefe de Laboratorio de Embriología de la Universidad de Buenos Aires (UBA), quien hizo público en 2009 un estudio en el cual vinculaba directamente a los herbicidas basados en Glifosato (GBH) con malformaciones embrionarias en pollos y en la rana *Xenopus laevis*, estudio que fuera luego publicado en la revista *Chemical Research in Toxicology* (Paganelli y col., 2010). En este estudio se cuenta que *los embriones (de Xenopus laevis) tratados fueron altamente anormales con alteraciones marcadas en el desarrollo de las crestas cefálica y neural y acortamiento del eje anterior-posterior (AP).... Por otra parte, GBH produce efectos similares en embriones de pollo, mostrando una pérdida gradual de dominios rhombomere, la reducción de las vesículas ópticas, y microcefalia.* Concluyeron diciendo que *el efecto directo del glifosato en los primeros mecanismos de morfogénesis en embriones de vertebrados abre preocupaciones sobre los resultados clínicos de la descendencia humana en poblaciones expuestas a GBH en los campos agrícolas.*

En la misma línea de trabajo, el equipo del francés Gilles-Eric Séralini publicó en 2012, en la revista *Food and Chemical Toxicology International*, un estudio llamado *Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize*. Este equipo se tomó el trabajo de evaluar la exposición de ratas a Glifosato y a una alimentación a base de maíz transgénico por un plazo de hasta dos años, es decir, toda la vida de la rata. Cabe mencionar que el plazo de estudio requerido de exposición a este herbicida en ratas para evaluar su toxicología a los fines de su aprobación fue de tres meses. Las conclusiones presentadas son tan contundentes como alarmantes: *Todos los grupos tratados murieron de dos a tres veces más que los controles, y con mayor rapidez... Las hembras desarrollaron tumores mamarios y trastornos hipofisarios. Los machos sufrieron daños en el hígado y tumores en riñón y piel, y problemas en el sistema digestivo.... El primer tumor se observó después de cuatro meses, pero la mayoría de los tumores se detectaron sólo después de 18 meses. Las hembras desarrollaron tumores mamarios grandes casi siempre más veces y antes que los controles; la pituitaria fue el segundo órgano más afectado, modificando el equilibrio hormonal del sexo... En los machos tratados, las congestiones hepáticas y necrosis fueron 2.5 a 5.5 veces mayores.... presentaron tumores palpables cuatro veces más que los controles.* (Giles- Eric Séralini, 2012)

En mayo de 2014, el diario *La Voz* dio difusión pública a los datos del Informe sobre Cáncer en la Provincia de Córdoba 2004 -2009, publicado por el Registro Provincial de tumores de Córdoba, dependiente del ministerio de Salud de la Provincia de Córdoba. En este informe se aprecia claramente que las mayores tasas de muerte por cáncer se ubican en

los cuatro departamentos más agrícolas, en los que esta tasa triplica y cuadruplica a la de los departamentos menos agrícolas (Alonso et. al, 2013). El mismo periódico completó su informe el 16 de noviembre del mismo año con los datos de la provincia de Santa Fe, provincia en la que se repite lo observado en la provincia de Córdoba.

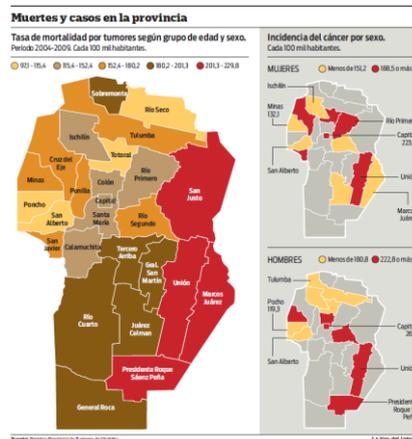


Figura 5: Tasa de mortalidad por tumores en la provincia de Córdoba
Fuente. <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/cancer-en-cordoba-en-el-este-provincial-la-mortalidad-mas-alta>

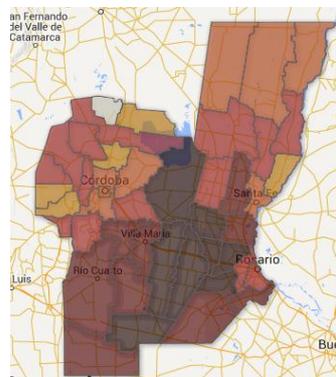


Figura 6: Tasa de mortalidad por tumores en las provincias de Córdoba y Santa Fe
Fuente. <http://www.lavoz.com.ar/interactivo/el-mapa-del-cancer-en-cordoba-y-santa-fe>

Durante 2015, un equipo interdisciplinario de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Córdoba, coordinados por el Dr. Medardo Ávila Vazquez, hizo públicos los datos preliminares del relevamiento sanitario llevado a cabo en octubre de 2014 en la localidad de Monte Maíz (situada al sud este de la provincia de Córdoba), a pedido de su intendente. Estos datos señalaban un mayor porcentaje que los promedios provinciales de casos de cáncer, abortos espontáneos, lupus, artritis reumatoidea, diabetes tipo dos e hipertiroidismo. El caso Monte Maíz tuvo una gran repercusión pública, ocupando un espacio importante en medios de prensa provinciales y nacionales, con opiniones

fuertemente encontradas al respecto. Los datos del Relevamiento Sanitario fueron posteriormente publicados en la revista *International Journal of Clinical Medicine*, en febrero del año 2017. (Ávila Vazquez et al, 2017)

1.6.3 – La aparición de organizaciones civiles

Paralelamente a la aparición de estos estudios científicos, fueron surgiendo diversas organizaciones de vecinos que cuestionaron seriamente las garantías a su salud que la ley 9164 les ofrecía, reclamando su derecho a vivir en un medio ambiente sano, tal como lo establece el artículo 41 de la Constitución Nacional: *“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo”*. Estas organizaciones comenzaron a reclamar ampliaciones del alcance de la ley 9164, respaldadas en el Principio precautorio de la Política ambiental, consagrado en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 (Principio 15), quien dice: *“...cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente”*. El Principio de Precaución se distingue, entonces, del Principio de Prevención, que obliga a tomar medidas cuando se conoce el daño ambiental que puede producirse, mientras que el Principio de Precaución exige la adopción de medidas de protección antes que se produzca realmente un deterioro o daño, operando ante la amenaza a la salud o al medio ambiente aún ante la falta de certeza científica absoluta sobre sus causas y efectos.

Tal vez el antecedente fundacional en los reclamos de las organizaciones civiles con respecto a la problemática planteada fue la Campaña Paren de Fumigar, llevada adelante por la organización Grupo de Reflexión Rural entre los años 2005 y 2010. Esta campaña se apoyó tanto en evidencia científica como vivencial, ya que muchos vecinos, aún sin los estudios científicos que lo confirmaran, manifestaban sentir en carne propia el impacto sobre su salud que ocasionaba la exposición frecuente a las aplicaciones de pesticidas, aún en pequeñas cantidades. La campaña tuvo una enorme difusión pública, vinculando movimientos ambientalistas que hasta el momento trabajaban aisladamente y generando una gran cantidad de organizaciones de vecinos que hasta ese entonces se consideraban víctimas de la problemática descrita pero no incurrían en acciones hacia ella. Como

resultado de esta campaña se publicaron dos Informes sobre pueblos fumigados (2006 y 2009) y se promovieron dos Encuentros Nacionales de Pueblos Fumigados. En Córdoba, vecinos vinculados a esta campaña conformaron el colectivo Paren de Fumigar, luego del Primer Encuentro de Pueblos Fumigados de Córdoba, en el año 2008.

En el año 2010 surgió también de manera auto convocada la Red de Médicos de Pueblos Fumigados, integrada por más de treinta médicos de diferentes puntos del país que alertaron a la población sobre el riesgo toxicológico que implica el uso actual de pesticidas. Según se expresa en el informe del Primer Encuentro de Médicos de los pueblos fumigados, realizado en la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Córdoba, *las exposiciones y relatos de los participantes fueron coincidentes con respecto a la observación clínica de una gama de enfermedades y afecciones de la salud en la población sujeta a fumigaciones. Si bien las manifestaciones de intoxicación aguda son la demanda cotidiana de estos pacientes, lo que más alarma a los médicos de los pueblos fumigados son dos observaciones principales: en primer lugar una mayor cantidad de recién nacidos que presentan malformaciones congénitas y muchos más abortos espontáneos que los que habitualmente se producían en sus poblaciones de pacientes. En segundo lugar una mayor detección de cánceres en niños y adultos, y enfermedades severas como púrpuras, hepatopatías tóxicas y trastornos neurológicos.* (Declaración del Primer Encuentro Nacional de Pueblos fumigados, 2010). Al poco tiempo esta red lanzó la Campaña *Escuelas Fumigadas ¡nunca más!*, cuyo objetivo es alertar a la opinión pública sobre la exposición a pesticidas de los niños que asisten a las escuelas rurales de la región agrícola Argentina. En 2012 se realizó el Segundo Encuentro Nacional de Pueblos Fumigados, en cuya declaración, firmada por más de 36 organizaciones, denuncian *la incapacidad del Estado en sus tres poderes para reconocer los impactos del uso de agrotóxicos como problema ambiental y de salud pública, reclaman leyes apropiadas, efectividad de las mismas, vigilancia epidemiológica, tratamiento para los afectados, resarcimiento a los afectados y reparación de los daños ambientales,* y sostienen que su lucha no es solo en contra del modelo agrícola predominante sino *por una producción sana y sustentable en el tiempo.* (Declaración del Segundo Encuentro Nacional de Pueblos Fumigados, 2012).

Probablemente el caso más emblemático en la provincia de Córdoba, que marcó un antes y un después en la consideración pública con respecto a la convivencia con las aplicaciones de pesticidas, fue el juicio por contaminación en el barrio Ituzaingo Anexo, en la capital provincial. Este juicio fue el primero en condenar a un productor rural y un aero aplicador

por pulverizar agroquímicos en un área en el que su uso estaba prohibido, considerándolos culpables del delito de Contaminación ambiental por violación a la Ley Nacional de Residuos Peligrosos (24051). Las siguientes imágenes muestran por un lado, un relevamiento que hizo la organización Madres del barrio Ituzaingo sobre la ubicación de las enfermedades en el barrio. Los puntos rojos señalan los casos de cáncer. Contrastando con la imagen de al lado, tomada del Google Earth, puede observarse una notable relación entre los casos de cáncer relevados y la cercanía a las zonas cultivadas colindantes:

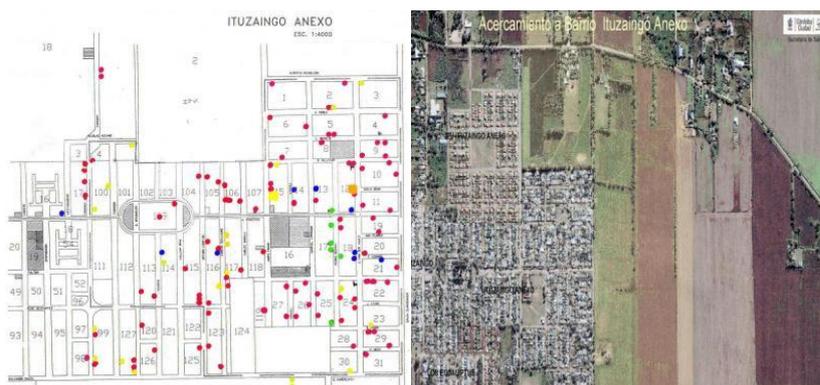


Figura 7: Distribución de casos de cáncer en Barrio Ituzaingó Anexo, ciudad de Córdoba
Fuentes: <http://www.lavoz.com.ar/ciudadanos/reanudan-investigacion-muertes-contaminacion-ituzaingo-anexo>. <http://www.juicioalafumigacion.com.ar/la-causa/>

La organización civil Madres del Barrio Ituzaingo logró un gran reconocimiento por liderar esta lucha, recibiendo por ello Sofía Gatica, una de sus líderes, el Premio Ambiental Goldman, también conocido como premio Nobel Verde, en el año 2012.

En Río Cuarto se constituyó en 2012 la Asamblea por un Río Cuarto sin Agrotóxicos, movimiento auto convocado que promueve una agricultura sin agrotóxicos ni cultivos transgénicos, quien lanzó a la opinión pública en 2013 la campaña Río Cuarto Agroecológico. Esta asamblea logró realizar una audiencia pública en el Concejo Deliberante de la ciudad de Río Cuarto, en la que participaron más de sesenta oradores, debatiendo públicamente el modelo productivo agropecuario, con énfasis en la periferia urbana.

Los últimos acontecimientos relacionados a la problemática anteriormente descrita en la provincia de Córdoba son los movimientos en contra de la instalación de la multinacional Monsanto en las ciudades de Río Cuarto y Malvinas Argentinas.

En Malvinas Argentinas, luego de un importante movimiento de resistencia, la justicia frenó la construcción de la planta seleccionadora de semillas que pretendía instalar la empresa, luego de lo cual la empresa desactivó su proyecto y puso en venta el terreno.

En Río Cuarto, en noviembre de 2013, y a pedido de organizaciones sociales, el intendente Jure le negó a Monsanto la posibilidad de instalación a una planta experimental de semillas, argumentando fines de preservación de la paz social.

1.6.4 – La creación de zonas de resguardo ambiental

Ante la coyuntura descrita, algunos pueblos y ciudades de la provincia de Córdoba comenzaron a promulgar ordenanzas y resoluciones municipales que amplían el alcance de la ley 9164, en función de su autonomía legislativa sobre sus ejidos y entendiendo que la legislación ambiental se rige por presupuestos mínimos. Hasta la fecha, han promulgado este tipo de ordenanzas y resoluciones tres de sus ciudades más grandes (de población mayor a 100.000 habitantes): Río Cuarto, San Francisco y Villa María; diez ciudades de menor tamaño (de población entre 10.000 y 100.000 habitantes): Oliva, Oncativo, Hernando, Estación Juárez Celman, Jesús María, Colonia Caroya, Alta Gracia, Malvinas Argentinas, Mendiolaza, Marcos Juárez y Sampacho; y dieciseis pueblos y comunas (de población menor a 10.000 habitantes): Achiras, Berrotarán, Villa General Belgrano, Noetinger, Las Bajadas, Villa Ciudad Parque Los Reartes, Anisacate, General Baldissera, Las Calles, San Marcos Sierras, Huinca Renancó, Monte Maíz, Monte Buey, San Ignacio, Dique Chico y Toledo.

El Observatorio de Conflictos Socioambientales de la Universidad Nacional de Río Cuarto ha publicado un análisis comparativo preliminar de trece de estas ordenanzas, a los fines de *determinar el grado de normatividad alcanzada en relación a la temática de regulación sobre fumigaciones y el uso de agroquímicos de diversa índole, a través de la acción de comunidades vulnerables y colectivos formados a tal efecto...* (Conti y col., 2014). En este trabajo, y refiriéndose al actuar de los colectivos sociales anteriormente mencionados, el Observatorio expone que *las ordenanzas municipales resultantes han sido consecuencia directa de la mixtura de la presión de tales colectivos, de antecedentes jurídicos nacionales y provinciales, de la pugna de poder e intereses económicos, de los gobiernos actuantes y su correspondiente voluntad política, de las normativas en localidades*

cercanas que mantienen una misma producción agropecuaria, entre otras causas (Conti y col., 2014, p. 3).

Un elemento común y novedoso en estas ordenanzas es la determinación de zonas de resguardo ambiental, también llamadas de preservación o de exclusión, constituidas por franjas o cinturones que rodean a las localidades y en las que está prohibida la aplicación de cualquier tipo de agroquímico, salvo aquellos *usados por cuestiones de salubridad, control de plagas urbanas, higiene pública, seguridad o aquellos utilizados para agricultura orgánica* (Conti y Co., 2014, p. 7).

El ancho de estas franjas es diferente según el la localidad, y teniendo en cuenta que los municipios y comunas sólo tienen facultades legislativas dentro de sus radios o ejidos urbanos. Noetinger ha delimitado un área dentro de su propio ejido municipal. Otros municipios han establecido distancias a partir de los últimos asentamientos urbanos, distancias que van hasta los 1500 metros.

Otro aspecto que se regula en la mayoría de los casos es la circulación y el lavado de las maquinarias de aplicación terrestre, tendiendo generalmente a prohibirlos dentro del radio o ejido municipal.

Sin embargo, a pesar de los avances que hubo en cuanto a la no aplicación de pesticidas y la protección de la salud con la implementación de las zonas de resguardo ambiental, la mayoría de estos municipios y comunas aún no ha resuelto el uso productivo de estas tierras. Sólo cinco municipios mencionan alguna orientación sobre el manejo agronómico de estas áreas en sus ordenanzas promulgadas. Río Cuarto, en su ordenanza 183/12, establece un área de 800 metros (Zona Agropecuaria 1) en la que, si bien no prohíbe la aplicación total de pesticidas, *insta al Estado Municipal a priorizar en la Zona Agropecuaria 1 la utilización de técnicas orgánicas y otros procedimientos productivos adecuados que morigeren el impacto de la utilización de productos agroquímicos, sin profundizar en cuáles serían estos procedimientos ni a qué se refiere con morigerar el impacto de la aplicación de pesticidas*. Anisacate, a través de su ordenanza 14/12, faculta *al Departamento Ejecutivo Municipal a impulsar un reglamentación del uso del suelo con fines productivos dentro del Ejido. La misma regulará el manejo sustentable de los recursos y se diseñará con la participación de los actores sociales, económicos y ambientales involucrados, promoverá actividades respetuosas con el entorno y la salud de la población y utilizando el principio precautorio para los casos de producciones y prácticas productivas en las que haya incertidumbre sobre los efectos en la salud pública y el ambiente*. San Marcos Sierras, por su parte, es el único municipio que establece una

zona libre de cultivos transgénicos. Villa General Belgrano establece *un Régimen de promoción para actividades alternativas de producción orgánica, vegetal o animal que respeten la biodiversidad y sin impacto negativo sobre el ambiente, a las que se eximirá de tributos comerciales municipales durante 10 años a partir de la sanción de la presente ordenanza*. También prohíbe *el cultivo de la papa en todo el radio municipal, así como cualquier práctica agrícola, ganadera u otra que implique o facilite la remoción del suelo*. Colonia Caroya, por su parte, en 2015 promulgó una ordenanza (1911/15) complementaria a la que creara las zonas de resguardo ambiental (1265/04).

Sin embargo, a pesar de la existencia de estas ordenanzas y disposiciones municipales que amplían el alcance de la ley 9164 en la periferias urbanas de la provincia de Córdoba, la agricultura orgánica no se ha constituido como modelo productivo en esos espacios de resguardo ambiental, destinándose predominante estas zonas a tres usos: la localización de nuevos asentamientos urbanos (lo que sólo corre unos metros el problema), la implantación de pasturas con baja carga animal, o, lo que ocurre por lo general, al abandono, permaneciendo improductivas.

Esto nos lleva a la formulación de las siguientes preguntas: **¿La ausencia de experiencias de agricultura orgánica en los cinturones de resguardo ambiental, y, por lo tanto, el abandono o el uso improductivo de estas tierras, es debida a problemas de insustentabilidad de la agricultura orgánica? ¿Si esto es así, cuál es el aporte de las dimensiones de la sustentabilidad (Productivo -Económica, Socio Cultural, Ambiental y Político - Institucional) en cuanto a las posibilidades y obstáculos para que la agricultura orgánica se constituya en una alternativa viable en las periferias urbanas?**

1.7 – La evaluación de la sustentabilidad y el uso de indicadores

El diseño de marcos operativos que posibiliten realizar evaluaciones tangibles de la sustentabilidad de agroecosistemas constituye uno de los mayores desafíos que enfrentan las teorías del desarrollo y la agricultura sustentable, ya que requiere considerar

analíticamente procesos socioeconómicos, productivos y ambientales, lo cual significa abordar perspectivas más amplias e integrales que las utilizadas en las evaluaciones tradicionales. Por lo tanto, de acuerdo con Masera y López Ridaura (2000), hacer operativo el concepto de sustentabilidad implica simultáneamente “un serio esfuerzo teórico y cierta dosis de pragmatismo”, además de un cambio en el enfoque de evaluación de sistemas de manejo.

En las últimas décadas se han desarrollado diferentes metodologías de evaluación de la sustentabilidad basadas en el uso de indicadores. Un indicador, según Cantú y col. (2008, p. 9) *es una variable que resume o simplifica información relevante haciendo que un fenómeno o condición de interés se haga perceptible y que cuantifica, mide y comunica, en forma comprensible, información relevante.... Las principales funciones de los indicadores son: evaluar condiciones o tendencias, comparar transversalmente sitios o situaciones, para evaluar metas y objetivos, proveer información preventiva temprana y anticipar condiciones y tendencias futuras.*

Cuvillier (2006, p. 50) afirma que *los indicadores deben ser cuantitativos, o sea, que aún cuando las variables no son cuantificables, los indicadores relacionados deberían ser traducidos en números, (incluso sin unidad) para permitir su medición y una mejor comunicación al público.* Este criterio es compartido por Cantú y col (2008, p. 9), quienes afirman que: *los indicadores deben ser preferiblemente variables cuantitativas, aunque pueden ser cualitativas o nominales o de rango u ordinales, especialmente cuando no hay disponibilidad de información cuantitativa, o el atributo no es cuantificable o cuando los costos para cuantificar son demasiado elevados.*

Vargas Moura (2002, p. 40), quien en su tesis de Maestría hizo una extensa revisión sobre diferentes definiciones de indicadores de sustentabilidad, agrega que *es posible concluir de la revisión de las definiciones de los indicadores que algunos puntos son consensuados y se tomarán como base para la operacionalización del concepto de indicador de sostenibilidad en esta investigación : a) la función de medir ; b) la función de comunicar información compleja de una manera sencilla y objetiva ; c) contextualización en relación al lugar, al investigador y al público al que el interesa la información; y d) la visión sistémica.* Luego, define a un Indicador de Sustentabilidad como *un conjunto de parámetros que permite medir las modificaciones antrópicas en un determinado sistema y comunicar, de forma simple, el estado de este sistema en relación a los criterios y a las metas establecidas para evaluar sus sustentabilidad.*

Sarandón y col. (2014, p. 376) enumeran una serie de autores que han abordado la evaluación de la sustentabilidad mediante el uso de indicadores, tanto en el ámbito regional como en el de Finca, y afirman que *se coincide en que no existe un conjunto de indicadores universales que puedan ser utilizados para cualquier situación. Las diferencias existentes en la escala de trabajo (finca, región, etc.), el tipo de fincas, los objetivos deseados, la actividad productiva, las características de los agricultores, hacen imposible su generalización.*

En 1997, el G7 solicitó a la OECD (Organización para la Cooperación y el desarrollo económico) la elaboración de indicadores de sustentabilidad que puedan orientar las políticas internacionales en tal sentido. La OECD (1997) propuso un modelo conocido como de Presión, Estado y Respuesta para la evaluación de la sustentabilidad. Este modelo considera relaciones causa –efecto del accionar humano sobre los bienes naturales del planeta. Se analiza aquí que nuestro accionar involucra una determinada presión sobre la naturaleza, y que esta suele cambiar el estado en función a esta presión. De este modo, a partir de la lectura de estos cambios de estado, las sociedades pueden generar respuestas, a través de las políticas públicas, que ayuden a corregir o mejorar las situación analizada. La OECD propuso entonces un listado de 48 indicadores que abarcan las dimensiones económica, social y ambiental.

Cuvillier (2006, p. 50), sin embargo, sostiene que *la posibilidad de segmentar a los indicadores por finalidad (impacto, estado, efectividad, desempeño, por ejemplo) es algo arriesgada, ya que a veces las fronteras entre los efectos o impactos y los estados, por ejemplo, son difíciles de establecer y la medición de una misma cosa o de otra puede ser imposible.*

En Argentina, la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, perteneciente al Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, hizo público en 2005 su *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible para la República Argentina (SIDSA)*, reconociendo cuatro dimensiones de la sustentabilidad, planteadas en términos de subsistemas: Económico, Social, Ambiental e Institucional. Para cada una de ellas se plantean dos tipos de indicadores: de Desarrollo y de Sustentabilidad. Se desarrolló un listado de 65 indicadores que abarcan los subsistemas, sus interrelaciones, la interrelación nacional/global y las intensidades/eficiencias (Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, 2005).

Seiler y Col. (2014), en un trabajo conjunto que involucró a investigadores de siete universidades argentinas, desarrollaron una metodología para generar indicadores de sustentabilidad en sistemas productivos, aplicada a la región centro –oeste de Argentina, que incluye las provincias de Córdoba, San Luis, San Juan La Rioja y Mendoza. Estos autores, para calcular el indicador de sustentabilidad, organizaron las dimensiones Ecológica, Económica, Social e institucional en una matriz cuya estructura interna contiene la relación entre las dimensiones (Baronio y col, 2014). Para cada dimensión se definieron criterios para orientar su evaluación, correspondiendo a la dimensión Ecológica el criterio Preservación, a la dimensión Económica el criterio Eficiencia, a la dimensión Social el criterio de Equidad y a la dimensión Institucional el criterio de Capacidad de Manejo. Luego, a partir de esos criterios se seleccionó un grupo de componentes de los cuales surgen los indicadores.

Viglizzo (2002) ofrece una serie de doce indicadores para evaluar la sustentabilidad ambiental del agro pampeano: Uso de la Tierra, Consumo de energía fósil, Eficiencia de uso de la energía fósil, Balance de nitrógeno, Balance de fósforo, Riesgo de contaminación por nitrógeno, Riesgo de contaminación por fósforo, Riesgo relativo de contaminación por plaguicidas, Riesgo relativo de erosión, Nivel relativo de intervención, Cambios en el stock de carbono, y Balance de gases invernadero.

Cantú y col (2008), tomando el modelo de la OECD (presión, estado, repuesta) analizaron la sustentabilidad agropecuaria a partir de los recursos suelo y agua en unidades ambientales de las provincias de Entre Ríos, Córdoba, La Pampa, Buenos Aires y Chubut.

Marzall y Almeida (2000) identificaron 72 programas que desarrollaron indicadores de sustentabilidad, entre los que se encuentran la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Programa de Naciones Unidas para el Ambiente y el desarrollo (UNEDP) y el Banco Mundial, entre otros. Estos autores señalan que, a pesar de que el uso de indicadores de sustentabilidad puede contribuir a la búsqueda de soluciones que permitan revertir los problemas sociales y económicos actuales, muchos de estos programas no han desarrollado indicadores de aplicabilidad práctica, y que existe una “laguna” en el desarrollo de indicadores de características subjetivas, presentado esto como un obstáculo en los objetivos planteados.

Los mejicanos Masera y López-Ridaura, 1999 crearon el método MESMIS “Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” (Masera y López-Ridaura, 1999). La Metodología MESMIS permite la comparación entre sistemas de manejo alternativos a escala predial, enfocada a determinar la sustentabilidad de los mismos. Su punto de partida es la identificación de sus aspectos críticos, y su finalidad es impulsar cambios tanto generales como específicos, para obtener los mejores niveles de producción posible, con la mayor equidad en la distribución de lo producido y la negativización de la tasa de deterioro ambiental.

El método evalúa sistemas o técnicas de producción en forma relativa, a través de indicadores que referencian a tres dimensiones inherentes a la sustentabilidad: Social, Ambiental y Económica.

Para la integración de los diferentes indicadores de sustentabilidad se los representan en gráficos tipo tela de araña, radar, ameba o cometa. En estos diagramas se representan los valores de los indicadores obtenidos y se evalúan de manera comparativa. Esto permite detectar los puntos críticos de cada sistema, representando la distancia entre la situación ideal y la actual, haciendo hincapié en la identificación de obstáculos y oportunidades en cuanto a la sustentabilidad predial.

Los autores mencionados proponen seguir las siguientes fases de ejecución:

1. Exploración de ambientes y unidades de observación.
2. Elección y descripción de los sistemas bajo estudio.
3. Selección de indicadores.
4. Medición y monitoreo de los indicadores
5. Presentación e integración de resultados
6. Determinación de puntos críticos
7. Conclusiones y Recomendaciones.

Geymonat et al (2013) usaron una serie de 31 indicadores para evaluar la sustentabilidad de agrosistemas bajo manejo orgánico y agrosistemas bajo manejo convencional en dos regiones del centro-sur de la provincia de Córdoba, Argentina. Estos indicadores fueron agrupados en 14 variables diagnósticas, que representaron tres dimensiones de la sustentabilidad: Ambiental, Productivo- Económica y Socio – Cultural.

Sarandón y Flores, por su parte, proponen un método propio para medir la sustentabilidad, que consiste en la ejecución de los siguientes pasos (Sarandón y Flores, 2014, p. 377):

1. *Establecer el marco conceptual: Consensuar una definición de Agricultura sustentable y requisitos para su logro*
2. *Definir los objetivos de la evaluación (¿Por qué? ¿Para qué? ¿Para quién?)*
3. *Definir el nivel de análisis: finca, país, región, etc. Establecer los límites del sistema y una escala temporal adecuada.*
4. *Realizar un relevamiento inicial de datos (mapas, censos, informes).*
5. *Definir las dimensiones a evaluar: ecológica, económica, social, cultural (coherente con la definición adoptada)*
6. *Definir las categorías de análisis (ejemplo: suelo) y los indicadores, derivados de los requisitos de sustentabilidad.*
8. *Estandarizar y ponderar los indicadores según la situación a analizar.*
9. *Evaluar la dificultad de su obtención, su confiabilidad y pertinencia. (¿son adecuados al objetivo perseguido?)*
10. *Preparar instrumentos adecuados para la recolección de los datos: encuestas, mediciones (equipo interdisciplinario).*
11. *Recoger los datos y calcular los indicadores.*
12. *Analizar los resultados: representación gráfica adecuada. Calcular índices. Gráficos.*
13. *Determinar los puntos críticos a la sustentabilidad.*
14. *Replantear los indicadores: evaluar su utilidad y proponer las modificaciones necesarias.*

Capítulo 2: La sustentabilidad en los Agrosistemas Orgánicos de la Provincia de Córdoba

Para analizar la sustentabilidad de los agrosistemas orgánicos elegidos se adhirió al concepto de Sustentabilidad Fuerte (Fander Falconí, 2002, Arias Albeláez, 2006, Gudynas, 2011, Flores y Sarandón, 2014), y al concepto de Agricultura Sustentable propuesto por Sarandon y Flores (2014), quienes sostienen que esta debería ser: Suficientemente productiva, económicamente viable, ecológicamente adecuada y cultural y socialmente aceptable, en igual grado de importancia, de cumplimiento simultáneo e irremplazables unas con otras.

Como límite temporal se tomó la campaña 2014 – 2015, tomada de Julio a Julio, debido a que los principales cultivos de la provincia son primavero - estivales, no coincidiendo su ciclo con el año calendárico.

Se consideró pertinente incluir cuatro dimensiones de la sustentabilidad: Ambiental, Productivo - Económica, Socio cultural y Político - Institucional. (SIDSA, 2006, Seiler y Vianco, 2014). El análisis de las primeras tres dimensiones implica una mirada metodológica puesta en los aspectos intra prediales, mientras que el análisis de la dimensión institucional implica una mirada hacia el contexto extra predial que condiciona y explica las conductas intra prediales.

2.1 - Exploración y análisis de los agrosistemas

Se analizaron dieciséis agrosistemas orgánicos, ubicados en diferentes situaciones ambientales, lo que implica un estudio “en casos”. Para ello se tomó como referencia a las Zonas Agropecuarias delimitadas por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Córdoba (CPCE, 2004). Para realizar esta diferenciación el CPCE se basó en la División de Zonas Homogéneas de Producción Agropecuaria elaborada por el INTA, complementada con datos de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. Se valió para ello de parámetros topográficos, climáticos e hidrográficos, entendiendo que estos son determinantes en cuanto a las posibilidades productivas de las tierras. Las zonas Agropecuarias establecidas son:

- Zona Agropecuaria 1: abarca los departamentos de Río Seco, Tulumba, Sobremonte, Ischilín, Cruz del Eje, Punilla, Minas, Pocho, San Alberto y San Javier,

con una superficie total de 46539 Km², de los cuales el 62.21 % está dedicada a la ganadería, un 3.37 % a la agricultura, y un 0.47 % a la actividad forestal y la horticultura.

- Zona Agropecuaria 2: abarca los departamentos de Calamuchita, Santa María, Colón, Capital, Totoral, Río Primero, Río Segundo y Tercero Arriba. Ocupa una superficie de 31274 Km.², de los cuales el 39,09 % se destinan a la ganadería, un 43.45 % a la agricultura y un 1.12 % a la explotación forestal y la horticultura.
- Zona Agropecuaria 3: abarca los departamentos de Marcos Juárez, Unión, San Martín y San Justo. Ocupa una superficie de 39355 Km.², de los cuales el 43,16 % se destinan a la ganadería, un 41.93 % a la agricultura y un 0.04 % a la explotación forestal y la horticultura.
- Zona Agropecuaria 4: abarca los departamentos de General Roca, Roque Saenz Peña, Juárez Celman y Río Cuarto. Ocupa una superficie de 48183 Km.², de los cuales el 51.88 % se destinan a la ganadería, un 35.16 % a la agricultura y un 0.04 % a la explotación forestal y la horticultura.

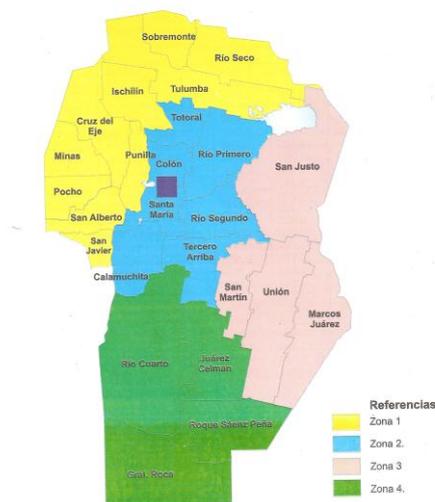


Figura 8: Zonas Agropecuarias delimitadas por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Córdoba. Fuente: (CPCE, 2004)

Para la evaluación intrapredial de los agrosistemas se utilizó el Método MESMIS “Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad” (Maser y López-Ridaura, 2000). Esta metodología se consideró pertinente para los objetivos planteados, dado que permite abordar la sustentabilidad desde una mirada pluridimensional.

Las etapas seguidas fueron la siguientes:

2.2 - Exploración de ambientes y unidades de observación:

Se realizó una gira exploratoria por las cuatro Zonas Agropecuarias, en la que se visitaron algunos agrosistemas, a los fines de corroborar a campo la pertinencia de los indicadores elegidos a priori. Se utilizó como base a los indicadores propuestos por Geymonat et al (2013), indicadores que fueron redefinidos, modificados, adoptados o descartados luego de esta gira.

2.2.1 -Elección y descripción de los sistemas bajo estudio

Se eligieron dieciséis agrosistemas bajo manejo orgánico como unidades de observación, tratando de abarcar de manera representativa las cuatro Zonas Agropecuarias determinadas. Se escogieron unidades de una superficie representativa de la zona, con más de tres años de funcionamiento, autosuficientes económicamente. Se priorizó a aquellos establecimientos que tienen un buen sistema de registro de datos.

En relación a los objetivos de esta tesis se consideró pertinente priorizar establecimientos de administración familiar, que son los más frecuentes en territorios de periferias urbanas, en particular los definidos por Caracciolo de Basco como Familiares Capitalizados. Estos son agricultores que poseen una dotación de recursos escasos a suficientes para la actividad que realizan, sin predominio en general de ninguno de los tres factores de la producción (tierra, trabajo y capital), su forma social del trabajo es predominantemente familiar, aunque pueden tener mano de obra asalariada permanente y/o temporaria, producen predominantemente para el mercado pero en algunos casos también lo hacen para autoabasto, su objetivo es mantener a su familia y crecer en capital y su economía les permite obtener beneficios que implican cierto grado de capitalización (Caracciolo de Basco et al, 1981).

2.3- Elección de Variables Diagnósticas e indicadores

En relación al concepto de Sustentabilidad al que se adhirió, y optando por analizarla desde las dimensiones Ambiental, Productivo - Económica y Socio – Cultural, se determinaron, en primera instancia, una serie de Variables diagnósticas que, a criterio de este autor, constituyen de manera significativa el aporte de cada Dimensión hacia la Sustentabilidad de los predios.

En cuanto a la **Dimensión Ambiental**, se eligieron cinco Variables Diagnósticas:

- **Conservación de la vida del suelo**

Antoine de Saint Exupery escribió hace un tiempo que lo esencial es invisible a los ojos. En tal sentido, es conocido que lo que permite que exista la vida sobre el suelo es la vida que hay en él. Este ejército de diminutos seres vivos ocultos a nuestra vista permite que ocurran los ciclos de la fertilidad, haciendo que los minerales se trasformen en nutrientes para las plantas, las cuales son punto de partida para toda cadena trófica.

Guzmán Casado (1999, p. 274 - 275) afirma que *una actividad biológica edáfica eficiente es necesaria para el buen funcionamiento del ciclo de los nutrientes debido a que está implicada en los siguientes procesos*: Liberación lenta de nutrientes a partir de la materia orgánica aportada al suelo y la formación del humus, Fijación del Nitrógeno libre o simbiótica, Solubilización de nutrientes que se encuentran no disponibles para las plantas y Aumento de la capacidad de intercambio catiónico a través de la formación de humus.

Si pensamos en una agricultura que preserve la fertilidad de los suelos, el cuidado de la vida edáfica es un elemento imprescindible

- **Riesgo de Erosión:** La erosión es un proceso de desprendimiento, remoción del suelo y material superficial, transporte y deposición en zonas alejadas de las que fueron removidas. Si bien la erosión ocurre naturalmente, casi siempre se ve magnificada por la acción antrópica (Zaccagnini, 2014). Cisneros et al (2012) plantean que el desarrollo económico y social de una región y del país al que pertenece está directamente relacionado con la disponibilidad de sus recursos naturales. Además, toda visión de desarrollo integrado y sostenible a través de los tiempos requiere que esos recursos naturales, y especialmente las tierras, mantengan su integridad física y capacidad productiva, en un marco de estabilidad ambiental y social (Cisneros, 2012). En tal sentido,

se considera que un sistema es más sustentable si logra minimizar o evitar la pérdida de suelo debido a la erosión (Sarandon, 2006, Cisneros, 2012).

- **Resiliencia:** La resiliencia es la capacidad de absorber o de resistir perturbaciones externas, sean ellas de origen ecosistémico o cultural y de tornar a las condiciones pre-existentes (León Sicard, 2012). Nichols (2015) la define como la capacidad de un sistema de auto organizarse y su habilidad para adaptarse al estrés y al cambio después de una perturbación. La resiliencia ha tomado particular importancia en el contexto actual de riesgo de cambio climático y al peligro que esto implica para la sustentabilidad de los agrosistemas. Por lo tanto, se entiende que la resiliencia es uno de los componentes más importantes de la sustentabilidad de un agrosistema.
- **Uso de la Energía:** Numerosos autores señalan que uno de los problemas de la agricultura moderna es la gran dependencia del uso de energía fósil, un recurso no renovable en términos de generaciones humanas. La agricultura actual requiere de permanentes subsidios de petróleo, tanto para lograr la producción como para la comercialización de los productos: gasoil para labranzas, para transportar insumos y productos, pesticidas y fertilizantes derivados del petróleo y el gas natural, plástico para los envases y los silo bolsas. Además, los sistemas de crianza animal en confinamiento gastan enormes cantidades de energía en calefaccionar o enfriar los ambientes, el transporte y la preparación de los alimentos balanceados y el tratamiento de los estiércoles. Pensando en la Sustentabilidad como aquel *desarrollo que satisface las necesidades de la generación actual sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades...*” (Brutland, 1987, P. 59). Un desafío, entonces, para la sustentabilidad de la agricultura, es encontrar arreglos tecnológicos que sean lo más independientes posible de estos subsidios energéticos (Bonel 2006, Heras López 2010, Denoia y Montico 2010, Ribotta 2011, Flores y Sarandón 2014).
- **Externalidades:** Este concepto describe al impacto que un agrosistema ocasiona en el medio externo, generalmente, en su proximidad, debido a sus prácticas de manejo. Se entiende que un agrosistema sustentable no debería generar externalidades negativas hacia su ambiente, más aún en los espacios periurbanos, en los que la densidad poblacional es mayor a la de los espacios rurales. Es necesario mencionar que, si bien la externalidad más importante en cuanto a los conflictos urbano – rurales en espacios peri urbanos es la

posibilidad de derivas de pesticidas, este aspecto no fue incluido en esta tesis, ya que todos los agrosistemas evaluados, al trabajar bajo manejo orgánico, prescinden de su uso, lo que llevaría a generar un indicador con una respuesta pre establecida. Se optó, entonces, por evaluar el manejo de los residuos.

Con respecto a la **Dimensión Productivo – Económica**, se eligieron tres Variables Diagnósticas:

- **Productividad:** La productividad es la relación entre la producción obtenida en una actividad con respecto a un recurso clave para el desarrollo de la misma, por lo general una unidad de tierra (por ejemplo una hectárea) o de capital (por ejemplo una cerda madre, en la actividad porcina). Se considera a esta variable como una de las más importantes a la hora de evaluar la sustentabilidad de un agrosistema, principalmente por dos aspectos. El primero de ellos es su vinculación con los resultados económicos, ya que, si bien el resultado económico de un agrosistema es una consecuencia multicausal en el que también intervienen otras variables, es difícil pensar en un buen resultado económico si la productividad es baja. El segundo aspecto es la necesidad de producir alimentos en un mundo en el que la población continúa en aumento y el problema del hambre aún no está resuelto, sino que, por el contrario, en 2016 volvió a crecer, luego de una década de merma, afectando actualmente a 815 millones de personas (FAO et al; 2017, P. 2). En este contexto, tal cómo lo plantea Atilio Borón, refiriéndose a la agricultura, *la presión que el crecimiento demográfico plantea a nuestros países condena irremisiblemente al fracaso cualquier tentativa de retornar a tecnologías tradicionales cuya productividad por hectárea es, en algunos casos y en algunos cultivos, equivalente a la de Francia... ¡en la época del imperio romano!* (Borón, 2012, P.129)

- **Eficiencia económica:** De acuerdo al concepto de Agricultura Sustentable propuesto por Sarandon y Flores (2014, p. 53) una de las condiciones que esta debe cumplir es ser económicamente viable, lo que implica un resultado económico positivo, que a su vez es uno de los objetivos buscados en todo agrosistema. La eficiencia económica es ese resultado económico referenciado en unidades de capital invertido. Es decir, no es sólo cuanto gana un productor, sino cuanto gana en relación a lo que invirtió para realizar la actividad. Suelen usarse como parámetros de referencia al capital total invertido o al componente principal del mismo, por ejemplo, \$/ha, \$/cerda madre. Si bien, como se dijo,

está vinculada a la productividad, también es determinada por otros parámetros, como los gastos efectuados y las estrategias de comercialización. Por lo expuesto, la eficiencia económica se constituye en uno de los principales determinantes de la sustentabilidad, ya que un resultado económico negativo sostenido en el tiempo implica el colapso del agrosistema.

- **Estabilidad Económica:** Los resultados económicos de las actividades agropecuarias suelen estar notablemente influidos por dos importantes variables externas: el clima y los mercados. Estas variables son externas, y un productor no puede influir directamente sobre ellas de manera importante. No obstante, puede desarrollar estrategias que aminoren el impacto de las variaciones del clima y los mercados sobre el resultado económico de su agrosistema, confiriéndole estabilidad. La Estabilidad Económica, entonces, es la capacidad de un agrosistema de minimizar las variaciones en su resultado económico ante las variaciones externas. Se entiende que la estabilidad económica es una variable importante para determinar la sustentabilidad de un agrosistema, ya que es una de las principales condiciones que debe cumplir un agrosistema para ser económicamente viable en el tiempo.

En cuanto a la **Dimensión Socio Cultural**, se eligieron cuatro Variables Diagnósticas:

- **Autosuficiencia alimentaria:** Una de las características de los agricultores familiares es que generalmente su producción es destinada en parte al mercado y en parte al autoconsumo (Caracciolo de Basco, 1981, Salcedo, 2014), estimándose que la autogeneración de alimentos es una práctica que promueve la sustentabilidad de los agrosistemas (Ottman, 2011, Geymonat, 2015) ya que el productor familiar baja sus gastos, a veces notablemente, se garantiza una alimentación de calidad y no se ve en la necesidad de realizar trabajos extraprediales para garantizar su sustento.

- **Generación de empleo:** Una de las consecuencias negativas de la agricultura de revolución verde ha sido la pérdida del empleo rural y el despoblamiento de los campos (Guzmán Casado 1999, Demo, 2001, Pengue 2004). En Argentina, según datos del INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), el empleo rural permanente pasó de 1.032.215 empleados, en 1988, a 775.296 empleados en 2002 (INDEC 1988, INDEC

2002) acompañado al proceso de consolidación del modelo agropecuario actual. Como se dijo, el concepto de sustentabilidad incluye necesariamente la Equidad social, por lo que se entiende, entonces, a la generación de empleo como un aspecto que aporta positivamente a la sustentabilidad de los agrosistemas (Sarandón 2006, Fernández Sanchez 2009, Geymonat 2015).

- **Satisfacción del agricultor:** Se entiende que, para interpretar la sustentabilidad de un agrosistema es importante tener en cuenta la aceptación, conformidad o satisfacción que el agricultor siente con respecto al manejo que está haciendo (Sarandón 2006, Ottman 2011, Decara 2013, Manzoni 2015, Russi, 2015). Esto es así a punto tal de que ante una situación sostenida de disconformidad, la propia continuidad del agrosistema puede encontrarse en riesgo, a pesar de que las demás variables presenten características positivas.

- **Satisfacción de Necesidades Básicas:** Al entender a la Sustentabilidad como un concepto multidimensional que debe incluir la equidad social, se entiende que uno de los puntos de partida para que este concepto se cumpla es la Satisfacción de las Necesidades Básicas del grupo familiar, ya que de no estar cubiertas, difícilmente se pueda hablar de un agrosistema sustentable. En este sentido, Feres y Mancero señalan que las necesidades Básicas pueden ser “absolutas” o “relativas”, siendo las primeras *aquellas cuya satisfacción es indispensable para la existencia humana, independientemente del medio social en que se desenvuelve la persona*, y las segundas *aquellas relacionadas con la “privación relativa” que pueden experimentar los miembros de una sociedad, como en el caso de muchos bienes de consumo* (Feres y Mancero, 2001, p. 10).

Luego de seleccionar las Variables Diagnósticas, se eligieron los indicadores específicos, que, a criterio de este autor, contribuyen a cada variable diagnóstica. Por último, se establecieron rangos categóricos que van del uno (para un valor mínimo en cuanto a su aporte hacia la sustentabilidad) al 5 (para un valor máximo en cuanto a su aporte hacia la sustentabilidad) para cada indicador. Como norma general, se trató de ubicar a los valores representativos de cada región en un valor categórico de 3.

El promedio de los valores categóricos de los indicadores correspondientes a cada variable diagnóstica determinó el valor categórico de dicha variable diagnóstica. Luego, el

promedio de los valores categóricos de las variables diagnósticas incluidas en cada dimensión determinó el valor categórico de dicha dimensión. Por último, el promedio de los valores categóricos de las tres dimensiones evaluadas determinó el valor categórico de la sustentabilidad de cada agrosistema.

2.4: Descripción de los Indicadores

2.4.1 DIMENSIÓN AMBIENTAL

2.4.1.1: Conservación de la Vida del suelo

Se eligieron dos indicadores para evaluar esta variable diagnóstica: el manejo de la cobertura vegetal y la incorporación programada de materia orgánica, entendiendo que ambas variables promueven la conservación de la micro y meso fauna edáfica (Bedano, 2009, Cantú, 2008, Sarandón, 2006, Geymonat, 2013)

2.4.1.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

Se tuvo en cuenta el porcentaje de cobertura del suelo durante los meses considerados como más críticos en cuanto a su potencialidad de daño sobre la vida del suelo. El porcentaje de cobertura en función de las labores realizadas fue estimado mediante entrevistas a informantes calificados de la Cátedra de Uso y Manejo de Suelos, Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto. Para determinar el periodo ambiental crítico se analizaron dos factores climáticos: intensidad del viento y precipitaciones mensuales. Se tomó la serie de datos 2000 – 2010 provista por tres estaciones meteorológicas del Servicio Meteorológico Nacional. Se eligieron estas estaciones por ser las más cercanas a los agrosistemas estudiados. Se tomó como periodo crítico a aquel comprendido entre los meses que exceden el promedio anual en al menos uno de los factores climáticos mencionados:

Tabla 2: Precipitaciones e Intensidad del viento. Estaciones Meteorológicas Río Cuarto, Marcos Juárez, y Córdoba. Serie 2000 - 2010

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Media
RÍO CUARTO													
Int. del viento (km/h)	15,9	14,3	13,7	13,8	12,4	13,5	15,0	16,7	18,3	19,0	18,2	16,8	15,7
Precipitación (mm)	150,9	75,4	103,4	70,5	32,7	5,0	12,2	9,5	40,3	66,6	101,7	137,8	67,1
MARCOS JUAREZ													
Int. del viento (km/h)	8,5	8,0	9,1	8,9	8,9	9,1	10,4	12,4	13,7	13,9	13,3	10,4	10,5
Precipitación (mm)	116,6	116,1	152,5	89,9	21,3	8,6	16,2	17,2	49,9	66,1	86,8	139,6	73,4
CÓRDOBA OBSERVATORIO													
Int. del viento (km/h)	5,2	5,0	4,8	4,7	4,5	3,8	4,9	6,1	7,2	7,5	7,9	6,8	5,7
Precipitación (mm)	119,9	85,0	128,4	52,8	14,9	3,8	12,1	5,6	33,2	53,6	106,3	136,2	62,7

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Se identificó como periodo crítico para Río Cuarto y Marcos Juárez a los meses comprendidos entre Agosto y Abril, y para Córdoba al periodo comprendido entre Agosto y Marzo. Para evaluar el manejo de la cobertura y llevarlo a un valor categórico, se estableció la siguiente escala (elaboración propia, adaptado de Geymonat 2013):

Tabla 3: Escala de Valores categóricos del indicador Manejo de la cobertura vegetal

Valor categórico	Descripción
5	87.5 – 100 % de cobertura en periodo crítico
4	75 – 87.4 % de cobertura en periodo crítico
3	62.5 – 74.9 % de cobertura en periodo crítico
2	50 – 62.4 % de cobertura en periodo crítico
1	Menos del 50% de cobertura en periodo crítico

2.4.1.1.2: Incorporación programada de materia orgánica:

Entendiendo que la materia orgánica de un suelo *constituye uno de sus componentes más dinámicos y está estrechamente relacionado a su productividad y sostenibilidad. Es una variable altamente dependiente del uso y el manejo, y es considerada como uno de los principales indicadores de la calidad de un suelo* (Uberto, 2002), se consideró importante

para evaluar al sustentabilidad de los agrosistemas, considerar cómo están resolviendo el manejo de la materia orgánica. Para evaluar este indicador se tuvieron en cuenta tanto la presencia de un plan de manejo de la incorporación de la materia orgánica al suelo como su cumplimiento en un plazo de al menos tres años. Se consideraron técnicas de incorporación de materia orgánica en el suelo al uso de Abonos Verdes, Cultivos de coberturas, Preparados biodinámicos, Enmiendas orgánicas, Rotaciones con ganadería pastoril, u otras, utilizadas de manera individual o complementarias.

En función de ello, se estableció la siguiente escala (elaboración propia en adaptada de Geymonat 2013):

Tabla 4: Escala de Valores categóricos del indicador Incorporación programada de materia orgánica

Valor categórico	Descripción
5	Uso programado de un plan efectivo de incorporación de materia orgánica, con una continuidad de al menos 3 años
3	Uso ocasional de técnicas de incorporación de materia orgánica, sin un plan programado, o con un plan programado pero no cumplido
1	No uso de técnicas de incorporación de materia orgánica en los últimos 3 años

2.4.1.2: Riesgo de erosión

Para evaluar esta variable se tuvieron en cuenta cuatro indicadores:

2.4.1.2.1: Manejo del laboreo

La agricultura de conservación puede incrementar la producción de los cultivos y al mismo tiempo reducir la erosión, invertir el proceso de declinación de la fertilidad de los suelos, mejorar el nivel de vida de la población rural y restaurar el ambiente en los países en desarrollo (FAO; 2002). En tal sentido, las labranzas que implican una menor remoción del suelo contribuyen en mayor medida a la conservación del mismo. En función de ello, se estableció la siguiente escala (elaboración propia adaptado de Ottmann, 2011 y Geymonat, 2013):

Tabla 5: Escala de Valores categóricos del indicador Manejo del laboreo

Valor categórico	Descripción
5	Superficie laborable trabajada con siembra directa y/o paratíl
4	Siembra directa y/o Paratíl, combinado con labranza reducida o vertical en no más del 50 % de la superficie
3	Labranza reducida o vertical, sola o en combinación mayor al 50 % con Siembra directa y/o Paratíl
2	Labranza reducida predominante (mayor al 50 % de la superficie), combinada con labranza convencional
1	Labranza convencional predominante

2.4.1.2.2: Manejo de las pendientes

Cisneros (2012) describe a la erosión hídrica como el proceso por el cual se produce el desprendimiento, transporte y depositación de las partículas de suelo, indicando que esta se produce por la interacción de cuatro factores: el clima, el relieve, el tipo de suelo y el sistema de producción. De estos cuatro factores, poco puede hacer el agricultor sobre los tres primeros, por lo que el manejo del sistema de producción es el componente clave para evitar los procesos erosivos en áreas donde la combinación de las pendientes, las lluvias y la textura de suelo lo hacen susceptible a procesos erosivos. Para evaluar este indicador se estableció la siguiente escala (elaboración propia en base a Decara, 2013 y Geymonat, 2013). Se entiende por Sistematización adecuada al uso de terrazas de absorción y/o desagüe, curvas de nivel, cultivos cortando la pendiente, franjas empastadas, u otras, como también a las técnicas de mejora de la infiltración del agua in situ tales como el uso del paratíl, usadas de forma aislada o complementaria. Los valores de las pendientes fueron elegidos a partir de entrevistas a informantes calificados de la Cátedra de Uso y Manejo de Suelos, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Tabla 6: Escala de valores categóricos del indicador Manejo de las pendientes

Valor categórico	Descripción
5	Sistematización adecuada de las áreas con pendientes mayores al 2 %
4	Sistematización parcial, de hasta un 80 %, de las áreas con pendientes mayores al 2 %.
3	Sistematización parcial, de hasta un 60 %, de las áreas con pendientes mayores al 2 %.
2	Sistematización parcial, de hasta un 40 %, de las áreas con pendientes mayores al 2 %.
1	Sin sistematización de las áreas con pendientes mayores al 2 %.

2.4.1.2.3: Manejo del viento:

La erosión eólica es el proceso por el cual el material superficial de los suelos es removido y transportado por el viento (Rostagno, 2004). La implantación de barreras físicas o cortinas forestales para mitigar la velocidad del viento es uno de los métodos más eficaces en el manejo de la erosión eólica. Los árboles en cortina protegen del viento a una distancia aproximada de veinte veces su altura (Bavera, 2005). En función de ello, se estableció la siguiente escala (elaboración propia, en base a entrevistas a informantes calificados de la Cátedra de Dasonomía, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto):

Tabla 7: Escala de valores categóricos del indicador Manejo del viento

Valor categórico	Descripción
5	Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 80 -100 % del campo
4	Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 60- 79 % del campo
3	Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 40 - 59 % del campo
2	Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 20 - 39 % del campo
1	Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en valores menores al 20 % del campo

2.4.1.2.4 Manejo de la cobertura vegetal:

Este indicador, ya incluido en la variable A.1, se considera de suma importancia para la protección contra el viento y la gota de lluvia, por lo que también se lo incluyó en la variable A.2. La escala categórica es similar a la empleada en A.1.1

2.4.1.3: Resiliencia

La resiliencia de los agrosistemas se evaluó mediante cuatro indicadores:

2.4.1.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

Nichols (2013) afirma que los sistemas agrícolas más diversos con una gama más amplia de rasgos y funciones son capaces de comportarse mejor bajo condiciones ambientales cambiantes. Así mismo, indica que *observaciones del desempeño de los sistemas agrícolas después de eventos climáticos extremos, han revelado que la resiliencia a desastres climáticos está estrechamente vinculada al nivel de biodiversidad en la finca* (Nichols, 2013, P. 20).

La diversidad puede ser entendida de manera espacial, así como también de manera temporal. Para evaluar la diversidad espacial se tomó la escala de valores categóricos propuesta por Ottman (2011):

Tabla 8: Escala de valores categóricos del indicador Diversidad espacial de la vegetación implantada

Valor categórico	Descripción
5	Más de ocho cultivos/verdeos/pasturas (incluyendo variedades)
4	7-8 cultivos/verdeos/pasturas (incluyendo variedades)
3	6-4 cultivos/verdeos/pasturas (incluyendo variedades)
2	2-3 cultivos/verdeos/pasturas (incluyendo variedades)
1	Monocultivo

2.4.1.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Para evaluar este indicador se tuvo en cuenta la dinámica de rotaciones de cultivos. No se tomó como periodo de tiempo a un año, si no a un ciclo productivo de cada especie, ya que este suele ser más corto que un año, en el caso de las hortalizas, o mucho más largo, en el caso de las praderas perennes. Se construyó la siguiente escala de valores categóricos (elaboración propia en base a Sarandón 2006, Ottman 2011, y Geymonat 2013):

Tabla 9: Escala de valores categóricos del indicador Diversidad temporal de la vegetación implantada

Valor categórico	Descripción
5	Rota los cultivos/verdeos/pasturas regularmente, una vez cumplido su ciclo productivo
4	Rota los cultivos/verdeos/pasturas frecuentemente (más de un 80 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo
3	Rota los cultivos/verdeos/pasturas frecuentemente (60 % - 79 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo

2	Rota los cultivos/verdeos/pasturas ocasionalmente (40 – 59 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo
1	Rota los cultivos/verdeos/pasturas muy ocasionalmente (menos de un 40 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo

2.4.1.3.3: Manejo de especies vegetales no cultivadas problemáticas

La abundancia de plantas no cultivadas o “malezas” en las tierras de cultivos se ha considerado un obstáculo para el agricultor desde el inicio de la agricultura, particularmente por la competencia de recursos que se establece con las plantas cultivadas. Numerosos autores coinciden, no obstante, en que el manejo agroecológico no debería orientarse hacia la eliminación de las “malezas” sino hacia mantener su abundancia dentro de niveles aceptables para lograr cultivos de un rendimiento satisfactorio (Sánchez Vallduví y Sarandón, 2014, Lampkim, 2001, Acciaresi y Sarandón, 2002, Guzmán Casado y Vecina Jiménez, 2001). Para evaluar el impacto del manejo de estas especies sobre la sustentabilidad del agrosistema, en particular las más problemáticas para cada región, se construyó la siguiente escala categórica, adaptada de Geymonat (2013). En ella se consideraron tres parámetros de abundancia de malezas, que asignan diferentes valores categóricos a este indicador: Escaso, Estable o En aumento, y se evaluó además la incidencia sobre estos parámetros del manejo que el productor lleva adelante en el agrosistema. Se consideró una presencia “escasa” a aquel grado de malezas que no significa un problema importante para lograr el objetivo productivo planteado por el productor. Este parámetro fue relevado en la entrevista personal con los agricultores.

Tabla 10: Escala de valores categóricos del indicador Manejo de especies vegetales no cultivadas problemáticas

Valor categórico	Descripción
5	Escasa presencia de especies o en retroceso debido a un plan de manejo eficaz
3	Presencia estable de especies, controlada por plan de manejo eficaz
1	Presencia de especies en aumento, sin plan de manejo eficaz

2.4.1.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

Numerosos autores sostienen que la presencia de espacios nativos y/o silvestres, como los bordes y setos internos de los agrosistemas, actúan como importantes reservorios de

biodiversidad, fortaleciendo con ello la resiliencia de los agrosistemas y mermando su vulnerabilidad. (Montero, 2008, Altieri y Nichols 2009, Stuppino Et al 2014, Nichols y Altieri, 2015). Para evaluar el impacto del manejo de la presencia de estos espacios sobre la sustentabilidad del agrosistema, se construyó la siguiente escala categórica (elaboración propia):

Tabla 11: Escala de valores categóricos del indicador Presencia de espacios nativos y/o silvestres

Valor categórico	Descripción
5	Presencia importante de bordes y corredores internos
4	Presencia importante de uno y presencia parcial del otro
3	Presencia parcial de bordes y de corredores internos, o importante de uno pero ausencia del otro
2	Presencia parcial de uno y ausencia del otro
1	Ausencia de bordes y de corredores internos

En el caso de los bordes, se considera **importante** su presencia cuando el agrosistema presenta al menos un 50 % de los límites externos e internos (entre lotes) con vegetación nativa o silvestre. A valores menores a un 50 %, se lo considera una presencia **parcial**. Los corredores internos son considerados sólo en los agrosistemas en los que el tamaño de los lotes es lo suficientemente grande para que la biodiversidad merme hacia el centro de los mismos. En caso contrario, los propios límites internos (bordes) funcionan como corredores, principalmente los alambrados. Al igual que para los bordes, se considera **Importante** la presencia de corredores cuando el agrosistema presenta al menos un 50 % de los lotes considerados “grandes” con corredores biológicos internos. A valores menores a un 50 %, se lo considera una presencia **Parcial**. Los corredores fueron considerados solamente en los agrosistemas extensivos: E, L, N y Ñ. Se consideró a un lote como “grande”, en estos casos, cuando su superficie superase el 20 % del tamaño del predio.

A.4: Uso de la Energía

A.4.1: Consumo de energía subsidiada:

Como se dijo, ante un contexto inminente de agotamiento de la energía fósil, un desafío para la sustentabilidad de la agricultura es encontrar arreglos tecnológicos que sean

lo más independientes posible de los subsidios energéticos (Bonel 2006, Heras López 2010, Denoia y Montico 2010, Ribotta 2011, Flores y Sarandón 2014).

Para evaluar la dependencia de los agrosistemas con respecto a los subsidios energéticos se tuvo en cuenta la energía directa y asociada consumida en valor de Megajoules según Dos Santos Et al 1994, Denoia et al 2006 y Flores y Sarandón 2014. Se los comparó con un agrosistema de referencia o característico de la zona. Se tomó como Agrosistema de referencia para cada zona a los agrosistemas propuestos por Ghida Daza et al. (2014) que más se aproximaban a las características de cada agrosistema evaluado:

Tabla 12: Subsidio energético de los agrosistemas de referencia

Zonas Agropecuarias	Agrosistema	Agrosistema de referencia (Guida Daza, 2014)	Subsidio energético de referencia (MJ/Ha)
1	A	Anexo 2 (Ganadero Bovino Caprino)	24.3
	B	Anexo 2 (Ganadero Bovino Caprino)	24.3
	C	Anexo 2 (Ganadero Bovino Caprino)	24.3
	D	Anexo 2 (Ganadero Bovino Caprino)	24.3
2	E	Anexo 6 (Agrícola)	12071.4
	F	Anexo 2 (Ganadero Bovino Caprino)	24.3
	G	Anexo 6 (Agrícola)	12071.4
	H	Anexo 2 (Ganadero Bovino Caprino)	24.3
3	I	Anexo 10 (Agrícola)	12734.7
	J	Anexo 10 (Agrícola)	12734.7
	K	Anexo 12 (Agrícola Porcino)	12621.9
	L	Anexo 10 (Agrícola)	12734.7
4	M	Anexo 15 (Mixto Agrícola Bovino)	4710.01
	N	Anexo 18 (Agrícola Bovino)	1440.3
	Ñ	Anexo 18 (Agrícola Bovino)	1440.3
	O	Anexo 14 (Agrícola)	11576.02

Fuente: Ghida Daza et al. (2014)

Para asignar valores categóricos a este indicador se construyó la siguiente tabla, adaptada de Decara (2013), que establece rangos del 25 % para cada valor categórico:

Tabla 13: Escala de valores categóricos del indicador Consumo de energía subsidiada

Valor categórico	Descripción
5	Consumo inferior en más de un 37.5 % a un establecimiento representativo de la zona
4	Consumo entre un 12.5 % y un 37.5 % inferior a un establecimiento representativo de la zona
3	Consumo en un rango equivalente a un establecimiento representativo de la zona (+ - 12.5 %)
2	Consumo entre un 12.5 % y un 37.5 % superior a un establecimiento representativo de la zona
1	Consumo superior en más de un 37.5 % a un establecimiento representativo de la zona

A.5: Externalidades

Es necesario mencionar que, si bien la externalidad más importante en cuanto a los conflictos urbano – rurales en espacios peri urbanos es la posibilidad de derivas de pesticidas, este aspecto no fue incluido en esta tesis, ya que todos los agrosistemas evaluados, al trabajar bajo manejo orgánico, prescinden de su uso, lo que llevaría a generar un indicador con una respuesta pre establecida. Se optó, entonces, por evaluar el manejo de los residuos.

A.5.1: Manejo de los residuos

Para evaluar este indicador se tomaron en cuenta dos residuos cada vez más importantes en la agricultura moderna: los residuos ganaderos, generados principalmente por los estiércoles de animales en confinamiento, y los residuos plásticos, generados principalmente por envases, coberturas y silo bolsas. Se evaluó no solo la cantidad de residuos generados sino también la presencia y eficacia de un plan de manejo de los mismos. Se construyó la siguiente tabla a los fines de asignar valores categóricos a este indicador (adaptada de Decara 2013 y Geymonat 2013).

Tabla 14: Escala de valores categóricos del indicador Manejo de los residuos

Valor categórico	Descripción
5	Ocasionalmente genera residuos, con un plan de manejo responsable, cumplido regularmente
3	Genera residuos sistemáticamente, con un plan de manejo responsable cumplido regularmente

1	Genera residuos sistemáticamente, sin un plan de manejo responsable cumplido regularmente
---	---

2.4.2 - DIMENSIÓN PRODUCTIVO - ECONÓMICA

2.4.2.1: Productividad

2.4.2.1.1: Productividad:

Es un indicador físico de eficiencia, que, cómo se dijo, relaciona la producción obtenida en una actividad con un recurso clave para el desarrollo de la misma, por lo general una unidad de tierra (por ejemplo una hectárea) o de capital (por ejemplo una cerda madre, en la actividad porcina). Para asignar un valor categórico a cada indicador se tomaron fuentes calificadas, tratando de que el origen de los datos sea de la misma zona evaluada o de una zona de características similares, en caso de ausencia de información local:

Tabla 15: Valores de referencia para el indicador Productividad

Actividad	Indicador	Fuente del Valor de comparación	Productividad
Ajo	Kg/ha	Lipinski, 2006. P. 41	13500
Alfalfa	Kg. de materia seca/hectárea	Arolfo y Odrorizzi, 2015. P. 6.	4300 kg de MS/ha.
Amaranto	Kg/hectárea	Informantes calificados	500
Avicultura	Huevos/gallina/año	Revidatti et al, 2013. P. 67	207
Maíz	Kg/hectárea	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P. 55.	7500 kg/hectárea
Trigo	Kg/hectárea	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P. 63.	4000 kg/hectárea
Sorgo	Kg/hectárea	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P. 61.	6250 kg/ha.
Apicultura	Kg/colmena/año	Informantes calificados	29,7 kg de miel/colmena/año
Horticultura	Kg/metro cuadrado/año	Informantes calificados	91083 kg/ha/año
Ganadería Bovina de Cría Zona húmeda	Kg/hectárea/año	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.70	126.5 kg de carne/hectárea
Ganadería bovina de cría	Kg/hectárea/año	MAGYP, 2015. P. 18 y Ghida Daza et al, 2014,	29,7 kg de carne/hectárea

Zoa seca		P. 17.	
Ganadería bovina de ciclo completo	Kg/hectárea/año	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.72	199,2 kg de carne/hectárea
Ganadería caprina	Kg/hectárea/año	Ghida Daza et al, 2014. P. 21	9.6 kg/hectarea
Ganadería porcina	Kg/cerda/año	CIAP 2015	1830 kg/madre/año 17 lechones/cerda/año
Ganadería ovina	Kg/hectárea/año	Freire et al, 2013.	150 kg/ha
Tambo caprino	Litros/cabra/año	PlaNet Finance, 2011	250 litros leche/cabra/año
Tambo bovino	Litros de leche/vaca/año	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.74	6969
Viñedo	Litros/hectárea/año		

Para el cultivo de Ajo, la publicación ofrece cinco rendimientos. Se calculó un promedio, que se utilizó como valor de referencia.

En el caso de Alfalfa, la publicación ofrece ensayos implantados en 2012 y en 2014. Se tomó como referencia los ensayos implantados en 2012 por encontrarse en plena producción durante el ciclo 2014 - 2015. Se seleccionaron los ensayos realizados en la localidad de Manfredi, provincia de Córdoba. Se promediaron los dos ensayos publicados, realizados con 29 variedades de alfalfa.

En el caso del cultivo de amaranto, se consultó con el profesor Guillermo Peiretti, de la cátedra de Producción de Cereales, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, uno de los principales investigadores argentinos en este cultivo.

Para la Apicultura se entrevistó a tres informantes calificados: el Director de la Revista espacio Apícola (ciudad de Córdoba), el Técnico responsable de la Unidad Demostrativa Apícola Río Quinto, de INTA, y la coordinadora del Programa Apícola de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Se promediaron los valores aportados por los informantes, utilizándose este promedio como valor de referencia. El valor promedio fue de 29.7 kg/colmena/año.

Para la ganadería de cría se utilizaron dos opciones: Zona húmeda y Zona seca. Para Zona Seca la fuentes fueron el Boletín trimestral Bovinos Número 13, Marzo 2015, MAGYP de la Nación, (Zona Córdoba Norte), y Ghida Daza et al, 2014. Se promediaron los valores y ese promedio se utilizó como valor de referencia. Para Zona húmeda se tomó como referencia el valor que ofrece la revista citada para el sudeste de Buenos Aires, carga animal de 0.7 vacas/hectárea.

En el caso de la Horticultura, se entrevistó a dos informantes calificados: Diego Ramos, asesor privado en el cinturón hortícola de Río Cuarto y docente de la Cátedra de Horticultura, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto, y Gastón Pautasso, Director técnico privado del Cinturón Hortícola, Río Cuarto, Córdoba. Ambos ofrecieron datos de relevamientos propios sobre los cultivos de Lechuga Crespa (*Lactuca sativa*), Lechuga repollada (*Lactuca sativa*), Achicoria (*Chichorium intybus*), Remolacha (*Beta vulgaris* var. *conditiva*), Repollo Blanco (*Brassica oleracea* var. *capitata*) y Rúcula (*Eruca sativa*). Se eligieron estos cultivos por ser de una amplia utilización en la provincia de Córdoba y porque pueden producirse durante todo el año. Se promediaron los valores ofrecidos por los informantes calificados y se adoptó ese promedio como valor de referencia.

Para los casos de sorgo, maíz y trigo se utilizaron los rendimientos publicados por la revista citada para la zona Sur de Córdoba. La revista ofrece un rendimiento bajo y un rendimiento alto, por lo que se sacó un promedio y se lo usó como valor de referencia.

En el cultivo de papa se entrevistó al informante calificado César Gramaglia, Ingeniero Agrónomo de la Agencia de Extensión Rural de INTA de Villa Dolores. Se eligió esta agencia de extensión por ser la región de la provincia donde más se realiza en cultivo de papa.

En el caso de la actividad Tambo bovino, la revista ofrece tres productividades. Se optó por la variante B (producción intermedia), de 23 litros/vaca/día durante 303 días de ordeño/año.

Para la actividad Viñedo se entrevistó a la informante calificada Daniela Mansilla, asesora técnica privada en vitivinicultura en la región de Colonia Caroya, Quilino y Calamuchita, Provincia de Córdoba, e Ingeniera Agrónoma contratada por el Municipio de Colonia Caroya.

En los casos en que un agrosistema realiza más de una producción, fue necesario hacer una ponderación sus productividades para poder compararlas con los valores de referencia zonales. Esta ponderación se hizo en función de la importancia de cada actividad para el agrosistema evaluado. Para asignar un porcentaje de importancia a cada actividad se utilizó, en los agrosistemas que realizan producciones extensivas, la ocupación en hectáreas de cada actividad, siempre que fuese posible. En el caso de que en el agrosistema co existen producciones extensivas e intensivas, el porcentaje de importancia se asignó de acuerdo al aporte de cada actividad al Margen Bruto del agrosistema. Solamente en aquellos casos en que la información ofrecida por los agricultores no permitió calcular un

Margen Bruto por actividad y sólo se pudo establecer un Margen Bruto global del campo, el porcentaje de importancia de las actividades se estableció en función al aporte de cada actividad al Ingreso Bruto del agrosistema.

Para asignar un valor categórico al indicador se adaptó la escala propuesta por Geymonat (2013), tomando el valor categórico 3 como referencia y estableciendo en rangos de un 25 % para cada valor categórico.

Tabla 16: Escala de valores categóricos del indicador Productividad

Valor categórico	Descripción
5	Superior en más de un 37.5 % al promedio de la región
4	Superior entre un 12.5% y un 37.5 % al promedio de la región
3	Rendimiento comprendido entre un 12, 5 % mayor y un 12, 5 % menor al promedio de la región
2	Inferior entre un 12.5% y un 37.5 % al promedio de la región
1	en más de un 37.5 % al promedio de la región

2.4.2.2: Eficiencia económica

El aporte de esta variable a la sustentabilidad de los agrosistemas se evaluó mediante dos indicadores: Margen Bruto/Costos Directos y Margen Bruto/Hectárea, comparándose los valores de estos indicadores en los agrosistemas evaluados con los valores de estos indicadores en las actividades productivas predominantes en cada Zona Agropecuaria (CPCE, 2004). Para determinar estas actividades de referencia se utilizó, en primera instancia, información del Cosejo de profesionales de Ciencias Económicas de Córdoba (2004), quien describe a la ocupación de la tierra en cada Zona Agropecuaria de la siguiente manera:

Tabla 17: Distribución de actividades productivas según Zona Agropecuaria

Zona Agropecuaria	Porcentaje de tierras agrícolas	Porcentaje de tierras ganaderas	Porcentaje de tierras forestales y hortícolas
1	3.37	62.21	0.47
2	43.45	39, 09	1.12
3	41.93	43.16	0.04
4	35.16	51.18	0.04

Elaboración propia, en base de CPCE, 2004

Puede verse, entonces, que para la Zona Agropecuaria 1 la ganadería constituye la principal actividad, casi de manera excluyente. Para las Zonas Agropecuarias 2, 3 y 4, la ganadería y la agricultura son las actividades principales, en proporciones que van desde el 39,09 % al 51,18 %. La forestación y la horticultura son de una importancia mínima en las cuatro Zonas Agropecuarias.

Luego, para determinar los rubros productivos de importancia dentro de la agricultura y la ganadería, se empleó información del Censo Nacional Agropecuario 2008. Para la ganadería, se analizó la cantidad de cabezas ganaderas en cada Zona Agropecuaria:

Tabla 18: Existencias ganaderas según Zona Agropecuaria

Zona Agropecuaria	Bovinos Cría	Bovinos Invernada	Bovinos Tambo	Porcinos	Ovinos	Caprinos
1	456961	76090	2077	41420	71446	183075
2	292892	150684	129549	116522	18185	8802
3	479474	315439	816529	122167	6923	2049
4	964632	787286	167551	187332	30250	2464

Elaboración propia, en base al Censo Nacional Agropecuario 2008

Para la agricultura, se analizó el porcentaje de ocupación de cada cultivo con respecto a la superficie total sembrada de cada Zona Agropecuaria. En la Zona Agropecuaria 1, al ser predominantemente ganadera, no se analizó. La siguiente tabla muestra los cuatro cultivos más sembrados en la provincia.

Tabla 19: Distribución de los cultivos agrícolas según Zona Agropecuaria

Zonas Agropecuarias	% Soja	% Maíz	% Trigo	% Sorgo
2	57,7680343	18,516701	18,0038662	2,36903889
3	56,3853264	16,973396	21,7064344	1,26453738
4	54,1709179	23,6811157	9,41131067	0,4513989

Elaboración propia, en base a Censo Nacional Agropecuario 2008

Teniendo en cuenta la cantidad de cabezas ganaderas y el porcentaje de ocupación de las tierras agrícolas, se seleccionaron dos actividades ganaderas y dos actividades agrícolas de

referencia para cada Zona Agropecuaria, salvo para la Zona Agropecuaria 1, en la que se seleccionaron cuatro actividades ganaderas.

Tabla 20: Actividades productivas de referencia según zona Agropecuaria

Zona Agropecuaria	Actividades de referencia
Zona Agropecuaria 1	Ganadería Bovina de Cría, Ganadería Caprina, Ganadería Bovina de Invernada y Ganadería Ovina.
Zona Agropecuaria 2	Soja, Maíz, Ganadería Bovina de Cría y Ganadería Bovina de Invernada.
Zona Agropecuaria 3	Soja, Trigo, Ganadería Bovina de Tambo y Ganadería Bovina de Cría.
Zona Agropecuaria 4	Soja, Maíz, Ganadería Bovina de Cría y Ganadería Bovina de Invernada.

2.4.2.2.1: Margen bruto/Costos directos:

Este indicador muestra la eficiencia económica de cada actividad, reflejando el dinero ganado por cada peso gastado. El Margen Bruto se calculó restando a los Ingresos Brutos los Costos Directos generados por cada actividad. Luego se sumaron los Márgenes de cada actividad en valores absolutos, estableciéndose el Margen Bruto del campo. Quedan exceptuados de este cálculo los costos indirectos, los cuales no están vinculados a ninguna actividad en particular.

Los valores de referencia utilizados fueron los siguientes:

Tabla 21: Valores de referencia para el indicador Margen bruto/Costos directos

Actividad	Fuente de referencia:	MB/CD
Soja	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.57	0.33
Maíz	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.55.	- 0.11
Trigo	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.63.	- 0.006

Ganadería Bovina de Invernada	MAGYP, 2015. P. 30	0.24
Ganadería Bovina de Cría Zona Seca	MAGYP, 2015. P. 18	2.81
Ganadería Bovina de Cría Zona Húmeda	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.70	3.34
Ganadería Caprina	Ghida Daza et al, 2014. P 21.	0.46
Ganadería Ovina	Freire et al, 2013	1.52
Tambo	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.74	0.64

Para las actividades Soja, Trigo y Maíz se utilizaron los Márgenes publicados para la zona Sur de Córdoba. La revista ofrece un margen bruto con rendimiento bajo y otro con rendimiento alto, por lo que se sacó un promedio de ambos.

Para la Actividad Ganadería Bovina de cría, zona húmeda, se utilizó el valor zonal del Sudeste de Buenos Aires, carga animal 0,7 vacas/hectárea.

Para la actividad Tambo la revista ofrece tres manejos, con diferentes rendimientos. Se eligió la opción B (rendimiento intermedio).

Para la actividad Ganadería Bovina de Invernada la revista ofrece dos opciones técnicas para la región pampeana sub húmeda. Se eligió la opción Media Producción.

En la actividad Ganadería Ovina, para establecer un valor de referencia, se promediaron los valores de los seis establecimientos que presenta la publicación.

Para asignar valores categóricos a este indicador se elaboró la siguiente escala (elaboración propia):

Tabla 22: Escala de valores categóricos del indicador Margen bruto/costos directos

Valor categórico	Descripción
5	Mayor o igual a las cuatro actividades de referencia
4	Mayor o igual a tres de las actividades de referencia
3	Mayor o igual a dos de las actividades de referencia
2	Mayor o igual a una de las actividades de referencia
1	Menor a las cuatro actividades de referencia

2.4.2.2.2: Margen Bruto/hectárea

Este indicador de eficiencia muestra cuanto se ganó o perdió por cada hectárea de campo. Es el indicador de eficiencia más utilizado, y sobre el cual se encuentran más referencias. Los valores de de referencia utilizados se sintetizan en la siguiente tabla:

Tabla 23: Valores de referencia para el indicador Margen bruto/hectárea

Actividad	Fuente de referencia:	MB/ Hectárea
Soja	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.57	666 \$/ha.
Maíz	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.55.	- 729 \$/ha.
Trigo	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.63.	- 18 \$/ha.
Ganadería bovina de cría Zona Seca	MAGYP, 2015. P. 18	377 \$/ha.
Ganadería Bovina de Cría Zona Húmeda	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.70	1566 \$/ha.
Ganadería Bovina de Invernada	MAGYP, 2015. P. 30	402 \$/ha.
Ganadería caprina	Ghida Daza et al, 2014.	86.5 \$/ha.
Ganadería Ovina	Freire et al, 2013	536.8 \$/ha
Tambo	Márgenes Agropecuarios, Junio 2015. P.74	14625 \$/ha.

Para las actividades Soja, Trigo y Maíz se utilizaron los valores publicados para la zona Sur de Córdoba. La revista ofrece un Margen Bruto con rendimiento bajo y otro con rendimiento alto, por lo que se sacó un promedio de ambos.

Para la Actividad Ganadería Bovina de cría, zona húmeda, se utilizó el valor zonal del Sudeste de Buenos Aires, carga animal 0,7 vacas/hectárea.

Para la actividad Tambo la revista ofrece tres manejos, con diferentes resultados. Se eligió la opción B (rendimiento intermedio).

Para la actividad Ganadería Bovina de Invernada la revista ofrece dos opciones técnicas para la región pampeana sub húmeda. Se eligió la opción Media Producción.

En la actividad Ganadería Ovina, para establecer un valor de referencia, se promediaron los valores de los seis establecimientos que presenta la publicación.

Para asignar valores categóricos a este indicador se elaboró la siguiente escala (elaboración propia):

Tabla 24: Escala de valores categóricos del indicador Margen bruto/hectárea

Valor categórico	Descripción
5	Mayor o igual a las cuatro actividades de referencia
4	Mayor o igual a tres de las actividades de referencia
3	Mayor o igual a dos de las actividades de referencia
2	Mayor o igual a una de las actividades de referencia
1	Menor a las cuatro actividades de referencia

2.4.2.3: Estabilidad Económica

2.4.2.3.1_Canales de Comercialización:

Este indicador cuantifica las formas de colocación de los productos, considerando que la diversidad de formas y vías de venta mejora las posibilidades de negociación del agricultor y lo hace menos susceptible a las oscilaciones de precios. Para asignarle un valor categórico se tomó la escala propuesta por Geymonat (2013):

Tabla 25: Escala de valores categóricos del indicador Canales de Comercialización

Valor categórico	Descripción
5	Cinco o más canales de comercialización
4	Cuatro canales de comercialización
3	Tres canales de comercialización
2	Dos canales de comercialización
1	Un canal de comercialización

2.4.2.3.2: Tasa de Especialización

Este indicador evalúa la distribución de los ingresos de los agrosistemas, entendiendo que a medida que un agrosistema tiene distribuidos sus ingresos en más productos de venta es más estable, y, por lo tanto, más sustentable. Indica qué porcentaje de los ingresos del

agrosistema es aportado por el producto principal. Para asignarle un valor categórico se adaptó la escala propuesta por De Almeida Nobre Junior (2009, P. 79).

Tabla 26: Escala de valores categóricos del indicador Tasa de Especialización

Valor categórico	Descripción
5	el MB del producto principal representa menos de 20 % del Margen bruto del agrosistema
4	el MB del producto principal representa entre el 21 % y el 40 % del Margen bruto del agrosistema
3	el MB del producto principal representa entre el 41 % y el 60 % del Margen bruto del agrosistema
2	el MB del producto principal representa entre el 61 % y el 80 % del Margen bruto del agrosistema
1	el MB del producto principal representa más del 80% del Margen bruto del agrosistema

2.4.2.3.3: Vinculación Social:

Este es un indicador cualitativo, que se incluyó en el análisis de sustentabilidad debido a su importancia con respecto a las posibilidades de los agricultores de sobreponerse a situaciones adversas. En tal sentido, se entiende que la vinculación o integración un tejido social mejora la estabilidad económica ya que propicia mejores formas de comercialización, ayuda a mejorar las actividades productivas y fortalece la revalorización de la producción de autoabasto. Para asignarle un valor categórico se tomó la escala propuesta por Sarandón (2006) y Ottman (2011). Se evaluó la participación en grupos productivos, redes de comercialización, la vinculación con instituciones públicas y la participación en charlas y capacitaciones esporádicas, considerando como Muy Alta a los productores que participan de todas estas instancias, Alta a quienes participan de tres, Media a los que participan de dos, Baja a los que participan de una y Nula a los que no participan de ninguna.

Tabla 27: Escala de valores categóricos del indicador Vinculación Social

Valor categórico	Descripción
5	Muy alta
4	Alta
3	Media
2	Baja
1	Nula

2.4.3 - DIMENSIÓN SOCIO - CULTURAL

C.1: Autosuficiencia alimentaria

C.1.1: Porcentaje del alimento familiar autoproducido:

Se estimó que porcentaje de los alimentos consumidos por el grupo familiar es producido en el propio agrosistema. Para asignar un valor categórico a este indicador se construyó la siguiente escala, adaptada de Ottman (2011) y Decara (2013).

Tabla 28: Escala de valores categóricos del indicador Porcentaje del alimento familiar autoproducido

Valor categórico	Descripción
5	5 = Mayor al 80 % producido en el establecimiento
4	4 = Entre el 60 y el 79%
3	3 = Entre el 40 y 59%
2	2 = Entre el 20 y 39%
1	1 = igual o menos del 19 %

2.4.3.2: Generación de empleo:

2.4.3.2.1 Hectáreas/Puestos de trabajo generados:

Para dar un valor a este indicador, se cuantificó cada cuantas hectáreas se genera un puesto de trabajo, y este dato se comparó con los pomedios departamentales, según el Censo Nacional Agropecuario 2008. Se tuvo en cuenta para ello tanto el empleo permanente como el transitorio:

Tabla 29: Hectáreas/puestos de trabajo por Departamento

Departamento	Puestos trabajo/año	Hectáreas	Hectáreas/Puesto de trabajo
Calamuchita	475,75	282838	594,50
Capital	407,67	17056	41,83
General San Martín	1890,21	404294	213,88
Marcos Juárez	2005,78	758476	378,14
Río Cuarto	3537,06	1353088	382,54
San Javier	410,96	108832	264,82
Unión	2350,36	799921	340,33

Elaboración propia, en base al Censo Nacional Agropecuario 2008

Para signar valores categóricos a este indicador, se construyó la siguiente escala:

Tabla 30: Escala de valores categóricos del indicador Hectáreas/Puestos de trabajo generados

Valor categórico	Descripción
5	Has./puesto de trabajo superior en un 37.5 % del valor departamental
4	Has./puesto de trabajo superior en un 12.5 % - 37.5 % del valor departamental
3	Has./puesto de trabajo + - 12.5 % del valor departamental
2	Has./puesto de trabajo menor en un 12.5 % - 37.5 % del valor departamental
1	Has./puesto de trabajo menor a un 37.5 % del valor departamental

2.4.3.3: Satisfacción del agricultor

2.4.3.3.1: Satisfacción del agricultor:

Este indicador es de carácter cualitativo, y ha sido relevado a través de entrevistas directas a los agricultores, en las que se auto asignaron el valor categórico, tomando como base la escala propuesta por Decara (2013).

Tabla 31: Escala de valores categóricos del indicador Satisfacción del agricultor

Valor categórico	Descripción
5	Conformidad o aceptación alta
3	Conformidad o aceptación moderada o relativa
1	Conformidad o aceptación escasa o nula

2.4.3.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

En atención a las posibilidades de los agricultores de satisfacer sus necesidades más elementales, según el concepto de Necesidades Básicas Insatisfechas sugerido por CEPAL (Feres y Mancedo, 2001), se eligieron tres indicadores para evaluar esta variable diagnóstica:

2.4.3.4.1: Acceso a sistemas de salud:

Para evaluar este indicador se consideró la inclusión de la familia en alguna Obra Social o equivalente, y la distancia hasta el centro de salud más cercano. Se adaptó la escala categórica propuesta por Geymonat (2015)

Tabla 32: Escala de valores categóricos del indicador Acceso a sistemas de salud

Valor categórico	Descripción
5	Con obra social y asistencia a menos de 30 Km
3	Con obra social pero asistencia a más de 30 Km, o viceversa
1	Sin obra social y/o asistencia a igual o más de 30 km

2.4.3.4.2: Acceso al sistema educativo

Para evaluar este indicador se tuvo en cuenta la distancia el acceso a diferentes posibilidades de educación y capacitación. Se tomó la escala categórica propuesta por Sarandón (2006) y Ottman (2011):

Tabla 33: Escala de valores categóricos del indicador Acceso al sistema educativo

Valor categórico	Descripción
5	Acceso a educación superior y/ o cursos de capacitación
4	Acceso a escuela secundaria
3	Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones
2	Acceso a la escuela primaria
1	Sin acceso a la educación

2.4.3.4.3: Acceso a servicios básicos:

Para evaluar este indicador se consideró el acceso a la electricidad, a la telefonía (por línea o celular) y la transitabilidad de los caminos. Se tomó la escala categórica propuesta por Decara (2013) y Geymonat (2015):

Tabla 34: Escala de valores categóricos del indicador Acceso a servicios básicos

Valor categórico	Descripción
5	Disponibilidad de los tres servicios
3	Disponibilidad de dos servicios
1	Disponibilidad de sólo uno o ningún servicio

Las siguientes tablas se presentan a modo de síntesis descriptiva de las Dimensiones, Variables e Indicadores:

Tabla 35: Síntesis de las Variables Diagnósticas, Indicadores y Valores Categóricos de la Dimensión Ambiental

Variable Diagnóstica	Indicador y Rango de valores	Referencia
Conservación de la vida del suelo	<u>Manejo de la cobertura vegetal</u> 5 = 87.5% - 100 % 4 = 75 % - 87.4 % 3 = 62.5 % - 74.9 % 2 = 50 % - 62.4 % 1 = Menor al 50 %	Elaboración propia, adaptado de Geymonat 2013
	<u>Incorporación programada de materia orgánica</u> 5 = Uso programado de un plan efectivo de incorporación de materia orgánica, con una continuidad de al menos 3 años 3 = Uso ocasional de técnicas de incorporación de materia orgánica, sin un plan programado, o con un plan programado pero no cumplido 1 = No uso de técnicas de incorporación de materia orgánica en los últimos 3 años	Elaboración propia, adaptado de Geymonat 2013
Riesgo de erosión	<u>Manejo del laboreo</u> 5 = Superficie laborable trabajada con siembra directa y/o paratril 4 = Siembra directa y/o Paratril, combinado con labranza vertical en no mas del 50 % de la superficie 3 = Labranza reducida o vertical, sola o en combinación mayor al 50 % con Siembra directa y/o Paratril 2 = Labranza reducida predominante (mayor al 50 % de la superficie), combinada con labranza convencional 1 = Labranza convencional predominante	Elaboración propia, adaptado de Ottmann 2011 y Geymonat 2013
	<u>Manejo de las pendientes</u> 5 = Sistematización adecuada de las áreas con pendientes mayores al 2 % 4 = Sistematización parcial, de hasta un 80 %, de las áreas con pendientes mayores al 2 % 3 = Sistematización parcial, de hasta un 60 %, de las áreas con pendientes mayores al 2 % 2 = Sistematización parcial, de hasta un 40 %, de las áreas con pendientes mayores al 2 % 1 = Sin sistematización de las áreas con pendientes mayores al 2 %	Elaboración propia, adaptado de Decara 2013 y Geymonat 2013
	<u>Manejo del viento</u> 5 = Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 80 -100 % del campo 4 = Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 60-79 % del campo 3 = Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 40	Elaboración propia

	<p>- 59 % del campo 2 = Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en un 20 - 39 % del campo 1 = Presencia de un plan efectivo manejo del viento mediante barreras físicas (cortinas forestales u otras) en valores menores al 20 % del campo</p>	
	<p><u>Manejo de la cobertura vegetal</u> 5 = 87.5% - 100 % 4 = 75 % - 87.4 % 3 = 62.5 % - 74.9 % 2 = 50 % - 62.4 % 1 = Menor al 50 %</p>	<p>Elaboración propia, adaptado de Geymonat 2013</p>
Resiliencia	<p><u>Diversidad espacial de la vegetación implantada</u> 5= Más de ocho cultivos/verdeos/pasturas, incluyendo variedades 4 = 7 -8 cultivos/verdeos/pasturas, incluyendo variedades 3 = 6 -4 cultivos/verdeos/pasturas, incluyendo variedades 2 = 2 - 3 cultivos/verdeos/pasturas, incluyendo variedades 1 = Monocultivo.</p>	<p>Ottman 2011</p>
	<p><u>Diversidad temporal de la vegetación implantada</u> 5 = Rota los cultivos/verdeos/pasturas regularmente, una vez cumplido su ciclo productivo 4 = Rota los cultivos/verdeos/pasturas frecuentemente (más de un 80 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo 3 = Rota los cultivos/verdeos/pasturas frecuentemente (60 % - 79 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo 2 = Rota los cultivos/verdeos/pasturas ocasionalmente (40 – 59 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo 1 = Rota los cultivos/verdeos/pasturas muy ocasionalmente (menos de un 40 % de las veces), una vez cumplido su ciclo productivo</p>	<p>Elaboración propia, adaptado de Sarandón, 2006, Ottman 2011 y Geymonat 2013</p>
	<p><u>Manejo de especies vegetales no cultivadas problemáticas</u> 5 = Escasa presencia de especies o en retroceso debido a un plan de manejo eficaz 3 = Presencia estable de especies, controlada por plan de manejo eficaz 1 = Presencia de especies en aumento, sin plan de manejo eficaz</p>	<p>Elaboración propia, adaptado de Geymonat 2013</p>
	<p><u>Presencia de espacios nativos y/o silvestres</u> 5 = Presencia importante de bordes y corredores internos</p>	<p>Elaboración propia</p>

	<p>4 = Presencia importante de uno y presencia parcial del otro</p> <p>3 = Presencia parcial de bordes y de corredores internos, o importante de uno pero ausencia del otro</p> <p>2 = Presencia parcial de uno y ausencia del otro</p> <p>1 = Ausencia de bordes y de corredores internos</p>	
Uso de la Energía	<p><u>Consumo de energía subsidiada</u></p> <p>5 = Consumo inferior en más de un 37.5 % a un establecimiento representativo de la zona</p> <p>4 = Consumo entre un 12,5 y un 37.5 % inferior a un establecimiento representativo de la zona</p> <p>3 = Consumo en un rango equivalente a un establecimiento representativo de la zona (+ - 12,5 %)</p> <p>2 = Consumo entre un 12,5 y un 37.5 % superior a un establecimiento representativo de la zona</p> <p>1 = Consumo superior en más de un 37.5 % a un establecimiento representativo de la zona</p>	Elaboración propia, adaptada de Decara 2013
Externalidades	<p><u>Manejo de los residuos</u></p> <p>5 = Ocasionalmente descarta residuos, con un plan de manejo responsable, cumplido regularmente</p> <p>3 = Descarta residuos sistemáticamente, con un plan de manejo responsable cumplido regularmente</p> <p>1 = Descarta residuos sistemáticamente, sin un plan de manejo responsable cumplido regularmente</p>	Elaboración propia

Tabla 36: Síntesis de las Variables Diagnósticas, Indicadores y Valores Categóricos de la Dimensión Productivo Económica

Variable Diagnóstica	Indicador y Rango de valores	Referencia
Productividad	<p><u>Productividad:</u></p> <p>5 = Superior en más de un 37.5 % al promedio de la región</p> <p>4 = Superior entre un 12.5% y un 37.5 % al promedio de la región</p> <p>3 = Rendimiento comprendido entre un 12, 5 % mayor y un 12, 5 % menor al promedio de la región</p> <p>2 = Inferior entre un 12.5% y un 37.5 % al promedio de la región</p> <p>1 = Inferior en más de un 37.5 % al promedio de la región</p>	Geymonat, 2013
Eficiencia económica	<p><u>Margen Bruto/Costos Directos (MB/CD):</u></p> <p>5 = Mayor o igual a las cuatro actividades de referencia</p> <p>4 = Mayor o igual a tres de las actividades de referencia</p> <p>3 = Mayor o igual a dos de las actividades de referencia</p>	Elaboración propia

	<p>2= Mayor o igual a una de las actividades de referencia 1= Menor a las cuatro actividades de referencia</p>	
	<p><u>Margen Bruto/Hectárea (MB/Ha):</u> 5 = Mayor o igual a las cuatro actividades de referencia 4 = Mayor o igual a tres de las actividades de referencia 3 = Mayor o igual a dos de las actividades de referencia 2= Mayor o igual a una de las actividades de referencia 1= Menor a las cuatro actividades de referencia</p>	Elaboración propia
Estabilidad	<p><u>Canales de Comercialización</u> 5 = cinco o más canales de comercialización 4 = cuatro canales de comercialización 3 = tres canales de comercialización 2 = dos canales de comercialización 1 = un canal de comercialización</p>	Geymonat 2013
	<p><u>Tasa de especialización</u> 5 = el MB del producto principal representa menos de 20 % del Margen bruto del agrosistema 4 = el MB del producto principal representa entre el 21 % y el 40 % del Margen bruto del agrosistema 3 = el MB del producto principal representa entre el 41 % y el 60 % del Margen bruto del agrosistema 2 = el MB del producto principal representa entre el 61 % y el 80 % del Margen bruto del agrosistema 1 = el MB del producto principal representa más del 80% del Margen bruto del agrosistema</p>	Elaboración propia, adaptado de De Almeida Nobre Junior, 2009
	<p><u>Vinculación Social</u> 5 = Muy alta 4 = Alta 3 = Media 2 = Baja 1 = Nula</p>	Sarandón 2006 y Ottman 2011

Tabla 37: Síntesis de las Variables Diagnósticas, Indicadores y Valores Categóricos de la Dimensión Socio Cultural

Variable Diagnóstica	Indicador y Rango de valores	Referencia
Autosuficiencia alimentaria	<u>Porcentaje del alimento familiar autoproducido</u> 5 = Mayor al 80% producido en el establecimiento 4 = Entre el 60 y el 79% 3 = Entre el 40 y 59% 2 = Entre el 20 y 39% 1 = Igual o menos que el 19 %	Elaboración propia, adaptado de Ottman 2011 y Decara 2013
Generación de empleo	<u>Hectáreas/Puestos de trabajo generados</u> 5 = Has./puesto de trabajo superior en un 37.5 % del valor departamental 4 = Has./puesto de trabajo superior en un 12.5 % - 37.5 % del valor departamental 3 = Has./puesto de trabajo + - 12.5 % del valor departamental 2 = Has./puesto de trabajo menor en un 12.5% - 37.5 % del valor departamental 1 = Has./puesto de trabajo menor a un 37.5 % del valor departamental	Elaboración propia
Satisfacción del agricultor	<u>Satisfacción del agricultor</u> 5 = Conformidad o aceptación alta 3= Conformidad o aceptación moderada o relativa 1 = Conformidad o aceptación escasa o nula	Decara 2013
Sastifacion de Necesidades Basicas	<u>Acceso a sistemas de salud</u> 5 = Con obra social y asistencia a menos de 30 Km 3 = Con obra social pero asistencia a más de 30 Km, o viceversa 1 = Sin obra social y/o asistencia a igual o más de 30 km	Elaboración propia, adaptado de Geymonat 2015

	<p><u>Acceso al sistema educativo</u> 5 = Acceso a educación superior y/ o cursos de capacitación 4 = Acceso a escuela secundaria 3 = Acceso a la escuela primaria y secundaria con restricciones 2 = Acceso a la escuela primaria 1 = Sin acceso a la educación</p>	<p>Sarandón 2006 y ottman 2011</p>
	<p><u>Acceso a servicios básicos</u> Electricidad, Telefonía (por línea o celular), caminos en buen estado 5 = Disponibilidad de los tres servicios 3 = Disponibilidad de dos servicios 1 = Disponibilidad de sólo uno o ningún servicio</p>	<p>Decara 2013 y Geymonat 2013</p>

2.5- Recolección de la información a campo:

Se llevó a cabo la medición de los indicadores seleccionados a nivel predial, en los dieciseis agrosistemas seleccionados. La recolección de datos se realizó principalmente a través de una entrevista semi estructurada y de la verificación de registros tomados por los agricultores. También se hizo uso del programa Google Earth en el indicador Manejo de las pendientes, en el que se utilizó el programa para calcular los gradientes, y en el indicador Manejo del viento, en el que el programa se utilizó para verificar la presencia de barreras forestales, y, en algunos casos, recalculó su presencia en el agrosistema.

Complementariamente a la entrevista se realizó una recorrida en cada agrosistema, acompañado de los agricultores, en la que se verificó a campo la información brindada en la entrevista y, en algunos casos, se re preguntó la información necesaria.

Se anexa la planilla de relevamiento de datos (anexo 1).

2.6 - Presentación e integración de resultados

Los agrosistemas fueron denominados con una letra mayúscula, estando ordenados de la según la Zona Agropecuaria en la que están ubicados. La siguiente tabla presenta una breve caracterización de los agrosistemas, que luego será ampliada en el apartado 2.6.1

Tabla 38: Identificación y breve caracterización de los Agrosistemas

Zona Agrop.	Agrosist.	Superficie (has.)	Tenencia de la tierra	Antigüedad en la agric. orgánica	Actividades principales
1	A	3	Propietario	3	Tambo caprino Fruti horticultura
	B	1/2	Propietario	4	Horticultura
	C	20	Propietario	10	Tambo caprino
	D	3	Propietario	8	Vitivinicultura
2	E	40	Alquiler intra	12	Horticultura

			familiar		Agricultura extensiva
	F	20	Propietario	11	Fruti horticultura Tambo bovino Avicultura
	G	1	Alquiler	2	Horticultura
	H	35	Propietario	6	Fruti horticultura Tambo bovino Porcicultura Agricultura
3	I	1	Comodato	3	Horticultura
	J	16	Propietario	3	Agricultura
	K	50	Comodato	2	Agricultura Horticultura
	L	21	Propietario	5	Ganadería bovina, porcina, caprina, ovina y avícola
4	M	34	Propietario	12	Ganadería bovina Apicultura Agricultura
	N	300	Propietario	2	Ganadería bovina y ovina
	Ñ	150	Alquiler intra familiar	8	Ganadería bovina Apicultura
	O	3	Propietario	3	Fruti horticultura

2.6.1: Descripción de los Agrosistemas

En primera instancia se describió a cada agrosistema, en base al comportamiento de los indicadores sobre el mismo. Se realizó luego para cada indicador una tabla considerando valores de Indicadores, Variables diagnósticas y Dimensiones, y se obtuvieron gráficos de

barras y tipo radar o ameba. Posteriormente, y a modo de reflexión, se realizó un análisis de puntos críticos sobre cada agrosistema.

AGROSISTEMA A:

El agrosistema se encuentra a tres kilómetros de la localidad de Villa de Las Rosas, Departamento San Javier. Incluye un tambo de cabras, aún en desarrollo, y un sector frutihortícola de auto abasto. Es de una extensión total de tres hectáreas. La meta del tambo de cabras es llegar a las 30 cabras en ordeño. Actualmente posee 14. La totalidad de la leche es transformada en queso. Con la huerta, la familia ha logrado el autoabastecimiento familiar completo de verduras. Realiza prácticas de agricultura bio dinámica, principalmente en la huerta, en la que sigue el Calendario bio dinámico, y aplica los preparados de compost (502, 503, 504, 505, 506 y 507)

Síntesis de los indicadores evaluados

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que el manejo de las cabras prioriza que no se llegue a un sobre pastoreo, y en la huerta se usan coberturas vegetales permanentemente.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través del propio aporte del estiércol de las cabras. Además se usan preparados Bio dinámicos, y para la huerta se prepara compost.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

Sólo el sector hortícola es laboreado ocasionalmente, con Laya o Biello.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Todos los canteros hortícolas están ubicados cortando el sentido predominante de la pendiente. No obstante, todo el agrosistema está protegido de la erosión hídrica por la cobertura vegetal

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema funciona integrado a un espacio de bosque nativo, por lo que se lo considera 100 % protegido del viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

Se cultivan 21 especies hortícolas diferentes, en ocasiones con más de una variedad cultivada por especie. Las cabras pastorean sobre pastos naturales.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Hay un plan de rotaciones a corto, mediano y largo plazo, para la huerta, cumplido adecuadamente.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales invasoras

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema funciona integrado al bosque nativo adyacente. Prácticamente no hay sector del campo sin presencia de árboles nativos. Se ha procedido solamente a hacer un raleo selectivo para facilitar el tránsito animal y la implantación de la huerta.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos del agrosistema son provenientes básicamente del grano de maíz y los fardos que se les compra a las cabras, y del trabajo humano. En el periodo analizado,

el agrosistema consumió un subsidio energético de 91141.8 Mega joules (Mj.), lo que implica un consumo/hectárea de 30380.6 Mj.

Tabla 39: Composición del subsidio energético del Agrosistema A (MJ/año)

Grano de Maíz	Fardos	Trabajo humano	Total
87308	2509.3	1324.5	91141.8

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

A los fines de evaluar este indicador en comparación a los datos de referencia, se tendrá en cuenta la productividad en litros leche/cabra/año, que en este caso fue de 360 litros de leche. Además, cabe mencionar que en el periodo analizado se produjeron 655.2 Kg. de queso, más un sub producto de 14 cabritos de aproximadamente 10 kg c/u. La huerta produjo un total de 584 kg/año, en 120 metros cuadrados. Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función de su aporte al Margen bruto del agrosistema. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 20.8 % más productivo que los valores zonales

Tabla 40: Ponderación de la productividad del Agrosistema A

Actividad	% del MB	Unidad	Producción/Unidad	Prod. Zonal	Diferencia de Prod (%)	Valor Ponderado (%)
Tambo caprino	74.4	litros/cabra/año	360	250	44	32.7
horticultura	25.6	kg/ha/año	48666	91083	-46.5	-11.9
total	100					20.8

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 27895 \$. La relación MB/CD fue de 0.24.

B.2.2: En el periodo analizado, el MB del campo fue de 9493 \$/ha.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los quesos del establecimiento son comercializados por venta directa al público en ferias. También se los vende en diferentes locales en el valle de Tras las Sierras. Los cabritos son vendidos en comercios de la zona.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado, el 74.4 % del MB fue aportado por el subsistema caprino, y el 25.6 % por el subsistema Huerta.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en ferias, reuniones y capacitaciones. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

El agrosistema abastece a la familia de hortalizas y lácteos en forma completa, y de carne de manera parcial.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

Se contabilizaron 662.25 horas de trabajo/año, lo que se corresponde a un 30.11 % de un puesto de trabajo de 44 horas/semana durante 50 semanas al año. Esto equivale a 0.1 puestos de trabajo/ha, o un puesto de trabajo cada 9.96 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud, con orba social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza primaria, secundaria y superior.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. El camino por lo general se encuentra en estado regular.



Figura 9: Silvo pastura en Agrosistema A.



Figura 10: Quesillo de cabra elaborado en Agrosistema A

Tabla 41: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema A

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	4.2	4.22
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			5	5		
		Manejo de la pendiente			5			
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	30380,6	24,3	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			4	4	3.72	
	Eficiencia	MB/CD	0,24		2	3,5		
		MB/HA	9493		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			4	3,66		
		Tasa de especialización	77%		2			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			4	4	4.75	
	Generación de empleo	has/puesto de trabajo	9,96	264,8	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

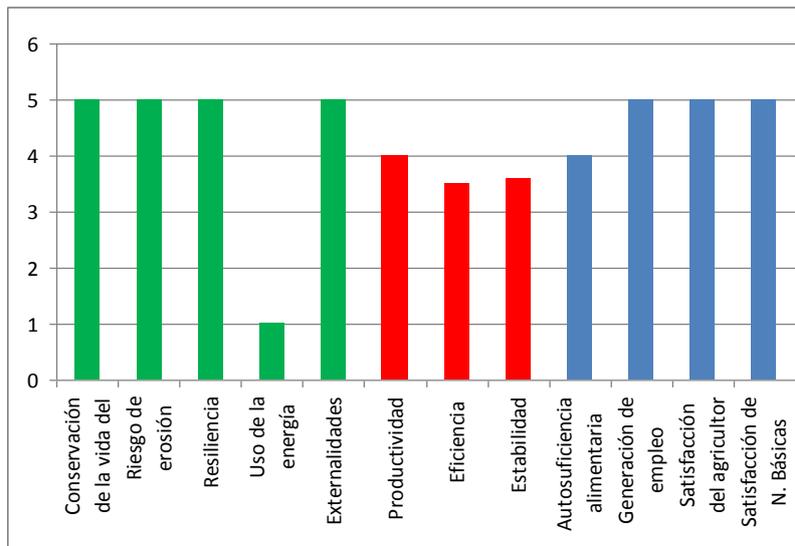


Figura 11: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema A



Figura 12: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema A

AGROSISTEMA B:

El agrosistema se encuentra a dos kilómetros de la localidad de Las Tapias, departamento San Javier. Es de una extensión de 12 hectáreas, de las cuales en el periodo analizado se estaba utilizando solamente media hectárea para la producción hortícola, que fueron tomadas como El Agrosistema. Siete hectáreas productivas, antiguamente dedicadas a la producción de especies aromáticas, se encuentran en un proceso de replanteo de su uso, debido a la escasez de agua para riego de los últimos años en la zona. El resto de la superficie está ocupada por bosque nativo, y un pequeño sector donde se ha instalado un almacén orgánico, que complementa los ingresos familiares, donde se ofrecen los productos del agrosistema y de otras chacras. La huerta utiliza preparados caseros para el manejo de plagas y enfermedades. Se maneja de manera tradicional, con labranzas mecánicas, siembra en surcos y riego por surco y por goteo de manera alternada. No presenta estructuras como invernáculos o micro túneles.

Síntesis de los indicadores evaluados:

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que el productor utiliza coberturas de pasto seco en las hortalizas, inmediatamente después de realizada las labranzas.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de la elaboración y el agregado de lombricompost, producido en el propio agrosistema, y de abonos verdes. Cada otoño se ocupa un tercio de la superficie con abonos verdes, que son incorporados al suelo en primavera.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

El laboreo en el sector hortícola es realizado en tanto mediante un rotocultivador como manualmente con Laya o Bieldo, según la ocasión.

A.2.2: Manejo de las pendientes

La huerta presenta una pendiente promedio del 1.5 %. El productor toma la precaución de orientar los canteros en sentido contrario a la dirección de la pendiente predominante.

A.2.3: Manejo del viento:

El campo está completamente rodeado de cortinas perimetrales, en buen estado. Debido a la extensión del campo se lo considera 100 % protegido del viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron 19 cultivos hortícolas, por lo que lo considera una agrosistema sumamente diverso.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo del agrosistema se basa en la rotación permanente de los canteros hortícolas, incluyendo los abonos verdes

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales problemáticas

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

La Huerta limita con una de bosque autóctono maduro, y posee espacios internos que actúan como conectores.

A.4 – Uso de la energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos del agrosistema son provenientes principalmente del trabajo humano. También, en menor medida, del uso de combustible para el trabajo mecánico y de las semillas compradas. Se contempla, además, la energía asociada del motocultivador. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 15743 Mega joules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 31486 Mj.

Tabla 42: Composición del subsidio energético del Agrosistema B (MJ/año)

Energía asociada	Combustible labranzas	Semillas	Trabajo humano	Total
19.7	1584	59.3	14080	15743

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos. Genera escasos a nulos residuos plásticos, ya que los materiales son reutilizados varias veces hasta el fin de su vida útil.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado la huerta produjo un total de 31100.6 Kg, proveniente de 19 cultivos diferentes. Esto da una productividad de 62201.2 kg/ha.

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 113960 \$, incluyendo las amortizaciones de las inversiones. La relación MB/CD fue de 0.17

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 227920 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos del establecimiento son comercializados por venta directa al público en el almacén, ventas a pedidos a particulares y a comercios de la zona.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado, los ingresos de fueron aportados por 19 diferentes cultivos, no generando ninguno más del 26.1 % del Margen Bruto total.

Tabla 43: Distribución del Margen bruto por cultivo en el Agrosistema B

CULTIVO	% DEL MB
Acelga	7,72
Achicoria	3,92
Berenjena	2,18
Brócoli	0,57
Cebolla de verdeo	8,99
Coliflor	0,38
Espinaca	0,49
Frutilla	5,45
Lechuga	20,63
Puerro	3,19
Rabanito	2,72
Remolacha	7,08
Repollo	1,19
Repollo morado	0,98
Rúcula	26,13
Tomate	1,90
Tomate cherry	3,08
Zanahoria	1,81
Zapallito tronco	1,52

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en reuniones y capacitaciones. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia se abastece completamente de verduras

C.2: Generación de empleo

C.2.1: Puestos de trabajo generados

Se dedican al agrosistema dos puestos de trabajo permanentes y uno de medio año, por lo que el agrosistema ocupa un total de 5 puestos de trabajo/ha, o un puesto de trabajo cada 0,2 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud, con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria y Secundaria.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. El agrosistema se encuentra sobre una ruta provincial, en buen estado.



Figura 13: Huerta en Agrosistema B



Figura 14: Cultivos consociados en Agrosistema B

Tabla 44: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema B

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	4.05	3.90
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			2	4.25		
		Manejo de la pendiente			5			
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	31486	24,3	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	62201	91083	2	2	3	
	Eficiencia	MB/CD	0,17		1	3		
		MB/HA	227920		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			3	4		
		Tasa de especialización	26 %		4			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			4	4	4.66	
	Generación de empleo	has/puesto de trabajo	0.2	264,8	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	4.6		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			4			

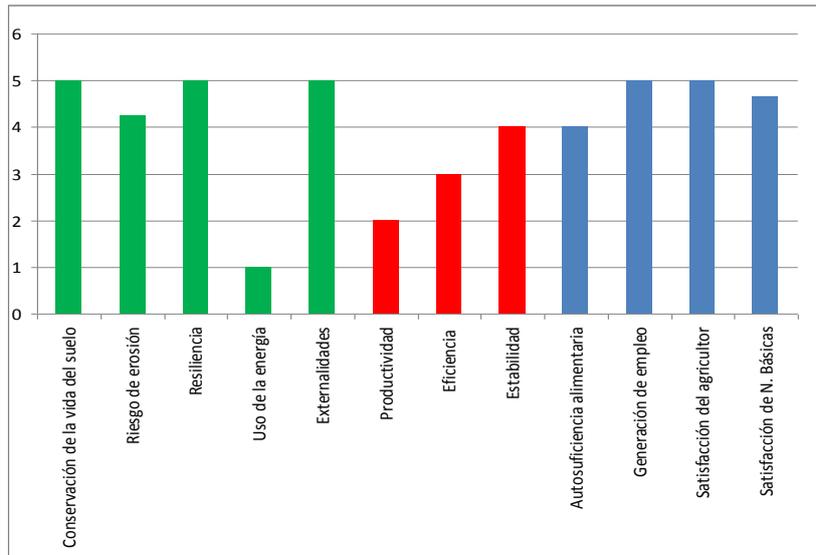


Figura 15: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema B

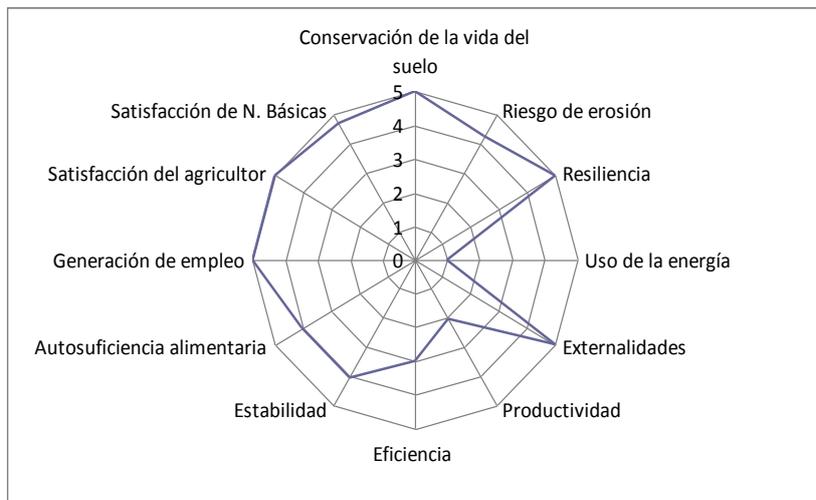


Figura 16: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema B

AGROSISTEMA C

El agrosistema se encuentra a cuatro kilómetros de la localidad de San Javier, Departamento San Javier. Forma parte de un proyecto que incluye un viñedo en implantación, un monte frutal, un sector hortícola, un tambo de cabras y una hostería turística. Se analizó solamente el tambo de cabras, ya que para el periodo de tiempo en estudio era la única actividad funcionando a pleno, las demás todavía estaban en una etapa de iniciación. El tambo, entonces, se extiende por una superficie total de veinte hectáreas, cinco de las cuales están ocupadas por una pastura de alfalfa (*Medicago sativa*), diez hectáreas están ocupadas por bosques nativos, y el resto está ocupado por corrales, caminos e instalaciones.

Síntesis de los indicadores evaluados:

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que el manejo de las cabras prioriza que no se llegue a un sobrepastoreo. La pastura fue implantada con anterioridad al ciclo evaluado.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través del propio aporte del estiércol de las cabras. Además se usan preparados Bio dinámicos de campo (500 y 501).

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

Solo se laborea el lote ocupado con Alfalfa. Para ello se hicieron dos pasadas de rastra doble acción y luego se hizo una siembra directa. En el periodo analizado, no hubo laboreo en el agrosistema.

A.2.2: Manejo de las pendientes

El lote laborable no presenta una pendiente importante. No obstante, todo el agrosistema está protegido de la erosión hídrica por la cubierta vegetal.

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema funciona integrado a un espacio de bosque nativo, por lo que se lo considera 100 % protegido del viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

Sólo se implantaron las cinco hectáreas de alfalfa.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Existe un plan de rotaciones para el lote laborable.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen a la actualidad problemas importantes con especies vegetales silvestres.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema funciona integrado al bosque nativo adyacente. La mitad de sus hectáreas presentan una formación madura de bosque nativo, y el espacio destinado a las instalaciones está integrado con árboles nativos dispersos.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos del agrosistema son provenientes de la electricidad de red, del grano de maíz que se compra para alimentar a las cabras, del trabajo humano, y del cultivo de la alfalfa (combustible, semillas y energía asociada de la maquinaria). En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 88009 Mega joules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 4400.45 Mj.

Tabla 45: Composición del subsidio energético del Agrosistema C (MJ/año)

Cultivo de Alfalfa	Grano de Maíz	Electricidad	Trabajo humano	Total
1298,75	75030,313	8862,48	11680	88009,0625

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

A los fines de evaluar este indicador en comparación a los datos de referencia, se tuvo en cuenta la productividad en litros leche/cabra/año, que en este caso fue de 480 litros, un 92 % superior a los valores de referencia. Además, cabe mencionar que en el periodo analizado se produjeron 9000 Kg. de queso, más un sub producto de 180 cabritos de aproximadamente 10 kg c/u. Se contabiliza además la producción de 1606 kg de lombricompuesto.

Tabla 46: Ponderación de la productividad del Agrosistema C

Actividad	Unidad	Producción/ Unidad	Producción Zonal	Diferencia de Producción (%)
Tambo caprino	litros leche/cabra/año	480	250	92 %

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 478522,5 \$, incluyendo las amortizaciones de las inversiones. La relación MB/CD fue de 0.33

B.2.2: Margen bruto/hectárea:

En el periodo analizado este indicador fue de 23926,125 \$/ha.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los quesos del establecimiento son comercializados por venta directa al público en locales propios y en diferentes locales en el valle de Tras las Sierras, en la ciudad de Córdoba y en la ciudad de Buenos Aires. Los cabritos son vendidos en comercios de la zona. El lombricompuesto es destinado para los proyectos de viñedo y fruticultura del mismo proyecto general.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado, el 94 % del MB fue aportado por la quesería, el 4,7 % por la venta de cabritos y el 1.3 % por la producción de lombricompuesto

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en reuniones y capacitaciones. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

Debido a las características del proyecto y al poco tiempo que lleva en marcha el proyecto general, el abastecimiento de alimentos es principalmente externo.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: Puestos de trabajo generados

Se dedican al agrosistema dos puestos de trabajo permanentes, por lo que ocupa un total de un puesto de trabajo cada diez hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud, con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza primaria, secundaria y superior

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. El agrosistema se encuentra sobre una ruta provincial, en buen estado.



Figura 17: Plantel caprino en Agrosistema C

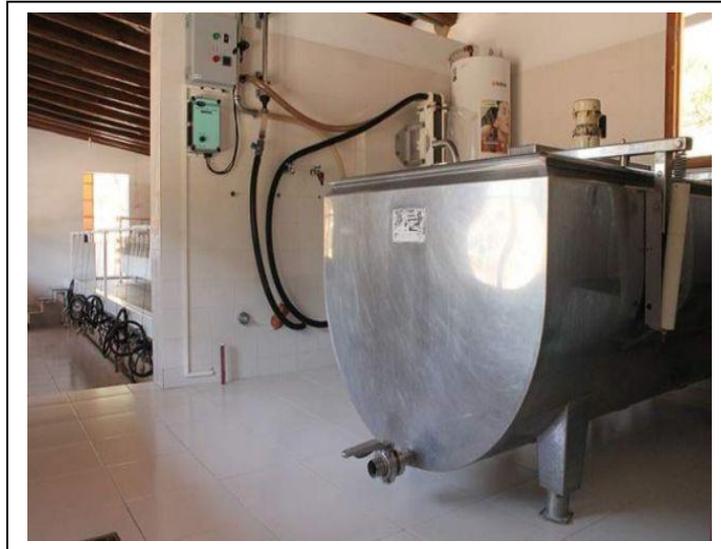


Figura 18: Sala de ordeño en Agrosistema C

Tabla 47: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema C

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Agrosistema
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	3.80	3.95
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	4		
		Manejo de la pendiente			5			
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			1	4		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	4400.4	24,3	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	480	250	5	5	4.05	
	Eficiencia	MB/CD	0,33		2	3.5		
		MB/HA	23926		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	3.6		
		Tasa de especialización	26 %		1			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			1	1	4.0	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	10	264,8	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

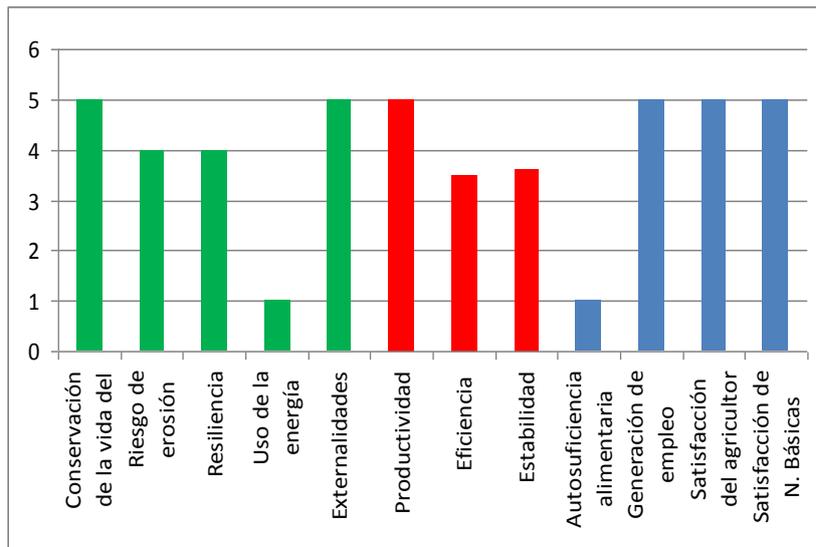


Figura 19: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema C



Figura 20: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema C

AGROSISTEMA D

El agrosistema se encuentra a dos kilómetros de la localidad de San Javier, departamento San Javier. Está ubicado en el valle de Tras las Sierras, a 900 metros sobre el nivel del mar. Es de una extensión de 3 hectáreas, completamente dedicadas a la vitivinicultura, bajo un manejo bio dinámico.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que no se realiza laboreo

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de la elaboración y el agregado de compost, producido por el propio productor fuera del agrosistema, a base de estiércol de ovejas y pastos. Se agregan 5 toneladas por hectárea, cada dos años.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: No se laborea la tierra, por lo que este indicador no será tenido en cuenta para la evaluación de este agrosistema.

A.2.2: Manejo de las pendientes

En los lugares donde la pendiente es más importante se ha tomado la precaución de colocar las vides cortando el sentido principal de la pendiente.

A.2.3: Manejo del viento:

El campo está completamente rodeado de árboles nativos, que funcionan como cortinas forestales. Además posee un sector arbolado interno de 600 metros cuadrados, y árboles nativos dispersos dentro del viñedo. Debido a la extensión del campo se lo considera 100 % protegido del viento.

A.2.4: Manejo de la cobertura vegetal: Idem A.1.1

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el agrosistema existen cuatro variedades de vid: Malbec, Cabernet Sauvignon, Syrah y Merlot.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El agrosistema está completamente ocupado por especies perennes, por lo que este indicador no será tenido en cuenta para la evaluación de este agrosistema.

A.3.3: Manejo de especies vegetales invasoras:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales problemáticas.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

Las borduras y calles presentan abundante flora espontánea. Se estima un 25 % del agrosistema cubierto por árboles nativos, entre perimetrales e internos.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema utiliza electricidad de red para el funcionamiento de una bomba que abastece el riego por goteo, y para la iluminación y aclimatación de la bodega. Utiliza también energía fósil para el funcionamiento de un tractor desmalezador. Los subsidios energéticos, entonces son provenientes del uso de combustible, de la electricidad de red y del trabajo humano. También se contempla la energía asociada del tractor desmalezador. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 11758.7 Mega joules (Mj.), lo que implica un consumo/hectárea de 3919.5 Mj.

Tabla 48: Composición del subsidio energético del Agrosistema D (MJ/año)

Energía asociada	Combustible	Trabajo humano	Electricidad de red	Total
259.2	1980	5136	4383.5	11758.7

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

El agrosistema obtuvo en el periodo analizado un promedio de 8133 kg de uva por hectárea, lo que implicó una producción de 20000 litros de vino. En kg de uva, este viñedo produjo un 11.59 % menos que el valor de referencia.

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 424.634 \$, incluyendo las amortizaciones de las inversiones. La relación MB/CD fue de 0.43

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 141.544 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

El agrosistema ofrece cuatro tipos diferentes de vino, que son vendidos a una gran diversidad de comercios y clientes, dentro y fuera del país.

B.3.2: Tasa de especialización

La actividad vitivinícola representa el 100 % de los ingresos del agrosistema, distribuidos en partes iguales según las variedades de vino obtenidas, por lo que se estima que ninguna variedad supera más del 25 % de los ingresos del campo.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en reuniones y capacitaciones. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

No existe producción para el autoabasto en el agrosistema.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

El trabajo en el agrosistema en el periodo analizado se conformó por un puesto de trabajo familiar y 368 horas de trabajo asalariado. Teniendo en cuenta que un puesto laboral de 44 hs por semana implica un total de 2200 hs/año, se considera que el agrosistema ocupa un total de 1.16 puestos de trabajo/año, lo que implica un puesto de trabajo cada 2.58 has.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema. No obstante, se manifiestan limitados para expandir su emprendimiento debido a la escasez de mano de obra calificada en la zona.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud básico, con obra social

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza primaria, secundaria y superior

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran generalmente en buen estado.



Figura 21: Lote 1 del viñedo en Agrosistema D



Figura 22: Lote 2 del viñedo en Agrosistema D

Tabla 49: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema D

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	4.06	3.93
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			5	4		
		Manejo de la pendiente			5			
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			3	4.3		
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	4400.4	24,3	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	480	250	3	3	3.72	
	Eficiencia	MB/CD	0,33		2	3.5		
		MB/HA	23926		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	4.6		
		Tasa de especialización	26 %		4			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			1	1	4	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	10	264,8	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

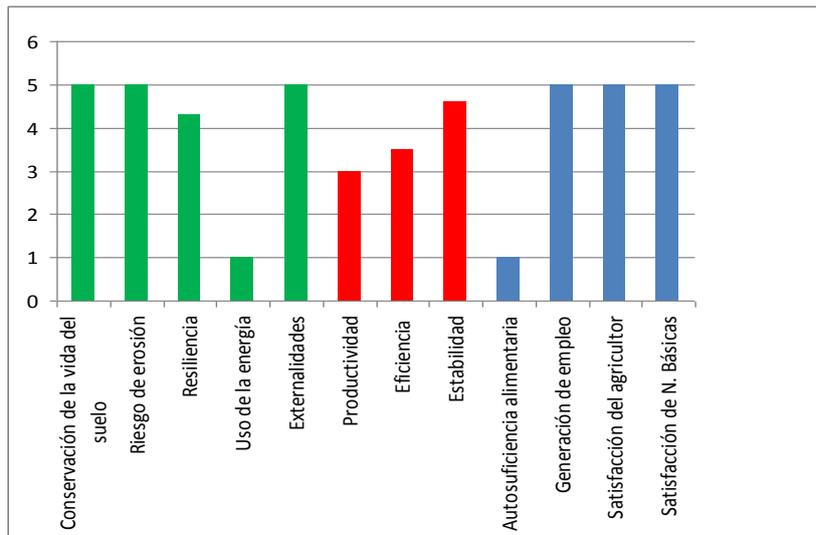


Figura 23: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema D

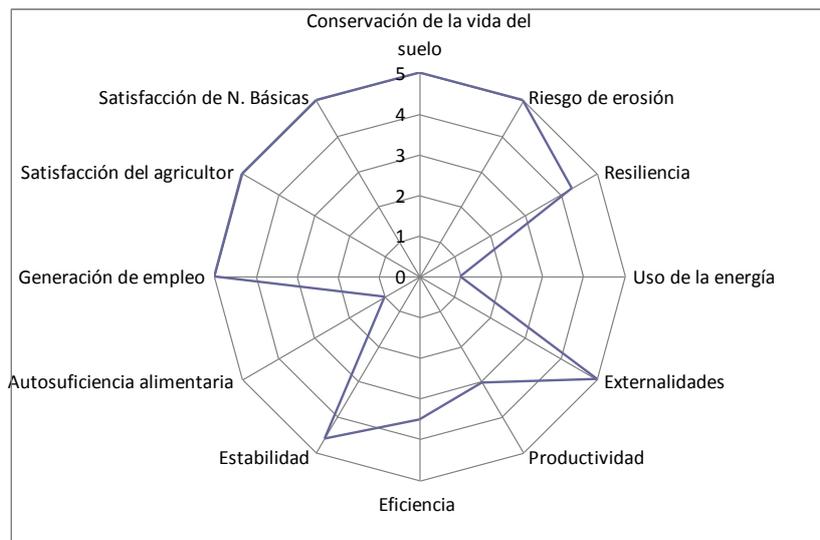


Figura 24: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema D

AGROSISTEMA E

El agrosistema se encuentra a dos kilómetros de la localidad de Ferreyra, departamento Capital. Es de una extensión total de cuarenta hectáreas, treinta y cinco de las cuales están dedicadas a la producción vegetal extensiva de cereales y cultivos hortícolas. El resto se ocupa con la casa de la familia, los galpones de maquinarias, la sala de procesamiento, los caminos, y una represa para riego, que abastece a 16 hectáreas del campo. Posee un pequeño molino donde el productor transforma parte de su trigo en harina integral. Además, el productor posee dos cerdas de las que se abastece de carne.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

En el periodo analizado las tierras laborables fueron destinadas de la siguiente manera:

Tabla 50: Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema E

Ocupación	Cultivo	Superficie (Hectáreas)	Periodo de suelo descubierto (días)*1
Otoño-Invierno	Trigo	25	ninguno
	Papa	2	15 diciembre – 30 enero
	Ajo	0.5	1 de marzo – 15 de abril
	Avena	6	Mes de marzo
Primavera-Verano	Maíz	18	Octubre
	Sorgo	6	Mes de septiembre
	Papa	11	1 de agosto - 15 de septiembre

*1 Para ajo y Papa se considera un mes de suelo descubierto más un mes de suelo cubierto al 50 %, según información brindada por el productor.

Se tomó como periodo crítico al comprendido entre los meses de Agosto y Marzo, según datos de Intensidad de viento y precipitaciones de la Estación Meteorológica Observatorio, del Servicio Meteorológico Nacional. Teniendo en cuenta que el 100 % de cobertura representa la totalidad del campo cubierto los 274 días considerados como periodo crítico, el manejo que se hizo de este agrosistema significó un 84.3 % de cobertura para dicho periodo.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

Todos los años se aplican sistemáticamente los preparados bio dinámicos 500, 501 y Fladem: Si bien estos preparados no agregan materia orgánica al suelo, mejoran el trabajo del suelo con la materia orgánica (Steiner, 1924). La incorporación propia de materia orgánica al agrosistema se da de manera ocasional, no existiendo un plan programado para ello. Anteriormente al periodo analizado el productor realizó enmiendas orgánicas con estiércol de vaca.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

Salvo en el caso del trigo, el productor utilizó labranza convencional de manera agresiva, sobre todo en los cultivos de papa y ajo.

Tabla 51: Labranzas por cultivo en el Agrosistema E

Lote	Cultivo	Superficie (Hectáreas)	Labranza utilizada
Otoño-Invierno	Trigo	25	1 desmalezadora
	Papa	2	2 cinceladas, 2 pasadas de rastra de discos, 2 pasadas de rastra rotativa, 3 pasadas de escardillo
	Ajo	0.5	2 cinceladas, 2 pasadas de rastra de discos, 2 pasadas de rastra rotativa, 3 pasadas de escardillo
	Avena	6	2 pasadas de rastra de discos,
Primavera-Verano	Maíz	18	una pasada de rastra de discos,
	Sorgo	6	2 pasada de rastra de discos,
	Papa	11	2 cinceladas, 2 pasadas de rastra de discos, 2 pasadas de rastra rotativa, 3 pasadas de escardillo

A.2.2: Manejo de las pendientes

El agrosistema no tiene pendientes importantes, siendo la pendiente promedio de un 0.17 %. Este indicador, por lo tanto, no será tenido en cuenta en la evaluación de este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema solo posee una cuarta parte de su perímetro arbolada, con una cortina en estado regular. Se estima que esta cortina, colocada para cubrir el viento sur, sólo protege

de este viento a un tercio de la superficie del campo. El resto está desprotegido. No posee ninguna protección para el viento norte, que es el viento predominante.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado se cultivaron seis especies diferentes. En el cultivo de Trigo, además, se usaron tres variedades distintas. En los cultivos de ajo y de maíz se usaron dos variedades distintas en cada caso.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Hay un plan de rotaciones a corto, mediano y largo plazo, cumplido adecuadamente.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales invasoras

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El casco, los caminos, la cortina forestal, la represa, las calles y las acequias de riego presentan una buena abundancia de flora espontánea, aportando biodiversidad y conectividad al agrosistema.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos del agrosistema son provenientes del combustible utilizado en las labranzas, de las semillas compradas, la electricidad de red, el traje humano y la energía asociada de la maquinaria. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 565331 Mega joules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 14133 Mj.

Tabla 52: Composición del subsidio energético del Agrosistema E (MJ/año)

Energía asociada	Combustible	Trabajo humano	Electricidad de red	Semillas	Total
13107,2	94456,6	960	778.8	456028	565331

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función del aporte de cada actividad a los Ingresos Brutos del sistema. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 82.3 % menos productivo que los valores zonales.

Tabla 53: Ponderación de la productividad del Agrosistema E

Actividad	has	%	Unidad	Producción/ Unidad	Producción Zonal	Diferencia de producción (%)	VALOR PONDERADO (%)
ajo	0,5	0,8	kg./ha	9000	7200	+25	0,2
maíz	18	28,8	kg./ha	1000	7500	-86,6	-24,9
papa	13	20,8	kg./ha	12000	27500	-56,3	-11,7
sorgo	6	9,6	kg./ha	1500	6250	-76	-7,3
trigo	25	40	kg./ha	1500	40000	-96,2	-38,5
total	62,5	100					-82,3

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el aporte de las actividades al Margen bruto fue el siguiente:

Tabla 54: Distribución del Margen Bruto en el Agrosistema E

	MB (\$)
Sorgo	144.342
Trigo	127837.256
maíz	-5826.848
papa	538203.526
ajo	210356.552
avena	-6794.658

Se destaca que los cultivos de Maíz y Avena no llegaron a cubrir los costos que generaron, incluyendo el costo de oportunidad de la mano de obra familiar.

El Margen Bruto total del campo fue de 863920.17 \$ (21598 \$/ha). La relación MB/CD fue de 2.17.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos del establecimiento fueron comercializados de diferentes maneras, todas ellas alternativas al mercadeo convencional. La papa y el ajo se comercializaron por venta directa a grupos de consumidores. Parte del trigo se molió y se comercializó como harina a grupos de consumidores, mientras que el resto se vendió como grano a elaboradores agroecológicos. También parte del maíz se molió y se comercializó como polenta a grupos de consumidores, mientras que el resto se vendió como grano a productores ganaderos agroecológicos. La avena y el sorgo se vendieron a productores ganaderos agroecológicos.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado, y tomando en cuenta los ingresos generados por los cultivos con Margen Bruto positivo, el 61,4 % de los ingresos provinieron del cultivo de papa, el 24 % del cultivo de ajo, y el 14,5 % del cultivo de trigo. El cultivo de sorgo, si bien no generó pérdidas, sólo aportó un 0,01% de los ingresos del agrosistema.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en ferias, reuniones y capacitaciones. Además, es miembro activo de un grupo Cambio Rural, del INTA, y participa activamente en la Asociación Argentina para la Agricultura Biológico Dinámica (AABDA). El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

El agrosistema abastece parcialmente a la familia de hortalizas.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

El trabajo en el agrosistema en el periodo analizado se conformó por un puesto de trabajo familiar y 384 horas de trabajo asalariado. Teniendo en cuenta que un puesto laboral de 44 hs por semana implica un total de 2200 hs/año, se considera que el agrosistema ocupa un total de 1.17 puestos de trabajo/año, lo que implica un puesto de trabajo cada 34.1 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

El agricultor se muestra muy satisfecho con el agrosistema.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud, con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria, Secundaria y Universitaria.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. El agrosistema está ubicado sobre una ruta nacional, por lo general en buen estado de conservación.



Figura 25: Lote de Papa en Agrosistema E



Figura 26. Lote de Ajo en floración en Agrosistema E

Tabla 55: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema E

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	84.3 %		4	3.5	3.56	3.58
		Incorporación progr. de mat. org.			3			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	2.3		
		Manejo del viento			2			
		Manejo de la cobertura vegetal	84.3 %		4			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	14133	12071	2	2		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			1	1	3.16	
	Eficiencia	MB/CD	2.17		4	4.5		
		MB/HA	21598		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización				5		4
		Tasa de especialización	61.4 %		2			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			2	2	4	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	34.1	41.8	4	4		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud				5		5
		Acceso a los servicios básicos				5		
		Acceso al sistema educativo			5			

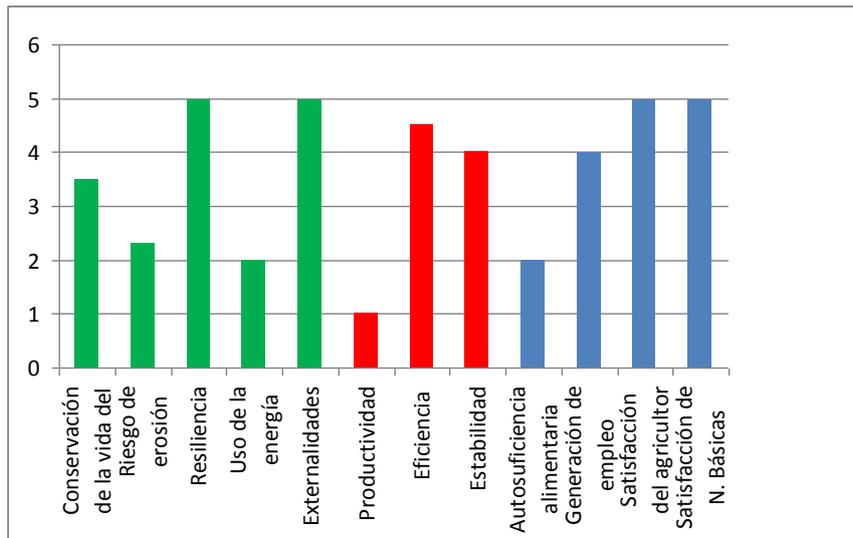


Figura 27: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema E

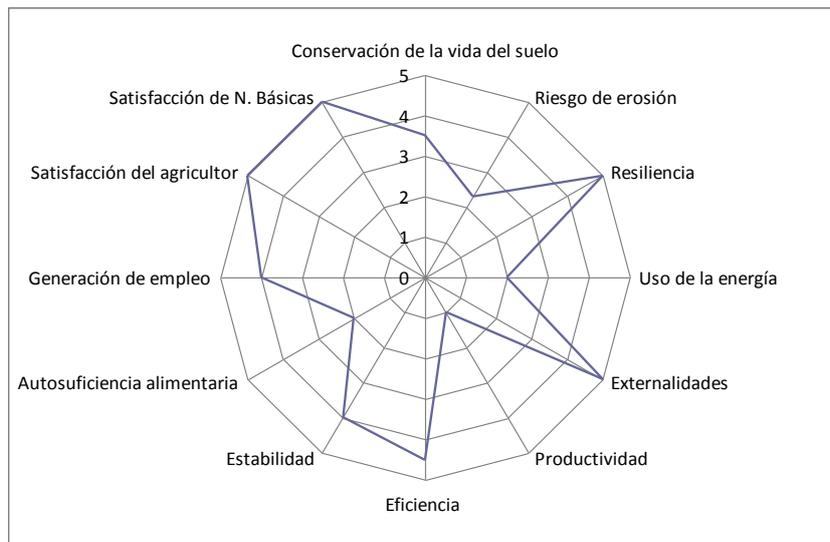


Figura 28: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema E

AGROSISTEMA F

El agrosistema se encuentra a cuatro kilómetros de la localidad de Villa General Belgrano, Departamento Calamuchita. Es de una extensión de veinte hectáreas, de las cuales media hectárea es laborable y se usa para la producción hortícola, con un invernadero de 40 metros cuadrados incluido. En el periodo analizado, sólo se utilizó la mitad del espacio hortícola. El resto del agrosistema es de montaña y se usa para pastoreo animal sobre pastos naturales. Además, la familia posee un pequeño tambo de tres vacas, para el auto abasto y la venta de productos lácteos, y gallinas para el auto abasto y venta de huevos y carne. Está gestionado por una familia.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que el manejo de las vacas se hace evitando el sobre pastoreo, y en el sector hortícola se utilizan coberturas de pasto seco permanentemente.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de la elaboración y el agregado de compost, producido con recursos del propio agrosistema, principalmente pastos y estiércol de vaca. Además se utilizan de manera regular los preparados bio dinámicos de campo, de compost y Fladem. La huerta también es manejada siguiendo criterios de la Permacultura, como la ubicación relativa de los elementos y la plurifuncionalidad de algunas especies.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: La media hectárea laborable se trabaja ocasionalmente con un rotocultivador, a la hora de preparar algún cantero. No obstante, el laboreo principal es mediante el uso del bioldo o laya. El resto del agrosistema no es laborable.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes con pendientes no se sobrepastorean. La media hectárea hortícola tiene una pendiente de un 0.1 %, no presentando problemas de riesgos de erosión hídrica.

A.2.3: Manejo del viento:

El campo está completamente integrado con la flora nativa. Se lo considera 100 % protegido del viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron 75 cultivos hortícolas, 22 especies aromáticas y 18 especies frutales, por lo que lo considera una agrosistema sumamente diverso.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo hortícola se realiza con una rotación permanente de los cultivos.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

Existe una amenaza latente de penetración de Acacia Negra (*Gleditsia triacanthos*) al agrosistema, controlada por un plan de manejo de la familia.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El campo está completamente integrado con la flora nativa, ocupando esta toda la superficie del agrosistema, salvo el sector de huerta. Se ha procedido a hacer un raleo selectivo de especies para facilitar el tránsito animal y el rebrote de los pastos.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema se encuentra conectado a la red eléctrica, utilizada principalmente con fines domiciliarios y para la extracción de agua de un arroyo a través de una bomba. Los subsidios energéticos, entonces son provenientes de la compra de alimento para los animales, del uso de combustible para el trabajo mecánico y el reparto de la producción, del trabajo humano, del consumo de electricidad de red y del uso de gas en garrafa. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo

analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 70613.42 Mega joules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 3530 Mj.

Tabla 56: Composición del subsidio energético del Agrosistema F (MJ/año)

Energía asociada	Combustible	Trabajo humano	Electricidad de red	Gas	Alimento Ganadero	Total
8.65	4532	6600	695.52	13728	45049.25	70613.42

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos. El plástico del invernadero es reciclado una vez concluida su vida útil.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado el tambo produjo 25 litros de leche/día, una parte vendida como leche fluida y otra parte como queso y yogurt. La huerta produjo un total de 7013 Kg., una parte vendida para el consumo fresco y otra como productos elaborados, principalmente dulces y conservas. La gallinas produjeron 6240 huevos.

Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función del aporte de cada actividad al Margen Bruto del sistema. Como resultado, se obtuvo que la productividad del agrosistema es un 45 % inferiorde los valores zonales.

Tabla 57: Ponderación de la productividad del Agrosistema F

Actividad	% del MB	Unidad	Producción/Unidad	Prod. Zonal	Diferencia de Prod. (%)	VALOR PONDERADO (%)
Tambo	71	litros/vaca/año	3408	6969	-51,09	-36,27
Avicultura	16	huevos/gallina/año	207	206	0,48	0,07
Horticultura	13	hg/ha	28052	91083	-69,20	-8,99
total	100					-45,19

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 67178 \$. La relación MB/CD fue de 0.35.

B.2.2: Margen bruto/hectárea:

En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 3359 \$/ha.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos del establecimiento son comercializados principalmente mediante una feria semanal que organiza una escuela de la zona, por venta directa a compradores que se acercan hasta el propio agrosistema y por ventas a diferentes locales y comedores de la zona.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado el 71 % del Margen Bruto provino del tambo, el 16 % de la avicultura y el 13 % del sector hortícola.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en ferias, reuniones y capacitaciones. Además, es miembro activo de un grupo Cambio Rural, del INTA, y participa activamente en la Asociación Argentina para la Agricultura Biológico Dinámica (AABDA). El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia se abastece completamente de frutas, verduras, huevos y lácteos.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

Se dedican al agrosistema 3300 horas /año de trabajo familiar, lo que equivale a 1,5 puestos de trabajo. Se considera, entonces, que el agrosistema ocupa un total de un puesto de trabajo cada 13.3 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema, con permanentes planes para su mejora.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud, con obra social

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza superior y a la capacitación.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran generalmente en estado regular.



Figura 29: Plantación fruti hortícola en Agrosistema F



Figura 30: Plantación hortícola en invernáculo en Agrosistema F

Tabla 58: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema F

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	4.1	4.05
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			5	5		
		Manejo de la pendiente			5			
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	4.5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			3			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	3530	24,3	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			1	1	3.05	
	Eficiencia	MB/CD	0,35		4	4,5		
		MB/HA	3359		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			4	3.6		
		Tasa de especialización	71%		2			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado	85 %		5	5	5	
	Generación de empleo	has/puesto de trabajo	13.3	594.5	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

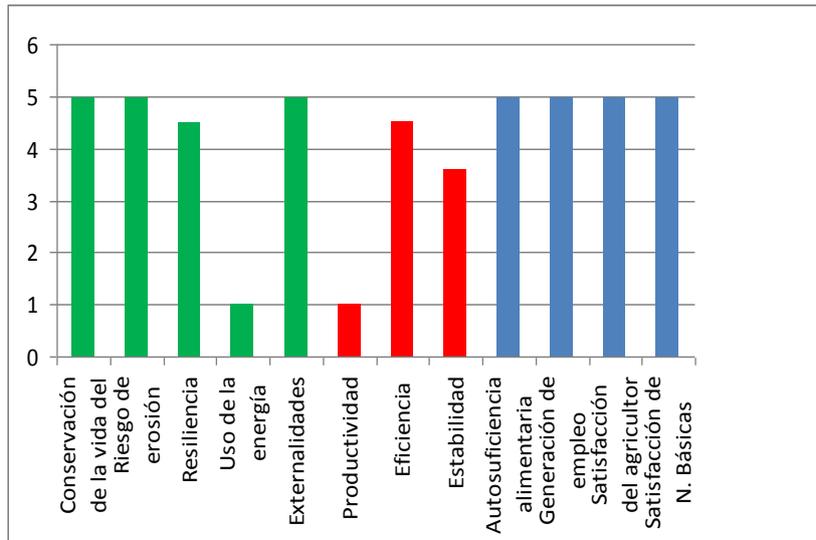


Figura 31: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema F

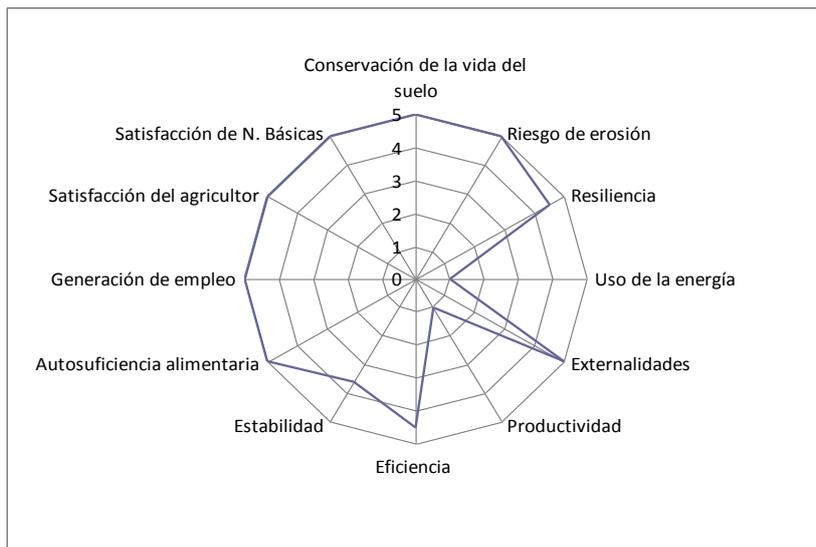


Figura 32: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema F

AGROSISTEMA G

El agrosistema se encuentra a dos kilómetros de la localidad de Ferreyra, Departamento Capital. Es de una extensión de una hectárea, dedicada a la producción hortícola. La tierra es alquilada a un horticultor vecino, quien además le da al agrosistema el servicio de laboreo y riego. Está gestionado por una organización social. Sigue principalmente los principios de la agricultura de sustitución de insumos.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

En promedio, el suelo se laboreó cuatro veces/año, con una pasada de doble acción más un surcador. Tres de ellas ocurrieron durante el periodo crítico, comprendido entre los meses de Agosto y Marzo, según datos de intensidad de viento y precipitaciones de la Estación Meteorológica Observatorio, del Servicio Meteorológico Nacional. Las labores mencionadas implican, en promedio, treinta días de suelo descubierto. Teniendo en cuenta que el 100 % de cobertura representa la totalidad del campo cubierto los 274 días considerados como periodo crítico, el manejo que se hizo de este agrosistema significó un 67.15 % de cobertura para dicho periodo.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se dio principalmente a través de la elaboración y el agregado de compost, producido con recursos propios del agrosistema, como los pastos, y externos, como estiércol de aves.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

En promedio, el suelo se laboreó cuatro veces/año, con una pasada de doble acción más un surcador. Tres de ellas ocurrieron durante el periodo crítico.

A.2.2: Manejo de las pendientes

El agrosistema no tiene pendientes importantes, siendo la pendiente promedio de un 0.6 %. No se consideró este indicador para la evaluación de este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema no posee ninguna protección contra el viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema existieron 14 cultivos hortícolas.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo de la huerta se realizó con una rotación permanente de los cultivos.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen problemas importantes con especies vegetales invasoras.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema presenta una relativa abundancia de vegetación silvestre en los bordes, sin conectores intra prediales.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema no se encuentra conectado a la red eléctrica. El principal subsidio energético proviene del uso de combustible para el reparto de la producción. También se contabiliza el subsidio proveniente del uso de combustible para el trabajo mecánico, del trabajo humano, de las semillas compradas, del estiércol incorporado y de la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 19940.91 Mega joules.

Tabla 59: Composición del subsidio energético del Agrosistema G (MJ/año)

Energía asociada	Combustible	Trabajo humano	Estiércol de aves	Semillas	Total
248.4	14723.6	4400	438.9	130	19940.91

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado el agrosistema produjo 7600 kg de hortalizas variadas, lo que representa un 8,3 % del valor zonal.

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el Margen Bruto del campo fue de 2563.44 \$. La relación MB/CD fue de 0.02.

B.2.2: Margen bruto/hectárea:

En el periodo analizado, el MB/hectárea del campo fue de 2563.44 \$

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos del establecimiento son comercializados principalmente mediante una feria semanal, o a consumidores individuales o agrupados, a domicilio, contando ya con una clientela fija.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado ningún cultivo superó el 15 % del Margen bruto

Tabla 60: Distribución del Margen Bruto en el Agrosistema G

Cultivo	%
Acelga	12
Achicoria	11
Berenjena	10
Cebolla de verdeo	8
Espinaca	4
Lechuga	15
Puerro	8
Rabanito	6
Remolacha	10
Repollo	8
Rúcula	5
Zanahoria	5
Zapallito de tronco	10

B.3.3: Vinculación social

Los productores se encuentra muy vinculados socialmente, organizando y participando en ferias, reuniones y capacitaciones.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

Se abastecen parcialmente de verduras.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: Puestos de trabajo generados

Se estima que el trabajo generado equivale a un puesto de trabajo.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

Los productores se muestran parcialmente satisfechos con el agrosistema. Manifiestan que su principal dificultad es la lejanía con su lugar de residencia. Así mismo, entienden que el tipo de comercialización que realizan, sobre todo el reparto domiciliario, les lleva demasiado tiempo y les genera un alto costo.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tienen pleno acceso al sistema de salud, con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza primaria, secundaria, universitaria y a la capacitación.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

Los productores tienen acceso a la telefonía celular y a la electricidad de red. El agrosistema se encuentra ubicado sobre una ruta nacional, generalmente en buen estado de mantenimiento.

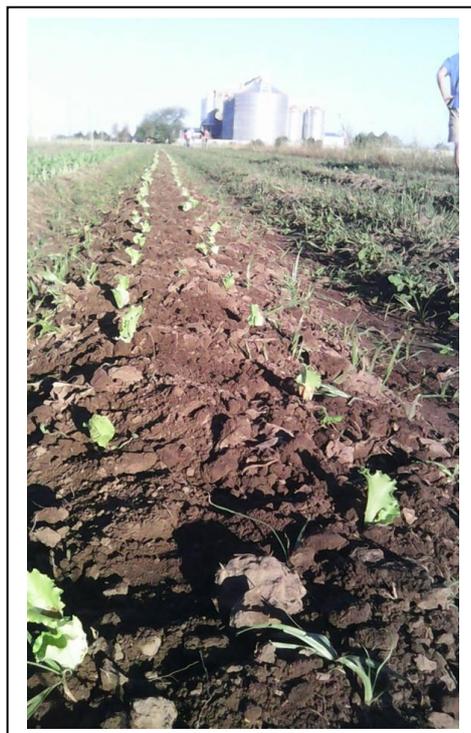


Figura 33: Lote hortícola 1 en Agrosistema G

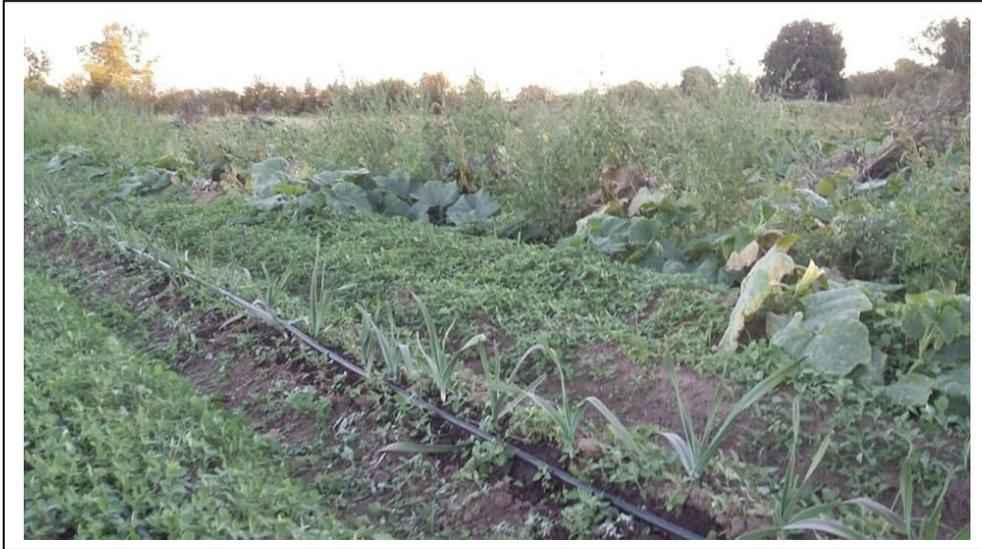


Figura 34: Lote hortícola 2 en Agrosistema G

Tabla 61: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema G

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	67.15 %		3	4	3.18	3.36
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	1.66		
		Manejo del viento			1			
		Manejo de la cobertura vegetal	67.15 %		3			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	4.25		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			2			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	19940	12071	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	7600	91083	1	1	3.16	
	Eficiencia	MB/CD	0.02		2	3.5		
		MB/HA	2563.4		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	5		
		Tasa de especialización	15 %		5			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			2	2	3.75	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	1	41.8	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			3	3		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

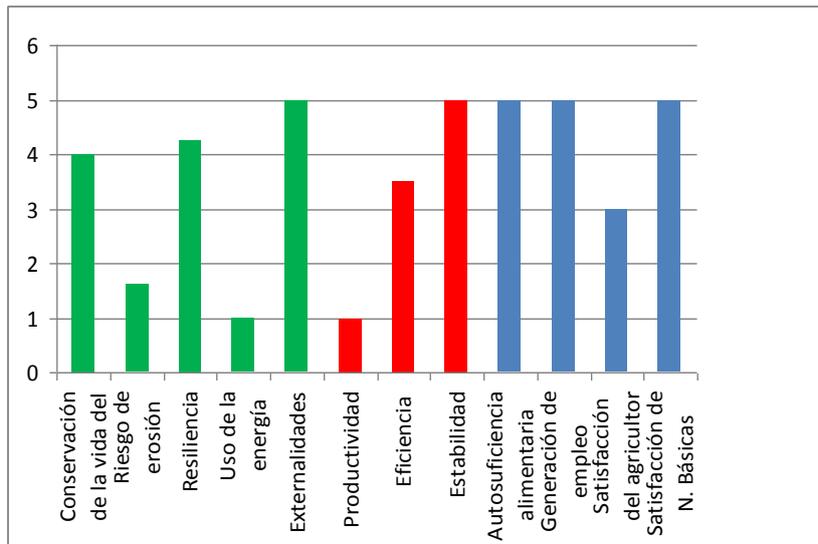


Figura 35: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema G

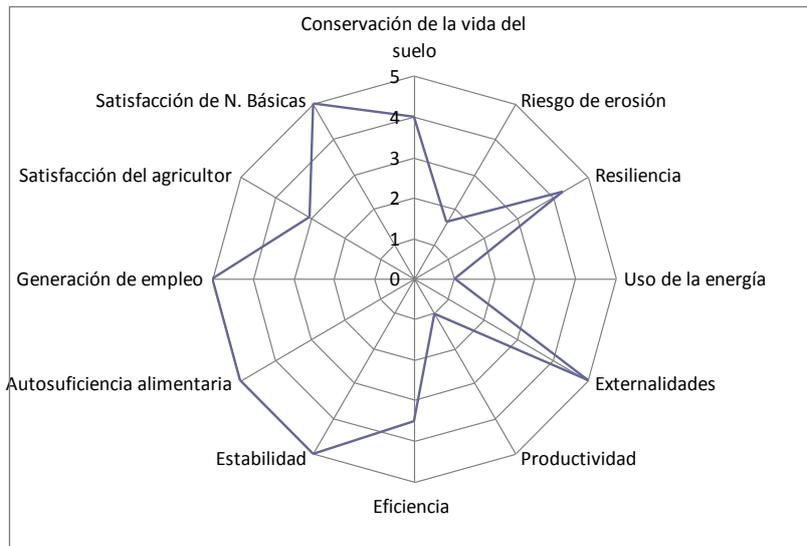


Figura 36: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema G

AGROSISTEMA H

El agrosistema se encuentra a nueve kilómetros de la localidad de Amboy, Departamento Calamuchita. Es de una extensión de treinta y cinco hectáreas, de las cuales media hectárea es laborable, y se usa para la producción hortícola, la producción de forrajes y algún cultivo agrícola ocasional. El resto del agrosistema es de montaña y se usa para pastoreo animal sobre pastos naturales. Además, la familia posee un pequeño tambo de tres vacas, para el auto abasto y la venta de productos lácteos, y tres cerdas, para el auto abasto de carne y alguna venta ocasional. Está gestionado por una familia.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está prácticamente cubierto todo el año, ya que el manejo de las vacas se hace evitando el sobre pastoreo, y en el sector hortícola se utilizan coberturas de pasto seco permanentemente. El cuarto de hectárea dedicado a la agricultura y los forrajes se trabajó con rotocultivador dos veces al año. Se considera que estuvo descubierto por aproximadamente dos meses, lo que representa un total de cobertura para el campo de un 99.8 % de cobertura.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da, en el sector laborable, principalmente a través de la elaboración y el agregado de compost, producido con recursos del propio agrosistema, como pastos y estiércol de vaca. En el resto del agrosistema la incorporación se da por el estiércol propio del pastoreo bovino.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: El laboreo principal del huerto es mediante el uso del Bieldo o Laya. El resto del área laborable se trabaja con rotocultivador.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes pastoriles no se sobrepastorean. La media hectárea laborable tiene una pendiente de un 5 %. En el sector hortícola se trabaja con camellones elevados cortando la dirección de la pendiente. En el sector forrajero/agrícola sólo se deja rugosidad superficial.

A.2.3: Manejo del viento:

El campo está completamente integrado con la flora nativa. Se lo considera 100 % protegido del viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron 35 cultivos hortícolas, 18 especies aromáticas y 15 especies frutales, por lo que lo considera una agrosistema sumamente diverso.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo de la huerta y el lote agrícola/forrajero se realiza con una rotación permanente de los cultivos.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen problemas importantes con especies vegetales invasoras.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El campo está completamente integrado con la flora nativa, ocupando esta toda la superficie del agrosistema, salvo el sector de huerta. Se ha procedido a hacer un raleo selectivo de especies para facilitar el tránsito animal y el rebrote de los pastos.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema no se encuentra conectado a la red eléctrica. Los subsidios energéticos, entonces, son provenientes de la compra de alimento para los animales, del uso de combustible para el trabajo mecánico y el reparto de la producción, del trabajo humano, de las semillas compradas y del uso de gas en garrafa. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió

un subsidio energético de 120650.9 Mega joules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 3447 Mj.

Tabla 62: Composición del subsidio energético del Agrosistema H (MJ/año)

Energía asociada	Combustible	Trabajo humano	Gas envasado	Semillas	Alimento ganadero	Total
33.6	5416.18	7200	13728	412.6	93860.58	120650.96

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado el tambo produjo 17 litros de leche/día (4050 litros/año), una parte vendida como queso y otra parte como dulce de leche. La huerta produjo un total de 8920 Kg., una parte vendida para el consumo fresco y otra como productos elaborados, principalmente dulces y conservas. Además se produjo un cuarto de hectárea de amaranto, con un rendimiento de 200 kg/ha. La porcicultura produjo 44 lechones y dos capones. Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función del aporte de cada actividad al Margen Bruto del sistema. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 65.25 % menos productivo que los valores de referencia.

Tabla 63: Ponderación de la productividad del Agrosistema H

Actividad	% del MB	Unidad	Producción/Unidad	Prod. Zonal	Diferencia de Prod. (%)	VALOR
						PONDERADO (%)
Tambo	58,2	litros/vaca/año	2025	6969	-70,94	-41,28
Agricultura	9,2	kg/ha	200	500	-60	-5,52
Porcicultura	2,6	lechones/madre	15,3	17	-10	-0,26
Horticultura	29,9	kg/ha	35680	91083	-60,82	-18,18
Total						-65,25

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 54276 \$. La relación MB/CD fue de 0.28.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 1550 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos del establecimiento son comercializados principalmente mediante una feria semanal que organiza en Amboy, contando ya con una clientela fija. Además venden de manera directa a comedores y hoteles de la zona. También reciben visitas en el agrosistema y ofrecen sus productos.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado el 58.2 % del MB provino del tambo, el 29.9 % de la fruti – horticultura, el 2.6 % de la actividad porcina y el 9.2 % de la agricultura.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en ferias, reuniones y capacitaciones. Además, es miembro activo de un grupo Cambio Rural, del INTA. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia se abastece completamente de frutas, verduras, huevos, lácteos, y parcialmente de carnes.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: Hectáreas/puestos de trabajo generados

El trabajo familiar equivale a 1,5 puestos de trabajo. Se considera, entonces, que el agrosistema ocupa un total de un puesto de trabajo cada 23.3 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra satisfecha con el agrosistema, con permanentes planes para su mejora. No obstante, manifiestan que en ciertas épocas los ingresos suelen restringirse demasiado, aún cuando en otras épocas del año se compensan.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Es dificultoso y relativamente lejano el acceso al sistema de salud básico. No poseen obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria. La escuela secundaria más cerca se encuentra a diez kilómetros.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la telefonía celular pero no a la electricidad de red. Los caminos se encuentran generalmente en estado regular.



Figura 37: Sector fruti hortícola en Agrosistema H



Figura 38. Cultivos hortícolas consociados en Agrosistema H

Tabla 64: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema H

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	99.8 %		5	5	3.95	3.59
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			2	3.75		
		Manejo de la pendiente			3			
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	99.8 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	3347	24,3	1	1		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	- 62.25		1	1	3.00	
	Eficiencia	MB/CD	0,28		3	4		
		MB/HA	1656		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			4	4		
		Tasa de especialización	58 %		3			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			5	5	3.83	
	Generación de empleo	has/puesto de trabajo	23.3	594.5	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			3	3		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			1	2.3		
		Acceso a los servicios básicos			3			
		Acceso al sistema educativo			3			

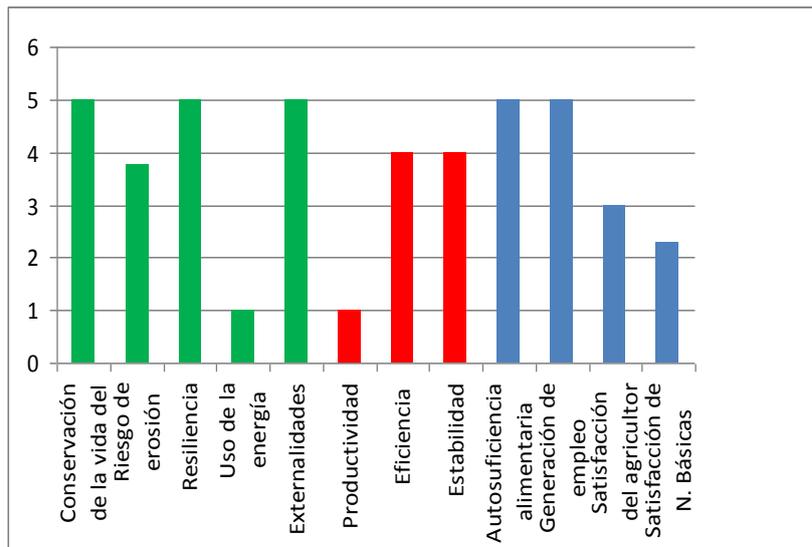


Figura 39: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema H

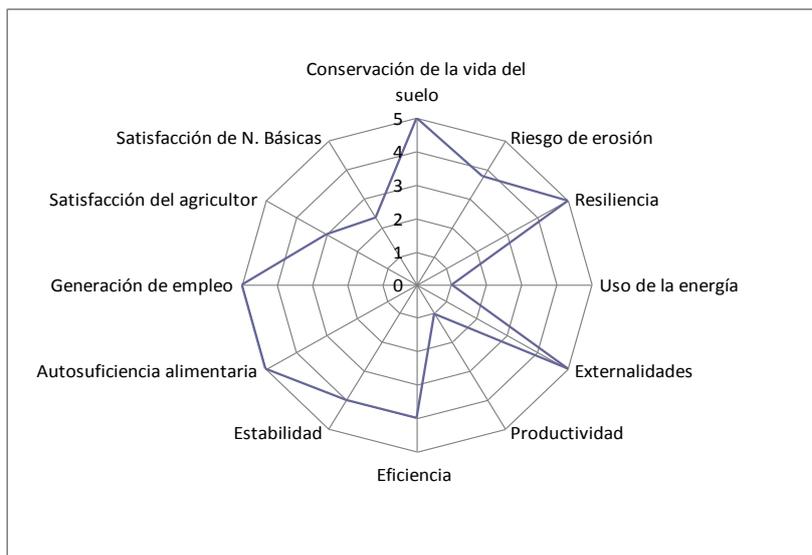


Figura 40: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema H

AGROSISTEMA I

El agrosistema se encuentra a dos kilómetros de la ciudad de Bell Ville, departamento Unión. Es de una extensión de una hectárea, de las cuales sólo la mitad es trabajada con horticultura. El resto del agrosistema corresponde al casco de un campo del cual el productor trabaja como casero, por lo que su dedicación al agrosistema es parcial.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que se trabaja con coberturas vegetales permanentes.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da a través de la elaboración y el agregado de lombricompost, producido en el propio agrosistema, con estiércol de caballo externo al mismo.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

El laboreo en se realizó manualmente con pala de punta, laya o biello y azadas.

A.2.2: Manejo de las pendientes

El agrosistema no presenta pendientes a considerar, siendo estas menores del 0.2 %. No se realizaron prácticas de manejo de la pendiente. No se considerará este indicador para la evaluación de este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema está rodeado de una arboleda implantada, por lo que se lo considera 100 % protegido del viento.

A.2.4: Manejo de la Cobertura vegetal: Idem A.1.1

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron catorce especies hortícolas y cinco especies aromáticas.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo de la huerta se basó en la rotación permanente de los canteros hortícolas.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales invasoras o problemáticas.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

Si bien los bordes se presentan con abundante vegetación, pero no se observan espacios internos que puedan actuar como conectores.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos del agrosistema son provenientes principalmente del combustible fósil usado para el traslado de los productos a los consumidores y por el trabajo humano. También, en menor medida, del estiércol ingresado para hacer el lombricompost, y de las semillas hortícolas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 6333.9 Mega joules (Mj.).

Tabla 65: Composición del subsidio energético del Agrosistema I (MJ/año)

Semillas	Combustible	Trabajo humano	Estiércol	Total
9.49	1830.4	4400	94.05	6333.9

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos. Genera escasos a nulos residuos plásticos, ya que los materiales son reutilizados varias veces hasta el fin de su vida útil.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado la huerta produjo un total de 3805.5 kg de hortalizas (15220 Kg./ha). Esto representa un 16.7 % del valor de referencia.

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 23402.7 \$. La relación MB/CD fue de 0.48.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 23402.7 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos hortícolas son comercializados por venta directa al público en el propio agrosistema o por reparto a domicilio. También el productor suele participar de ferias, ocasionalmente.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado ningún cultivo aportó más del 19.16 % de los Ingresos Brutos. El aporte de cada cultivo al Ingreso bruto del agrosistema se resume en la siguiente tabla:

Tabla 66: Distribución de los Ingresos Brutos en el Agrosistema I

Cultivo	% del IB
Acelga	7,35
Achicoria	3,05
Cebolla de verdeo	7,84
Espinaca	2,64
Lechuga	16,73
Pimiento	3,48

Puerro	19,16
Rabanito	8,71
Remolacha	7,84
Repollo	1,43
Rúcula	9,06
Tomate	3,92
Zanahoria	3,26
Zapallito tronco	5,49

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra muy vinculado socialmente, participando activamente del programa pro Huerta, de INTA, en capacitaciones y ferias.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia se abastece totalmente de verduras.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: Hectáreas/puesto de trabajo

Se considera que el agrosistema generó una ocupación de medio puesto de trabajo, lo que implica un puesto de trabajo cada dos hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

El agricultor se muestra relativamente satisfecho con el agrosistema. Si bien se encuentra a gusto con la actividad productiva, manifiesta cierta dificultad debido a la complejidad de la distribución a domicilio de los productos, lo que los lleva a multiplicar gastos y les complica algunas tareas.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud básico, con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza primaria, secundaria y superior.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El agrosistema tiene acceso a la telefonía celular y a la electricidad de red. Los caminos se encuentran, por lo general en buen estado de conservación.



Figura 41: Lote hortícola 1 en Agrosistema I



Figura 42: Lote hortícola 2 en Agrosistema I

Tabla 67: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema I

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
ECOLÓGICA	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	4.90	4.05
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			5	5		
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	4.5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			3			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	6339.1	12734.7	5	5		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	15220	91083	1	1	3.27	
	Eficiencia	MB/CD	0.48		4	4.5		
		MB/HA	23402		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			3	4.3		
		Tasa de especialización	19.1 %		5			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			3	3	4.00	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	2	340.3	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			3	3		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

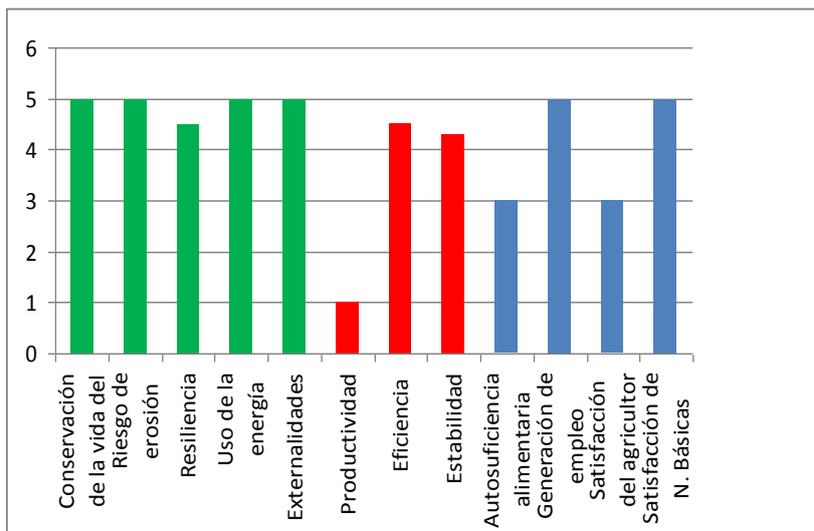


Figura 43: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema I

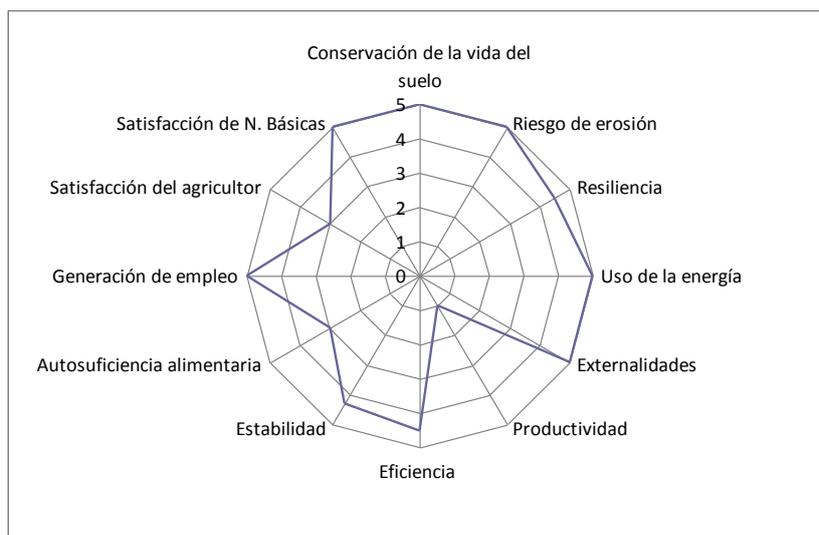


Figura 44: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema I

AGROSISTEMA J

El agrosistema se encuentra en la zona periurbana de la ciudad de Marcos Juárez, departamento Marcos Juárez. Es de una extensión de 16 hectáreas y ha tenido que reconvertirse a la Agroecología debido a la recurrencia de conflictos con los vecinos causados por las aplicaciones de fitosanitarios que se hacían en él. Está manejado por una institución pública. Está dedicado plenamente a la agricultura.

Síntesis de los indicadores evaluados

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

En el periodo analizado las tierras fueron destinadas de la siguiente manera:

Tabla 68: Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema J

Actividad	Hectáreas	Meses descubiertos
Alfalfa	6	ninguno
Soja*1	4	Septiembre - octubre
Sorgo	7.5	Octubre - Noviembre
Vicia	2	Marzo - abril
Trigo	5	Mayo -junio

*1: Se perdió la siembra por problemas de germinación de la semilla. Parte del lote se resembró con sorgo, y parte se dejó sin trabajar.

Se tomó como periodo crítico al comprendido entre los meses de Agosto y Abril, según datos de Intensidad de viento y Precipitaciones de la Estación Meteorológica Marcos Juárez, Servicio Meteorológico Nacional. Se estima que el tipo de labranza que se realizó dejó al suelo aproximadamente un mes sin cobertura, y otro mes con el 50 % de cobertura promedio. La alfalfa fue implantada con anterioridad al período de tiempo evaluado. Teniendo en cuenta que el 100 % de cobertura representa la totalidad del campo cubierto

los 273 días del periodo crítico, el manejo que se hizo de este agrosistema significó un 86 % de cobertura para dicho periodo.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica se dio mediante la implantación del cultivo de vicia como abono verde, en dos hectáreas, que representa el 12.5 % de la superficie.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: En los cultivos de vicia, trigo y soja el laboreo consistió en dos pasadas de rastra doble acción. En el cultivo de sorgo, consistió en una pasada de la misma herramienta.

A.2.2: Manejo de las pendientes:

Los lotes no poseen pendientes importantes, por lo que este indicador no se tuvo en cuenta para evaluar este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema ha implantado una cortina forestal en la mitad de su perímetro. Se estima una protección contra el efecto del viento de un 50 % del campo.

A.2.4: Idem A.1.1

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron los cultivos de alfalfa (*Medicago sativa*), Sorgo (*Sorghum bicolor*), Trigo (*Triticum aestivum*), Vicia (*Vicia villosa*) y Soja (*Glicine max*).

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Este agrosistema lleva a cabo un plan de rotaciones de las parcelas cultivables, alternando pasturas con cultivos anuales, cumplido regularmente.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen problemas con especies no cultivadas problemáticas.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema no presenta superficie cubierta por bosque nativo ni espacios silvestres a excepción de la cortina forestal.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema no se encuentra conectado a la red eléctrica. Los subsidios energéticos son provenientes del uso de combustible para la movilidad y las labranzas, del trabajo humano, de las semillas compradas y del uso de un insecticida biológico en el cultivo de soja. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 7296,7 Megajoules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 4557.9 Mj.

Tabla 69: Composición del subsidio energético del Agrosistema J (MJ/año)

Semillas	Energía Asociada	Combustible	Trabajo humano	Insecticidas	Total
28161.88	5146.6	36883.2	960	1775	7296.75

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

Se evaluaron los tres cultivos cosechados (la vicia se incorporó como abono verde). Se realizó una ponderación en función de la cantidad de hectáreas ocupadas por cada actividad, resultando que el agrosistema es un 4 % más productivo que los valores zonales.

Tabla 70: Ponderación de la productividad del Agrosistema J

Actividad	Has.	%	Unidad	Producción/ unidad	Producción Zonal	Diferencia de prod. (%)	Valor Ponderado (%)
Alfalfa	6	32,4	kg. MS/ha	7200	4300	67,44	+21,87
Trigo	5	27,0	qq/ha	15	40	-62,5	-16,89
Sorgo	7,5	40,5	qq/ha	61	62,5	-2,4	-0,97
total	18,5						+4,00

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 68497.4 \$. El indicador MB/CD fue de 0.61.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 3095 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

La comercialización de los productos de este agrosistema se realiza hacia otros sectores de la misma institución o a compradores particulares ocasionales.

B.3.2: Tasa de especialización

Teniendo en cuenta los tres cultivos que aportaron ingresos al agrosistema, el 48.7 % de los ingresos fueron aportados por el trigo, el 46.2 % por el sorgo, y el 5.1 % por la alfalfa.

B.3.3: Vinculación social

La institución que gestiona el agrosistema se halla plenamente vinculada a diversos actores del complejo agroalimentario regional. El agrosistema, además, suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

Al ser un agrosistema institucional, la producción no está pensada para el autoabasto de alimentos, sino que cumple otros objetivos.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: Puestos de trabajo generados

Se estima que los aportes de trabajo equivalen a un 20 % de un puesto de trabajo permanente, por lo que el agrosistema genera un puesto de trabajo cada 80 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La institución se muestra satisfecha con el agrosistema.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Los trabajadores de la institución tienen pleno acceso al sistema de salud, con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza superior y a la capacitación.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

Se tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular y fija. Los caminos se encuentran frecuentemente en buen estado.



Figura 45: Pastura de alfalfa en Agrosistema J



Figura 46: Lote de Trigo en agrosistema J

Tabla 71: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema J

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	86 %		4	3.5	3.98	3.75
		Incorporación progr. de mat. org.			3			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	3.6		
		Manejo del viento			3			
		Manejo de la cobertura vegetal	86 %		4			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			3	3.75		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			2			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	6339.1	12734.7	5	5		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			3	3	3.27	
	Eficiencia	MB/CD	0.61		3	3.5		
		MB/HA	3095		4			
	Estabilidad	Canales de comercialización			2	3.3		
		Tasa de especialización	48.7 %		3			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			1	1	4.00	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	80	378	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

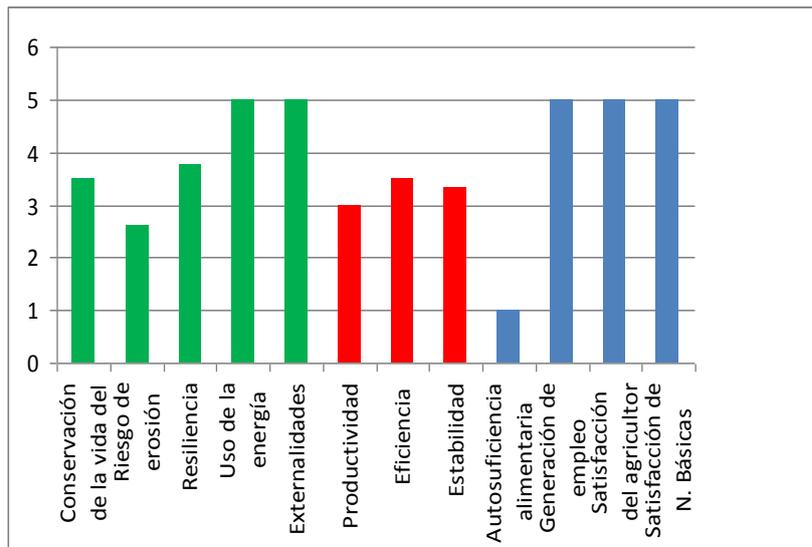


Figura 47: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema J

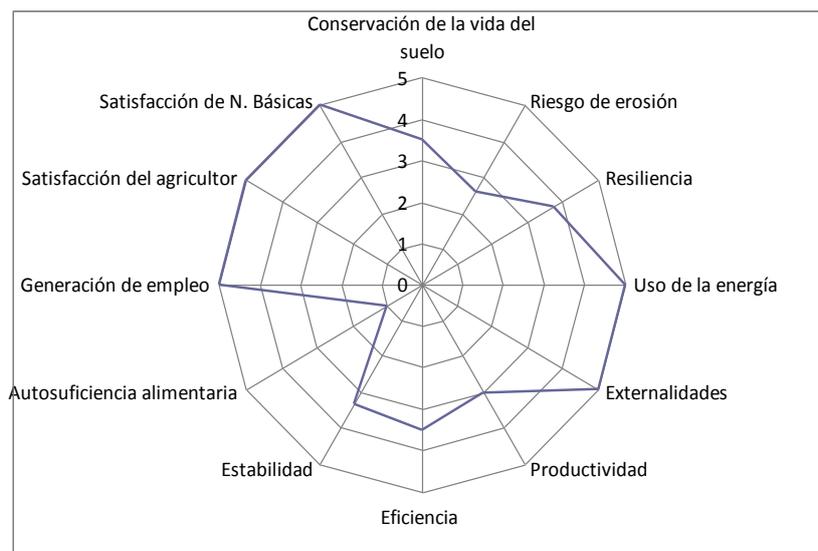


Figura 48: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema J

AGROSISTEMA K

El agrosistema se encuentra a dieciséis kilómetros de la ciudad de Villa María, departamento General San Martín. Es de una extensión de 50 hectáreas, de las cuáles 38 son de monte nativo maduro y 12 hectáreas son laborables. En el periodo analizado solamente se trabajaron 6 hectáreas de trigo y un cuarto de hectárea de huerta, debido a un desborde del río Ctalamochita que produjo una inundación en el resto de las tierras laborables. El agrosistema es gestionado por una organización social formada por siete integrantes, con dedicación parcial de tiempo.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

Se tomó como periodo crítico al comprendido entre los meses de Agosto y Abril, según datos de Intensidad de viento y Precipitaciones de la Estación Meteorológica Marcos Juárez, Servicio Meteorológico Nacional. En el periodo analizado solo las seis hectáreas cultivadas con trigo se laborearon, en el mes de mayo, por lo que esto implica un 100 % de cobertura en el periodo crítico.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da solamente en el sector hortícola, principalmente a través de la elaboración y el agregado de compost, producido en el propio agrosistema.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo:

El lote cultivado se laboreó con dos pasadas de rastra de discos. El laboreo en el sector hortícola se realizó manualmente con Laya o Bieldo.

A.2.2: Manejo de las pendientes

El lote cultivado presenta una pendiente promedio de, 0.4 %, por lo que no se consideró este indicador para la evaluación de este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

El agrosistema está completamente integrado al bosque, por lo que se lo considera 100 % protegido del viento.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron el trigo y la huerta. Dentro de la huerta hubo 12 cultivos de importancia comercial, 14 cultivos más de modo experimental y 9 especies aromáticas.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo de la huerta se basa en la rotación permanente de los canteros. En cuanto a la superficie agrícola extensiva, existe un plan de rotaciones y un plan futuro de incorporar ganadería.

A.3.3: Manejo de especies vegetales invasoras:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales invasoras.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El 76 % del agrosistema es un bosque nativo maduro y estable. Así mismo, existen diferentes conectores biológicos intra prediales.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos del agrosistema son provenientes principalmente del combustible fósil usado para el traslado al campo y las labores mecánicas del trigo. También, en menor medida, del trabajo humano, de las semillas compradas y de la energía asociada de la maquinaria utilizada. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 32599.5 Mega joules (Mj.), lo que implica un consumo/hectárea trabajada de 5215,9 Mj.

Tabla 72: Composición del subsidio energético del Agrosistema K (MJ/año)

Semillas	Energía Asociada	Combustible	Trabajo humano	Total
10.14	487.5	23701.9	8400	32599.5

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos. Genera escasos a nulos residuos plásticos, ya que los materiales son reutilizados varias veces hasta el fin de su utilidad.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado el agrosistema produjo un total de 16200 kg de trigo (2700 Kg./Ha.) y 4337.5 kg. de hortalizas (8675 Kg./ha). Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función del aporte de cada actividad al Margen Bruto del sistema. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 52.3 % menos productivo que los valores de referencia.

Tabla 73: Ponderación de la productividad del Agrosistema K

Actividad	% MB	Unidad	Producción/Unidad	Producción Zonal	Diferencia de producción (%)	VALOR PONDERADO (%)
horticultura	34,7	kg. MS/ha	8675	91083	-90,4	-31,4
trigo	64,3	qq/ha	27	40	-32,5	-20,8
total						-52,3

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 119364.2 \$. La relación MB/CD fue de 1.01.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 18363 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos hortícolas son comercializados por venta directa al público en un local propio, por venta directa a consumidores mediante un bolsón periódico y mediante a participación en diversas ferias. El trigo, además, es comercializado como grano a granel o en bolsas de un kg., como harina blanca, cómo harina integral y se comercializa el salvado como rebozador.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado el 64,3 % del Margen bruto fue aportado por el trigo y el 35.7 % por la horticultura.

B.3.3: Vinculación social

Los productores se encuentran muy vinculados socialmente, organizando y participando en reuniones, capacitaciones y ferias. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta. Además forman parte de un grupo Cambio Rural, de INTA.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

Los miembros de la organización social que gestiona el agrosistema se abastecen parcialmente de verduras.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

En el periodo analizado se dedicaron al agrosistema 4400 horas de trabajo, lo que equivale a 1.9 puestos de trabajo de 44 horas semanales. Por lo tanto, el agrosistema generó una ocupación de 1 puesto de trabajo cada 3.42 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

Los agricultores se muestran muy satisfechos con el agrosistema. La dificultad más importante que manifiestan es la lejanía del agrosistema a su lugar de residencia, lo que los lleva a multiplicar gastos y les complica algunas tareas. También mencionaron cómo una dificultad a la complejidad propia de una gestión compartida por siete integrantes, en cuanto a los mecanismos de toma de decisión y los diferentes aportes hacia el trabajo.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene acceso al sistema de salud pública. No poseen obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza primaria, secundaria, superior y a la capacitación.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El agrosistema tiene acceso a la telefonía celular, pero no a la electricidad de red. Se encuentra sobre una ruta provincial, por lo general en un estado regular de conservación.



Figura 49. Lote de Trigo integrado al monte nativo en Agrosistema K



Figura 50: Huerta integrada al monte nativo en Agrosistema K

Tabla 74: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema K

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	86 %		5	3.5	4.43	3.92
		Incorporación progr. de mat. org.			2			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	3.6		
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	86 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	6339.1	12734.7	5	5		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			1	1	3.16	
	Eficiencia	MB/CD	0.61		4	4.5		
		MB/HA	3095		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	4		
		Tasa de especialización	48.7 %		2			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			3	3	4.16	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	80	378	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			3	3.6		
		Acceso a los servicios básicos			3			
		Acceso al sistema educativo			5			

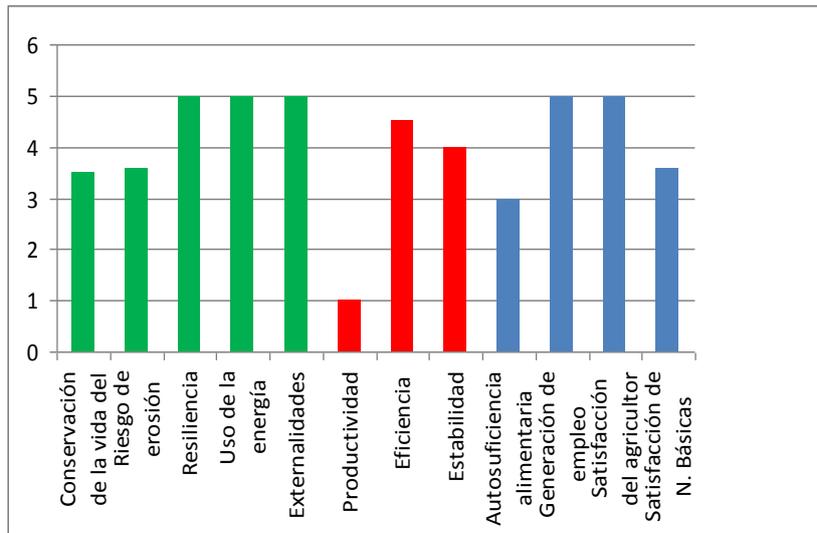


Figura 51: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema K

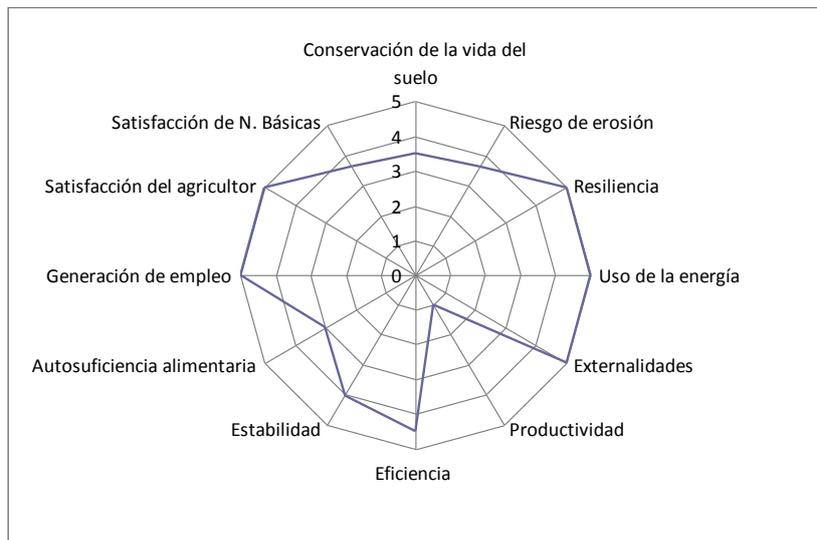


Figura 52: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema K

AGROSISTEMA L

El Agrosistema se encuentra a 13 Km. de Inrville, departamento Marcos Juárez. Es de una extensión de 21 hectáreas, de las cuales una es ocupada por el casco y los corrales ganaderos. Está manejado por una familia. Si bien la familia cuenta con otros ingresos económicos, el campo es el ingreso principal.

El relieve del campo es llano. Todas las hectáreas son laborables, y son dedicadas a la producción ganadera bovina, porcina, caprina, ovina y avícola (para huevos y carne). El Agrosistema se maneja de manera integral, empleando la técnica de pastoreo mixto, en la que los animales de distinta especie comparten lotes de pastoreo simultáneamente. Además, salvo a la ganadería caprina, se suplementa a los animales con grano, parte producido en el campo y parte de origen externo.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

En el periodo analizado las tierras laborables fueron destinadas del la siguiente manera:

Tabla 75: Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema L

Lote	Hectáreas	Ocupación	Días de suelo descubierto
1	10.3	Maíz/ Cebada	90
2	3.7	Pastura coasociada	0
3	7	Alfalfa	0

Se tomó como periodo crítico al comprendido entre los meses de Agosto y Abril, según datos de Intensidad de viento y Precipitaciones de la Estación Meteorológica Marcos Juárez, Servicio Meteorológico Nacional. Se estima que el tipo de labranza que realiza el productor deja al suelo aproximadamente un mes el suelo sin cobertura, y otro mes con el 50 % de cobertura promedio. Las pasturas perennes fueron implantadas con anterioridad al período de tiempo evaluado. Teniendo en cuenta que el 100 % de cobertura representa la totalidad del campo cubierto los 273 días del periodo crítico, el manejo que se hizo de este agrosistema significó un 83.8 % de cobertura para dicho periodo.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de las rotaciones con ganadería bovina pastoril, en las que participan todos los lotes.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: Para la implantación de las pasturas, la cebada y el maíz, se realizó un cincledado del lote y una pasada de rasta de discos, previa a la siembra.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes laborables no presentan pendientes, salvo el lote 1, que sólo tiene una pendiente del 0.5 %. No se considera que el agrosistema esté en riesgo de erosión hídrica por escurrimiento.

A.2.3: Manejo del viento:

Sólo el casco y los corrales están cubiertos de los vientos por árboles. No existe ninguna protección en los lotes.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron los siguientes cultivos: maíz (*Zea mays*), cebada (*Hordeum vulgare*), alfalfa (*Medicago sativa*), y una pradera consociada integrada por alfalfa, rye grass (*Lolium perenne*), cebadilla (*Bromus unioloides*) y Lotus (*Lotus tenuis*).

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Este agrosistema lleva a cabo un plan de rotaciones de las parcelas cultivables, cumplido regularmente.

A.3.3: Manejo de especies vegetales invasoras:

El agrosistema no presenta problemas importantes con especies vegetales invasoras o problemáticas.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema no presenta superficie cubierta por bosque nativo ni espacios silvestres en macizo. Los alambrados presentan una abundancia relativa de especies silvestres.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

Los subsidios energéticos son provenientes del uso de combustible para la movilidad y las labranzas, del trabajo humano, del alimento ganadero ingresado y de las semillas compradas. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 354136 Megajoules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 16863 Mj.

Tabla 76: Composición del subsidio energético del Agrosistema L (MJ/año)

Energía asociada labores	Combustible	Semillas	Trabajo humano	Insumos alimentarios	Total
4682	36847	37515.8	3600	271492	354136.8

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

Para evaluar este indicador se tomaron las cuatro actividades más importantes, que representan el 95.4 % de los ingresos del agrosistema. Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función del aporte de cada actividad a los Ingresos Brutos del sistema. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 85 % más productivo que los valores zonales. Cabe destacar que, además de lo evaluado, el agrosistema produjo 15000 huevos y 150 kg de pollos.

Tabla 77: Ponderación de la productividad del Agrosistema L

Actividad	IB	%	Unidad	Producción/ unidad	Producción zonal	Diferencia de Producción. (%)	VALOR PONDERADO (%)
lechones	200000	44,	Lechones /madre	12,5	17	- 26.4 %	-11,66 %
novillos	158400	34,9	kg/ha	660	199,2	+ 231.3 %	80,70 %
corderos*	40000	8,8	kg/ha	225	150	+ 50.0%	4,40 %
cabras	35000	7,7	kg/ha	122,5	49	+ 150.0 %	11,56 %
pollos	5625	1,2					
huevos	15000	3,3					
total	454025	100					85,01 %

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado el MB del campo fue de 220785 \$. El indicador MB/CD fue de 0.78.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 10513 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

La comercialización de los productos de este agrosistema se realiza por venta directa a consumidores, a domicilio o en el agrosistema, y a diferentes carnicerías y locales de los pueblos cercanos.

B.3.2: Tasa de especialización

Este indicador se analizó en relación a los ingresos generados por cada actividad. El porcentaje del ingreso generado por cada actividad fue el siguiente:

Tabla 78: Distribución de los Ingresos Brutos en el Agrosistema L

	% del IB
Porcinos	43,41
Bovinos	37,61
Ovinos	7,94
Caprinos	6,94
Pollos	1,11
Huevos	2,97

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra muy vinculado socialmente. Participa activamente en reuniones y capacitaciones, y está muy vinculado a la Estación experimental del INTA Marcos Juárez, recurriendo a consultas y diferentes espacios de formación.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

Toda la carne consumida por el grupo familiar se produce en el campo. Según el productor, esto representa un 60 % del consumo familiar .

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

El agrosistema genera un puesto de trabajo en 21 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

El grupo familiar se encuentra a trece kilómetros de un centro de asistencia de salud. Cuenta con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Tiene acceso a la educación superior y a la capacitación.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran ocasionalmente con cierto grado de deterioro, sin llegar a su interrupción.



Figura 53: Porcicultura en pastoreo en Agrosistema L



Figura 54: Rodeo caprino en Agrosistema L

Tabla 79: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema L

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	83.8%		4	4.5	3.52	4.23
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			2	2.3		
		Manejo del viento			1			
		Manejo de la cobertura vegetal	83.8 %		4			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			3	3.75		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			2			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	16863	12621	2	2		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			5	5	4.44	
	Eficiencia	MB/CD	0.78		4	4		
		MB/HA	10513		4			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	4.33		
		Tasa de especialización	43.4 %		3			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			4	4	4.75	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	21	378	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

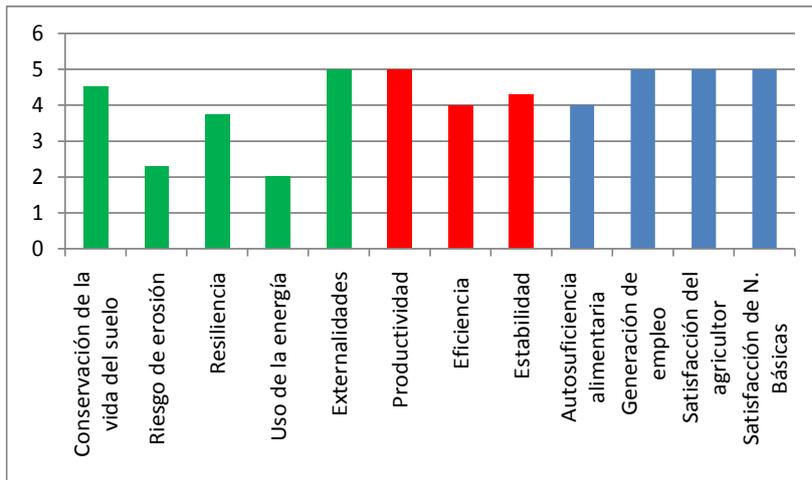


Figura 55: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema L

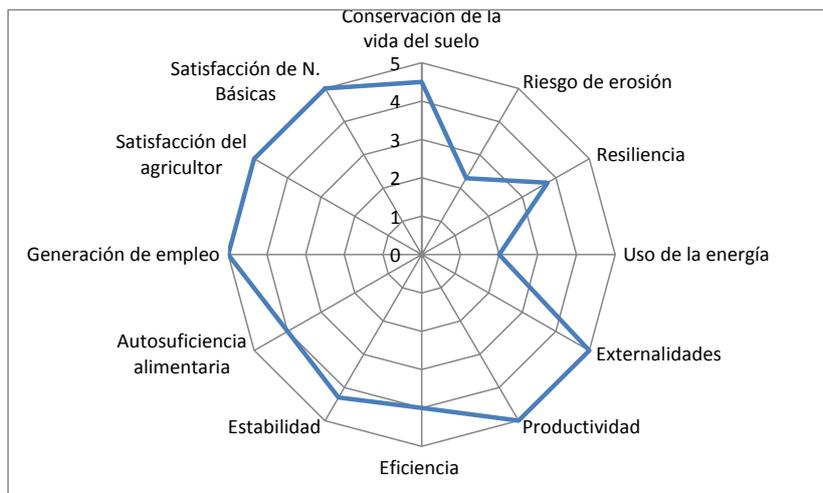


Figura 56: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema L

AGROSISTEMA M

El Agrosistema se encuentra en la zona rural de Alpa Corral, en el Pedemonte de las Sierras de Comechingones (Krauss et al, 1999).

El campo es de una extensión de 34 hectáreas, y está manejado por una familia, con dedicación parcial de tiempo por parte del matrimonio. Si bien la familia cuenta con otros ingresos económicos, el campo es el ingreso principal.

El relieve del campo es ondulado, con pendientes que en algunos lotes superan el 3 %. 14 hectáreas son laborables, mientras que las 34 restantes están ocupadas por bosque nativo típico de la Ecorregión del Espinal, distrito del Algarrobo (Coirini, 2008)

La actividad principal de este campo es la ganadería bovina de cría, tanto por la ocupación de superficie como por los ingresos generados. Como actividades secundarias, se practica la Apicultura, la Agricultura y la Fruti – Horticultura.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

En el periodo analizado las tierras fueron ocupadas de la siguiente manera:

Tabla 80: Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema M

Lote	Hectáreas	Ocupación	Meses descubiertos
1	4.89	Sorgo Forrajero/Avena	Octubre y Marzo
2	4	Maíz	Octubre
3	2.8	Avena	Marzo
4	1.29	Moha	Noviembre
5	0.5	Huerta	
6	21	Monte nativo	

Se tomó como periodo crítico al comprendido entre los meses de Agosto y Abril, Según datos de Intensidad de viento y Precipitaciones de la Estación Meteorológica Río Cuarto, Servicio Meteorológico Nacional. Se estimó que el tipo de labranza que realiza el productor deja al suelo aproximadamente un mes sin cobertura. Teniendo en cuenta que el

100 % de cobertura representa la totalidad del campo cubierto los nueve meses del periodo crítico, el manejo que se hizo de este agrosistema significó un 94.16 % de cobertura para dicho periodo.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de las rotaciones con ganadería bovina pastoril, en las que participan todos los lotes (excepto la huerta), incluido el monte nativo. El sector fruti hortícola es abonado con compost de manera sistemática. Ocasionalmente el productor ha aplicado preparados bio dinámicos.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: En los lotes laborables, el manejo estuvo basado en una o dos pasadas de rastras de discos y rastras de dientes. Cada cuatro o cinco años se lleva a cabo una descompactación con cincel o paratíl.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes laborables presentan una pendiente promedio del 2 %, por lo que este indicador es importante para evaluar el riesgo de erosión. El productor realiza un manejo de los lotes laborables basado en labranzas convencionales, sin sistematización de las tierras laborables.

A.2.3: Manejo del viento:

El productor tiene un plan de implementación de cortinas perimetrales en la totalidad de las parcelas laborables, cumplido escasamente. No obstante, la presencia de un importante sector de bosque nativo cumple en parte ese propósito. Se estima una protección contra el efecto del viento de un 75 % del campo.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron tres cultivos forrajeros (sorgo, avena y moha) y uno agrícola (maíz). Además, el sector fruti hortícola presenta ocho especies frutícolas y veintidós especies hortícolas.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Este agrosistema lleva a cabo un plan de rotaciones de las parcelas cultivables, alternando pasturas para ganadería pastoril con cultivos anuales, cumplido regularmente.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) se presenta con relativa abundancia en los lotes laborables. El productor realiza un control basado en el uso de las rotaciones de cultivos y el pastoreo bovino, lo que hace que la población de la maleza se mantenga estable. También existe una considerable presencia de Acacia Negra (*Gleditsia tiracanthos*), sobre todo en los caminos y en el sector de bosque nativo. El productor emplea un manejo a control de la misma a base de raleos manuales, control que hasta el momento hacen que esta especie no avance sobre el campo.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema presenta un 61,7 % de su superficie cubierta por bosque nativo, superficie que convive con la ganadería y la apicultura. Así mismo se mantiene abundante vegetación silvestre en la línea de alambrados y caminos, que le aportan conectividad biológica al agrosistema.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema no se encuentra conectado a la red eléctrica. Tampoco importa alimentos para la ganadería ni incorpora abonos externos. Los subsidios energéticos, entonces son provenientes del uso de combustible para la movilidad y las labranzas, del trabajo humano y de las semillas compradas. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 35752 Megajoules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 1051 Mj.

Tabla 81: Composición del subsidio energético del Agrosistema M (MJ/año)

Energía asociada labores	Combustible	Fertilizantes	Semillas	Trabajo humano	Electricidad de red	Insumos alimentarios	Total
2416,2	15095	0	16241	2000	0	0	35752

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos. Así mismo, los escasos plásticos que se emplean son reutilizados varias veces hasta su descarte

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

Se evaluó la productividad de las tres actividades principales, que representan el 94.8 % de los Ingresos brutos del agrosistema: la Apicultura, la Ganadería de cría y la Agricultura. No fue posible reconstruir la productividad de la fruti horticultura por falta de registros del productor. Se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado en función del aporte de cada actividad a los Ingresos Brutos del sistema. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 119 % más productivo que los valores zonales.

Tabla 82: Ponderación de la productividad del Agrosistema M

Actividad	% del I.B.	Unidad	Producción/ unidad	Producción Zonal	Diferencia de Producción (%)	VALOR PONDERADO (%)
Maíz	9,5	qq/ha	33	75	- 56 %	-5,35
Bovinos cría	55,9	kg/ha	102,2	29,85	+ 242 %	135,65
Apicultura	34,5	kg/colmena	20	29,7	- 32 %	-11,25
total						119,04

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el indicador MB/CD fue de 0.61, lo que indica que se generaron 0.61 \$ por cada peso gastado en el periodo analizado.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 1834.9 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

La comercialización de los productos de este agrosistema se realiza por varios canales: Los terneros son vendidos de manera directa a campos de invernada. La miel es fraccionada y se vende en envases de 10 kg., un kg. o medio kg., directamente a los consumidores o en ferias. Los productos del sector Fruti hortícola se venden frescos o procesados como dulces y conservas, directamente al consumidor o en ferias. El maíz se vende de manera directa a otros campos agroecológicos o a consumidores urbanos, en grano entero o como polenta. La molienda del grano se realiza en un molino comunitario, perteneciente a una organización social que el productor integra.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado la Apicultura representó el 43 % del aporte al MB, la Ganadería el 41 %, la Agricultura el 11 % y el sector fruti hortícola el 5 %.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra muy vinculado socialmente, destacándose su participación en un grupo Cambio Rural Agroecológico en carácter de Promotor Asesor. Además participa activamente en reuniones y capacitaciones, y el agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

Toda la carne, la verdura y la fruta consumida por el grupo familiar se produce en el campo. El productor estima que esto representa un 85 % del consumo de alimentos familiar.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

El productor dedica la mayoría de su tiempo al trabajo en este agrosistema, y el resto de la familia lo hace de manera ocasional. Se estima que los aportes de trabajo del grupo familiar equivalen a un puesto de trabajo permanente.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema, aunque manifiesta que a veces este le genera demasiado esfuerzo físico y demasiada dedicación.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

El grupo familiar se encuentra a cinco kilómetros de un centro de asistencia de salud de atención primaria básica. Para atención de mayor complejidad tiene que recorrer más de cien kilómetros

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria y Secundaria

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran frecuentemente con un grado de deterioro importante, sin llegar a su interrupción.



Figura 57: Ganadería Bovina bajo monte en Agrosistema M



Figura 58: Apicultura bajo monte, en Agrosistema M

Tabla 83: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema M

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	94.1 %		5	5	4.45	4.68
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	2.75		
		Manejo de la pendiente			1			
		Manejo del viento			4			
		Manejo de la cobertura vegetal	94.1 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	4.5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			3			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	1072.9	4710	5	5		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			5	5	4.61	
	Eficiencia	MB/CD	0,61		4	4,5		
		MB/HA	1834.9		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	4.33		
		Tasa de especialización	46 %		3			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado	85 %		5	5	5.00	
	Generación de empleo	has/puesto de trabajo	34	382.5	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

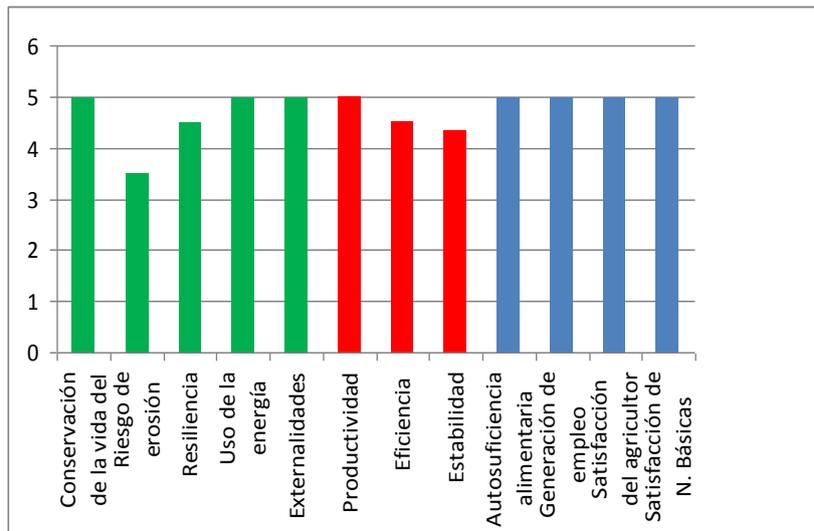


Figura 59: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema M

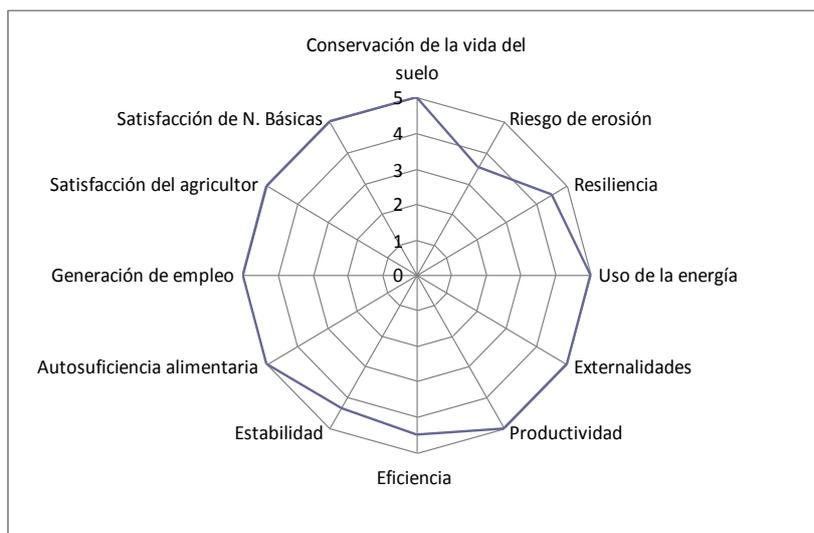


Figura 60: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema M

AGROSISTEMA N

El Agrosistema se encuentra en la zona rural de Adelia María, en el Departamento Río Cuarto. Es de una extensión de 300 hectáreas, y está gestionado por una familia. Está dedicado a la ganadería bovina de cría y a la ganadería ovina. Ambas producciones son realizadas bajo las pautas del Pastoreo Racional Voisin, que implica altas cargas animales, por periodos de tiempo muy cortos, en parcelas muy pequeñas. La alimentación del ganado es en base a una pastura perenne consociada formada por seis especies. En el periodo analizado contó con una carga de 840 vientres bovinos, 12 toros y 1000 vientres ovinos.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El agrosistema está totalmente cubierto por praderas perennes, por lo que la cobertura es del 100 % del mismo, durante todo el año

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de las rotaciones con ganadería bovina pastoril, en las que participan todos los lotes. Las pasturas, además son abonadas con bio preparados elaborados en el mismo campo, principalmente el abono Super Magro, al que se lo suele enriquecer con sales minerales o con micro organismos eficientes.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: El laboreo sólo se realizó para implantar las pasturas, antes del periodo analizado. El plan de la familia es no labrear el suelo, permitiendo que las raíces de la pradera mejoren la estructura del mismo.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes no presentan pendientes importantes, por lo que este indicador no se considerará para este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

Los productores tienen un plan de implementación de cortinas perimetrales en la totalidad de las parcelas laborables, para iniciar en el corto plazo. Se estima actualmente una protección contra el efecto del viento de un 5 % del campo.

A.2.4: Idem A.1.1

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema existieron seis cultivos forrajeros consociados: alfalfa (*Medicago sativa*), trébol blanco (*Trifolium repens*), cebadilla criolla (*Bromus unioloides*), rye grass (*Lolium perenne*), festuca (*Festuca arundinacea*) y pasto oவில்lo (*Dactylis glomerata*).

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo del agrosistema se basa en la rotación del ganado sobre la misma pradera consociada.

A.3.3: Manejo de especies vegetales invasoras:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales invasoras

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema presenta seis hectáreas cubiertas por bosque nativo, lo que representa un 2 % de su superficie. Las calles y alambrados permanentes mantienen abundante vegetación silvestre, que le aportan una buena conectividad biológica al agrosistema, teniendo en cuenta que las parcelas más grandes son de 1,4 hectáreas.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema se encuentra conectado a la red eléctrica, utilizada principalmente para la carga de los boyeros y la extracción de agua de napas a través de bombas. No importa alimentos para la ganadería ni incorpora abonos externos. Los subsidios energéticos, entonces son provenientes del uso de combustible para la movilidad y las labranzas iniciales, del trabajo humano, de las semillas compradas y del consumo de electricidad de red. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo

analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 91999.2 Megajoules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 306.6 Mj.

Tabla 84: Composición del subsidio energético del Agrosistema N (MJ/año)

Energía asociada maquinaria	Combustible	Semillas	Trabajo humano	Electricidad de red	Total
4347,5	34562	36360	15400	1329,768	91999,268

A.5 – Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

En el periodo analizado contó con una carga de 840 vientres bovinos y 1000 vientres ovinos, lo que da una carga promedio de 3.33 EV/ha. Para ambos casos, el porcentaje de destete fue del 87 %. Se realizó una ponderación en función de la cantidad de hectáreas ocupadas por cada actividad, resultando que el agrosistema es un 224.4 % más productivo que los valores zonales.

Tabla 85: Ponderación de la productividad del Agrosistema N

Actividad	Superficie ocupada	%	Unidad	Producción/unidad	Producción Zonal*1	Diferencia de Prod. (%)	VALOR PONDERADO
bovinos	270	90	kg/ha	397.2	126.5	213.9 %	192.6
ovinos	30	10	kg/ha	628,3	150	318.9 %	31,8
total	300	100					224.4

*1: Para la actividad Bovinos de Cría se tomó el valor de referencia de zona húmeda.

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 3445715.13 \$, incluyendo las amortizaciones de las inversiones. La relación MB/CD fue de 4.9, lo que indica que se generaron 4.9 \$ por cada peso gastado.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 11485.7 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

El agrosistema cuenta con dos productos de venta. Generalmente los terneros se venden en ferias o a invernadores particulares y los corderos a una carnicería con la que se estableció un acuerdo. También, como subproductos, se venden vacas y ovejas de descarte.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado el 85.2 % del MB provino de la ganadería bovina, y el 14.8 % de la ganadería ovina. Se observa un escaso grado de diversificación de los ingresos.

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en reuniones y capacitaciones. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia propietaria del agrosistema se abastece de carne bovina y ovina.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: hectáreas/puestos de trabajo generados

El agrosistema cuenta con dos empleados permanentes. Además, se estiman 1,5 puestos de trabajo aportados por el grupo familiar. Esto de un total de un puesto de trabajo cada 87.5 hectáreas

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema, con permanentes planes para su mejora y planificando la futura inclusión de sus hijos en el manejo del mismo.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

El grupo familiar vive en el pueblo, a cuatro kilómetros del establecimiento. Tiene pleno acceso al sistema de salud básico

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria, Secundaria y Universitaria

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran frecuentemente con un grado de deterioro relativo, sin llegar a su interrupción.



Figura 61: Ganadería ovina en pastoreo Voisin, en Agrosistema N



Figura 62: Ganadería bovina en pastoreo Voisin, en Agrosistema N

Tabla 86: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema N

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Agrosistema
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5	5	4.58	4.47
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			5	3.6		
		Manejo del viento			1			
		Manejo de la cobertura vegetal	100 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			3	4.25		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	306.6	1440	5	5		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			5	5	4.33	
	Eficiencia	MB/CD	6.03		5	5		
		MB/HA	14035.9		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			3	3		
		Tasa de especialización	87.9 %		1			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			3	3	4.50	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	87.5	382.5	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

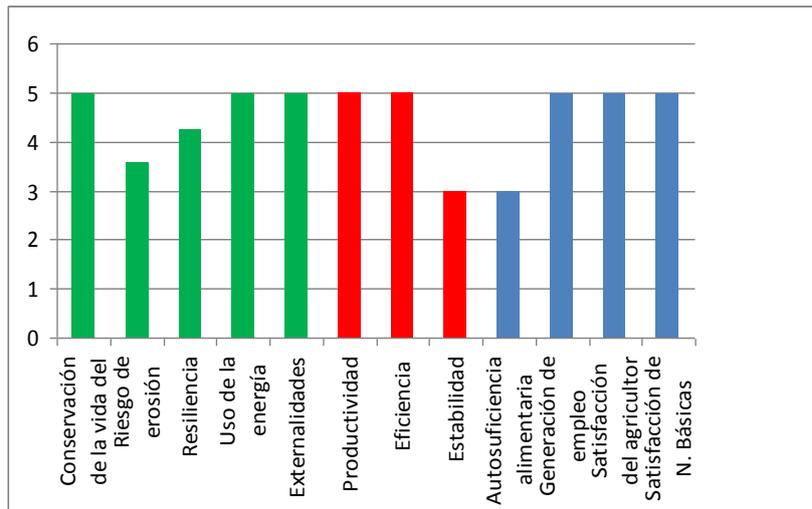


Figura 63: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema N

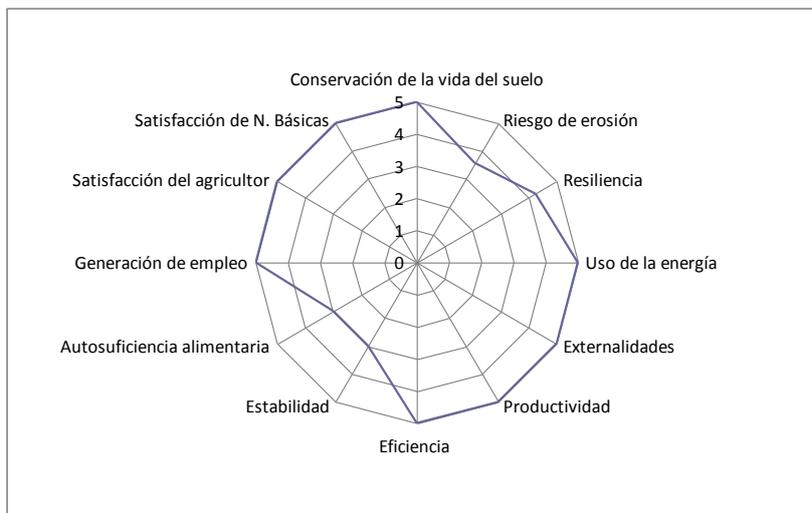


Figura 64: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema N

AGROSISTEMA Ñ

El agrosistema se encuentra en la zona rural de Villa Marcelina, Departamento Río Cuarto. Es de una extensión de 150 hectáreas, de las cuales 147,5 son laborables y el resto están ocupada por caminos y construcciones. Está manejado por una familia. La tenencia de la tierra es en alquiler intra familiar. Está dedicado principalmente a la ganadería bovina de ciclo completo, en segunda medida a la ganadería bovina de invernada y en tercera medida a la apicultura.

A – Dimensión Ecológica

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

En el periodo analizado las tierras fueron destinadas de la siguiente manera:

Tabla 87: Ocupación de la tierra por actividad productiva en el Agrosistema Ñ

Lote	Hectáreas	Ocupación	Días de suelo descubierto
3	21.5	Sorgo /Avena	90
4	98.5	Alfalfa + Festuca*1	Ninguno
5	19	Alfalfa + Festuca + Grama Rhodes + Cebadilla +Avena	Ninguno
6	8.5	Gramas Rhodes *1	Ninguno

*1: Se sembraron en un año anterior al periodo evaluado.

Se tomó como periodo crítico al comprendido entre los meses de Agosto y Abril, según datos de Intensidad de viento y Precipitaciones de la Estación Meteorológica Río Cuarto, Servicio Meteorológico Nacional. Se estima que el tipo de labranza que realiza el productor deja al suelo aproximadamente un mes sin cobertura y otro mes con una cobertura del 50 %. Teniendo en cuenta que el 100 % de cobertura representa la totalidad del campo cubierto los 273 días del periodo crítico, el manejo que se hizo de este agrosistema significó un 87.6 % de cobertura para dicho periodo.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de las rotaciones con ganadería bovina pastoril, en las que participan todos los lotes.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: En los lotes laborables, el manejo estuvo basado en una o dos pasadas de rastras de discos y rastras de dientes.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes laborables presentan una pendiente promedio del 0.3 %, por lo que este indicador no es importante para evaluar el riesgo de erosión.

A.2.3: Manejo del viento: el arbolado perimetral es nulo, mientras que el arbolado interno es muy escaso, solo se registran 300 metros de cortina forestal en estado regular.

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron dos cultivos forrajeros anuales: sorgo (*Sorghum bicolor*) y avena (*Avena sativa*) y cuatro cultivos forrajeros perennes: alfalfa (*Medicago sativa*), grama rhodes (*Chloris gayana*), festuca (*Festuca arundinacea*) y cebadilla criolla (*Bromus unioloides*).

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

Este agrosistema lleva a cabo un plan de rotaciones de las parcelas cultivables, alternando pasturas perennes con forrajes anuales, cumplido regularmente.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

Sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*) se presenta con relativa abundancia en los lotes laborables. Se realiza un control basado en el uso de las rotaciones de cultivos y el pastoreo bovino, lo que hace que la población de la maleza se mantenga estable. Además, desde la gestión del agrosistema se lo considera un problema menor debido a su condición forrajera.

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema presenta una hectárea de vegetación silvestre, correspondiente a un casco abandonado. Esto representa un 0.39 % de la superficie total. Los alambrados internos y perimetrales, así como las cabeceras, se encuentran generalmente con relativa abundancia de plantas silvestres, pudiendo funcionar como conectores entre lotes.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema no importa alimentos para la ganadería ni incorpora abonos externos. Los subsidios energéticos, entonces son provenientes del uso de combustible para la movilidad y las labranzas, del trabajo humano y de las semillas compradas. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 206359,6 Megajoules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 1375,3 Mj.

Tabla 88: Composición del subsidio energético del Agrosistema Ñ (MJ/año)

Energía asociada maquinaria	Combustible	Semillas	Trabajo humano	Total
164692	76264	142464	13200	396620

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos ni residuos plásticos.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

Se evaluó la productividad de la ganadería bovina, que representa la totalidad de los ingresos reales del campo y el 98 % de la ocupación de la mano de obra. Se evaluaron las actividades Invernada y Ciclo Completo. Se calculó la cantidad de hectáreas destinadas a cada actividad, en función de la carga animal en Equivalentes Vaca (EV). Luego se evaluó para cada actividad la diferencia de productividad con los valores de referencia zonales, y a esta diferencia se le asignó un valor ponderado. Como resultado, se obtuvo que el agrosistema es un 189,9 % más productivo que los valores zonales.

Tabla 89: Ponderación de la productividad del Agrosistema Ñ

Actividad	Has.	%	Unidad	Producción/ unidad	Producción Zonal	Diferencia de Producción (%)	Valor Ponderado (%)
Invernada	28,5	18,8	kg/ha	804,28	260	209.3	39,70
Ciclo completo	121,5	81,2	kg/ha	568,59	199,2	185.4	150,20
total	150	100					189,97

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el indicador MB/CD fue de 0.65, lo que indica que se generaron 0.65 \$ por cada peso gastado.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 3984.5 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

La comercialización de los productos de este agrosistema se realiza en ferias locales o a compradores particulares.

B.3.2: Tasa de especialización

La ganadería representa el 100 % de los ingresos reales del agrosistema. Si bien la Apicultura genera dinero, al asignarle valor a la mano de obra propia destinada a la actividad, el resultado final es negativo.

B.3.3: Vinculación social

Las productoras se encuentran muy vinculadas socialmente, destacándose su participación en un grupo Cambio Rural Agroecológico, de INTA. Además participan activamente en reuniones y capacitaciones, y el agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas secundarias y universidades.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia se autoabastece completamente de carne y parcialmente de hortalizas generadas en una huerta familiar.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

El agrosistema genera tres puestos de trabajo, lo que implica un puesto de trabajo cada 50 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra satisfecha con el agrosistema. Manifiesta como principal dificultad la tenencia de la tierra, lo que las limita a la hora de hacer inversiones a mediano y largo plazo, que por otra parte evalúan como sumamente necesarias para que el agrosistema mejore.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

El grupo familiar se encuentra a doce kilómetros de un centro de asistencia de salud de atención primaria básica. Para atención de mayor complejidad tiene que recorrer más de setenta kilómetros. Cuentan con obra social.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria, Secundaria y Universitaria.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran frecuentemente con un grado de deterioro importante, sin llegar a su interrupción.



Figura 65: Pastura consociada base alfalfa en Agrosistema Ñ



Figura 66: Ganadería Bovina en Agrosistema Ñ

Tabla 90: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema Ñ

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor Absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	87.6 %		5	5	3.76	4.02
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	2.3		
		Manejo del viento			1			
		Manejo de la cobertura vegetal	87.6 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			3	3.5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl.			5			
		Manejo de especies problemáticas			3			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			3			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	1375.3	1440	3	3		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos			5	5	4.05	
	Eficiencia	MB/CD	0.65		4	4.5		
		MB/HA	3984.5		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			2	2.6		
		Tasa de especialización	100 %		1			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			4	4	4.25	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	50	382.5	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			3	3		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

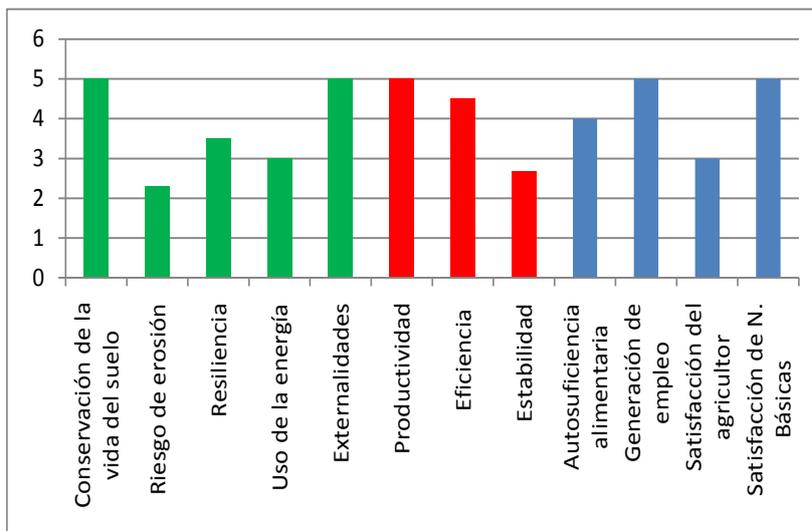


Figura 67: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema Ñ

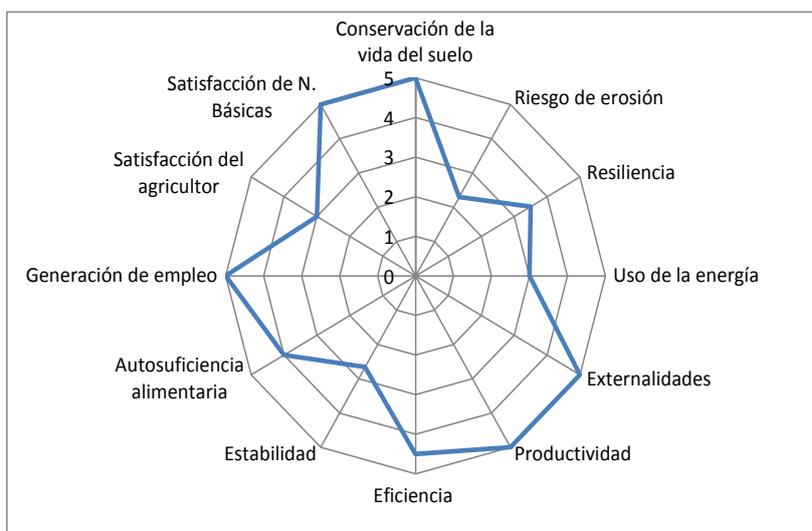


Figura 68: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema Ñ

AGROSISTEMA 0

El agrosistema se encuentra a dos kilómetros de la ciudad de Río Cuarto. Es de una extensión de 3 hectáreas, de las cuales en el periodo analizado se estaba utilizando media hectárea para la producción hortícola, media hectárea para un monte frutal en implantación, y media hectárea con una pastura de avena (*Avena sativa*) y melilotus (*Melilotus albus*). El resto de la superficie está ocupado por la casa familiar y por pastos naturales. Además, posee dos caballos en hotelería y una vaca lechera propia. Está gestionado por una familia.

A – Dimensión Ambiental

A.1: Conservación de la Vida del suelo

A.1.1: Manejo de la cobertura vegetal:

El lote forrajero estuvo descubierto en el mes de marzo, en el que se realizaron las labranzas. El resto del agrosistema está totalmente cubierto todo el año, ya que el productor utiliza coberturas de pasto seco en las hortalizas y frutales. Esto representa una cobertura del 98.1 % durante el periodo crítico.

A.1.2: Incorporación programada de materia orgánica

La incorporación de materia orgánica al agrosistema se da principalmente a través de la elaboración y el agregado de compost, producido con recursos del propio agrosistema, principalmente pastos y estiércol de caballo y de vaca. En los lotes forrajeros los animales estercolan directamente el lote. Además el productor emplea preparados bio dinámicos y pasta bio dinámica en los árboles frutales.

A.2 – Riesgo de Erosión

A.2.1: Manejo del laboreo: La media hectárea forrajera se prepara una vez al año, con dos pasadas de rastra doble acción y una siembra al voleo. El laboreo en el sector hortícola es realizado manualmente. La herramienta más utilizada es la laya o bieldo, que no causa la inversión de las capas del suelo.

A.2.2: Manejo de las pendientes

Los lotes no presentan pendientes importantes, por lo que este indicador no se considerará para este agrosistema.

A.2.3: Manejo del viento:

El campo está completamente rodeado de cortinas perimetrales, en buen estado. Debido a la extensión del campo se lo considera 100 % protegido del viento.

A.2.4: Manejo de la cobertura vegetal: Idem A.1.1

A.3 – Resiliencia

A.3.1 Diversidad espacial de la vegetación implantada

En el periodo analizado en el agrosistema co existieron 24 cultivos hortícolas, 13 especies aromáticas y 18 especies frutales, por lo que lo considera una agrosistema sumamente diverso.

A.3.2: Diversidad temporal de la vegetación implantada:

El manejo del agrosistema se basa en la rotación permanente de los canteros hortícolas. El sector frutal y el lote forrajero funcionan como espacios fijos. En el lote forrajero se practican rotaciones de cultivos.

A.3.3: Manejo de especies no cultivadas problemáticas:

No existen a la actualidad problemas con especies vegetales invasoras o problemáticas

A.3.4: Presencia de espacios nativos y/o silvestres:

El agrosistema presenta 46 árboles nativos dispersos en el predio, además del arbolado perimetral. Las divisorias de lotes se encuentran con abundante vegetación silvestre, que le aporta biodiversidad y conectividad al agrosistema.

A.4 – Uso de la Energía

A.4.1: Uso de energía subsidiada

El agrosistema se encuentra conectado a la red eléctrica, utilizada principalmente con fines domiciliarios y para la extracción de agua de napas a través de bombas. No importa alimentos para la ganadería ni incorpora abonos externos. Los subsidios energéticos,

entonces son provenientes del uso de combustible para el trabajo mecánico, del trabajo humano, de las semillas compradas y del consumo de electricidad de red. También se contempla la energía asociada de las maquinarias utilizadas. En el periodo analizado, el agrosistema consumió un subsidio energético de 9483.6 Mega joules (Mj), lo que implica un consumo/hectárea de 3161.2 Mj.

Tabla 91: Composición del subsidio energético del Agrosistema O (MJ/año)

Energía asociada	Combustible labranzas	Combustible reparto	Semillas	Trabajo humano	Electricidad de red	Insumos alimentarios	Total
44.8	286.44	2640	805.7	4800	906.7	0	9483.6

A.5 - Externalidades

A.5.1: Manejo de los residuos:

El agrosistema no genera efluentes ganaderos. Genera escasos a nulos residuos plásticos, ya que los materiales son reutilizados varias veces hasta el fin de su utilidad.

B –Dimensión Económica – Productiva

B.1: Productividad

B.1.1: Productividad

Se evaluó solamente la productividad del sector hortícola, ya que las especies frutales tienen pocos años de implantadas y aún no están produciendo a escala comercial.

En el periodo analizado la huerta produjo un total de 6769.7 Kg, proveniente de 24 cultivos diferentes. Esto da una productividad de 13539.4 kg/ha, que representa un 14.8 % del valor de referencia.

B.2: Eficiencia

B.2.1: Margen bruto/Costos directos

En el periodo analizado, el MB del campo fue de 55542.5.7 \$, incluyendo las amortizaciones de las inversiones. La relación MB/CD fue de 0.51.

B.2.2: Margen Bruto/hectárea: En el periodo analizado, el MB/hectárea fue de 18514 \$.

B.3: Estabilidad

B.3.1: Canales de comercialización:

Los productos del establecimiento son comercializados de diferentes maneras: la más importante es la venta al público por bolsones, teniendo una clientela fija que requiere unos quince bolsones semanales de aproximadamente quince kg de verduras cada uno. El productor también participa de diferentes ferias. Otra modalidad que está creciendo es la venta directa a compradores que se acercan hasta el propio agrosistema. Algunos productos son vendidos en diferentes comercios locales.

B.3.2: Tasa de especialización

Para el periodo analizado el 81 % del Margen Bruto provino de la horticultura, el 16,2 % de la hotelería equina, el 2,3 % de la apicultura y el 0,5 % de las especies aromáticas. Los ingresos de la horticultura fueron aportados por diferentes cultivos, no generando ninguno más del 18 % del ingreso total.

Tabla 92: Composición de los Ingresos hortícolas del Agrosistema O

CULTIVO	% DEL INGRESO HORTÍCOLA
Anquito	18
Remolacha	17,5
Puerro	16,4
Lechuga	10,5
Acelga	8,8
Rúcula	7
Pimiento	6,4
Zanahoria	4,5
Zapallito Verde	3
Chauchas	2,8
Ajo	2,1
Zuchini	1,7
Batata	1,3

B.3.3: Vinculación social

El productor se encuentra vinculado socialmente, organizando y participando en reuniones y capacitaciones. El agrosistema suele recibir con frecuencia a estudiantes de escuelas

secundarias y universidades y a productores que deseen conocer la propuesta. Forma parte de un grupo de productores adheridos al programa Cambio Rural, de INTA.

C – Dimensión Socio – Cultural

C.1: Autosuficiencia Alimentaria

C.1.1: Autoproducción de Alimentos

La familia se abastece completamente de frutas y verduras, lo que en su caso es muy importante ya que son vegetarianos.

C.2: Generación de empleo

C.2.1: puestos de trabajo generados

El agrosistema emplea 1800 horas /año de trabajo familiar y 600 horas de trabajo asalariado. Teniendo en cuenta que un puesto laboral de 44 hs por semana implica un total de 2200 hs/año, se considera que el agrosistema ocupa un total de 1 puesto de trabajo cada 1.37 hectáreas.

C.3: Satisfacción del agricultor

C.3.1: Satisfacción del agricultor

La familia se muestra muy satisfecha con el agrosistema, con permanentes planes para su mejora.

C.4: Satisfacción de Necesidades Básicas:

C.4.1: Acceso al sistema de salud

Tiene pleno acceso al sistema de salud.

C.4.2: Acceso al sistema educativo

Está garantizado el acceso a la enseñanza Primaria, Secundaria y Universitaria.

C.4.3: Acceso a los servicios básicos

El grupo familiar tiene acceso a la electricidad y a la telefonía celular. Los caminos se encuentran generalmente en buen estado.



Figura 69: Fruti horticultura integrada en Agrosistema O

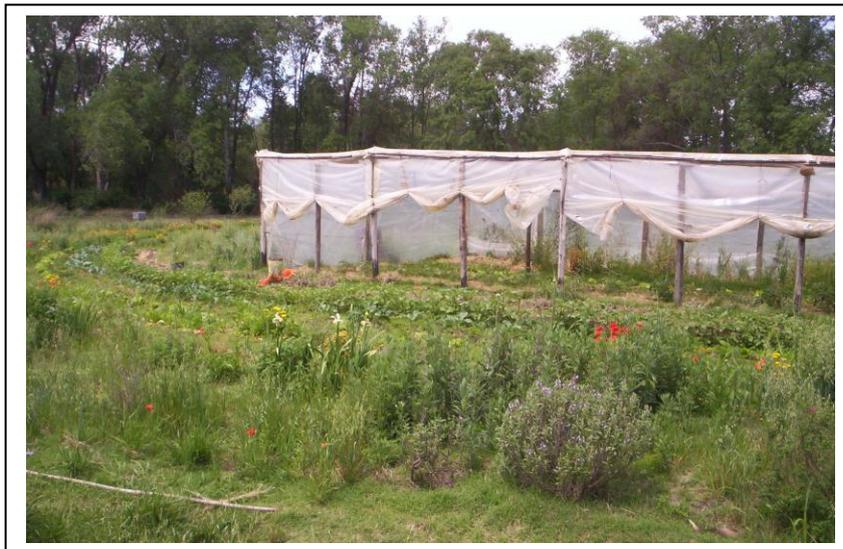


Figura 70: Espacio hortícola en Agrosistema O

Tabla 93: Síntesis del cálculo de Sustentabilidad para el Agrosistema O

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	INDICADOR	Valor absoluto	Valor de referencia	Valor Categ. Indicador	Valor categ. Variable. Diagnóstica	Valor Categ. Dimensión	Valor Categ. Sustentab.
AMBIENTAL	Conservación de la vida del suelo	Manejo de la cobertura vegetal	98.1 %		5	5	4.93	4.47
		Incorporación progr. de mat. org.			5			
	Riesgo de erosión	Manejo del laboreo			1	4.6		
		Manejo del viento			5			
		Manejo de la cobertura vegetal	98.1 %		5			
	Resiliencia	Diversidad espacial de la veg. Impl.			5	5		
		Diversidad temporal de la veg. Impl			5			
		Manejo de especies problemáticas			5			
		Presencia de esp. nativos y/o silvestres			5			
	Uso de la energía	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	3161	11576	5	5		
Externalidades	Manejo de los residuos			5	5			
PRODUCTIVA ECONÓMICA	Productividad	Resultados físicos	13539.4	91083	1	1	3.5	
	Eficiencia	MB/CD	0.51		4	4.5		
		MB/HA	18514		5			
	Estabilidad	Canales de comercialización			5	5		
		Tasa de especialización	18 %		5			
Vinculación social				5				
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	% de alimento autogenerado			5	5	5.00	
	Generación de empleo	Hectáreas/puesto de trabajo	1.37	382.5	5	5		
	Satisfacción del agricultor	Satisfacción			5	5		
	Satisfacción de Necesidades Básicas	Acceso al sistema de salud			5	5		
		Acceso a los servicios básicos			5			
		Acceso al sistema educativo			5			

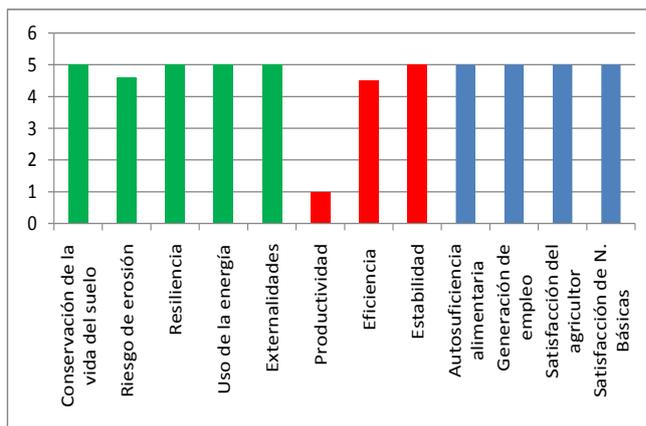


Figura 71: Gráfico de Barras: Variables diagnósticas del Agrosistema O



Figura 72: Gráfico Ameba: Variables diagnósticas del Agrosistema O

2.7 - Determinación de puntos críticos:

Se realizó una mirada exploratoria sobre los valores categóricos de indicadores, variables diagnósticas, dimensiones y agrosistemas, a los fines de encontrar las virtudes y carencias de los agrosistemas evaluados con respecto a su sustentabilidad. Se trabajó desde lo más general hasta lo más particular, es decir, desde los valores generales de sustentabilidad para cada agrosistema hasta los indicadores, definiendo luego grupos o clusters sobre los cuales se profundizó el análisis correspondiente, para concluir con un análisis ponderado de Indicadores y Variables diagnósticas

Para considerar una debilidad o carencia de un agrosistema se consideró un valor categórico umbral de 3. Para destacar una fortaleza de los agrosistemas se consideró un valor categórico umbral de 4.

2.7.1. Análisis general

A- Análisis de la Sustentabilidad de los agrosistemas

Los valores categóricos de sustentabilidad de los agrosistemas, en términos generales, son valores relativamente altos, lo que indica que, en términos de sustentabilidad, estos agrosistemas superan, en mayor o menor medida, a los valores de referencia zonales utilizados. El valor categórico promedio de la sustentabilidad de los 16 agrosistemas es de 4.03, siendo además importante que ningún agrosistema tuvo un valor categórico menor a 3,4.

Tabla 94. Valores categóricos Promedios de Sustentabilidad por Agrosistema

AGROSISTEMAS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	PROM.
VALOR SUSTENTABILIDAD	4,2	3,9	4,0	3,9	3,6	4,1	3,4	3,6	4,1	3,8	3,9	4,2	4,7	4,5	4,0	4,5	4

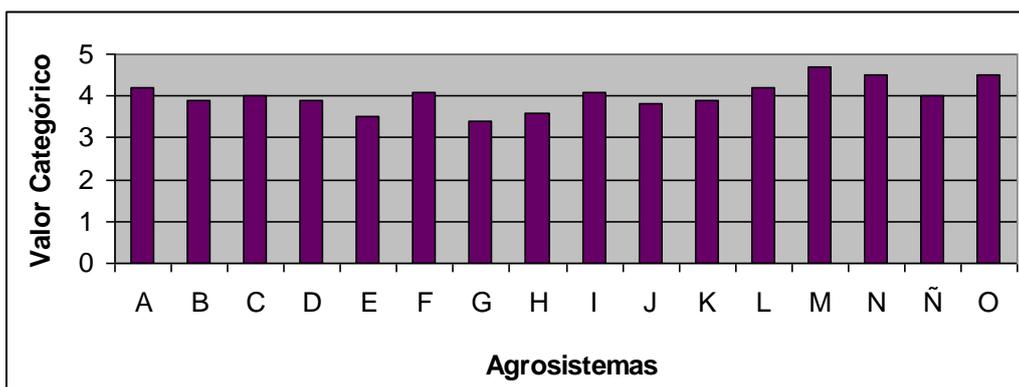


Figura 73: Valores Promedios de Sustentabilidad por Agrosistema

B – Análisis de las Dimensiones

En términos generales, ningún agrosistema presentó un valor categórico inferior a 3 en ninguna de sus dimensiones, lo que es notable, teniendo en cuenta que se trata de 48 valores. Las dimensiones Socio Cultural y Ambiental presentaron los mayores valores categóricos (4,3 y 4,1 respectivamente), mientras que la dimensión Productiva – Económica presentó un valor de categórico de 3,6.

Tabla 95: Valores categóricos promedio de las Dimensiones por Agrosistema

DIMENSIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	PROM.
Ambiental	4,2	4,1	3,8	4,1	3,6	4,1	3,2	4,0	4,9	4,0	4,4	3,5	4,5	4,6	3,8	4,9	4,1
Prod. Económ.	3,7	3,0	4,1	3,7	3,2	3,1	3,2	3,0	3,3	3,3	3,2	4,4	4,6	4,3	4,1	3,5	3,6
Socio Cultural	4,8	4,7	4,0	4,0	4,0	5,0	3,8	3,8	4,0	4,0	4,2	4,8	5,0	4,5	4,3	5,0	4,4

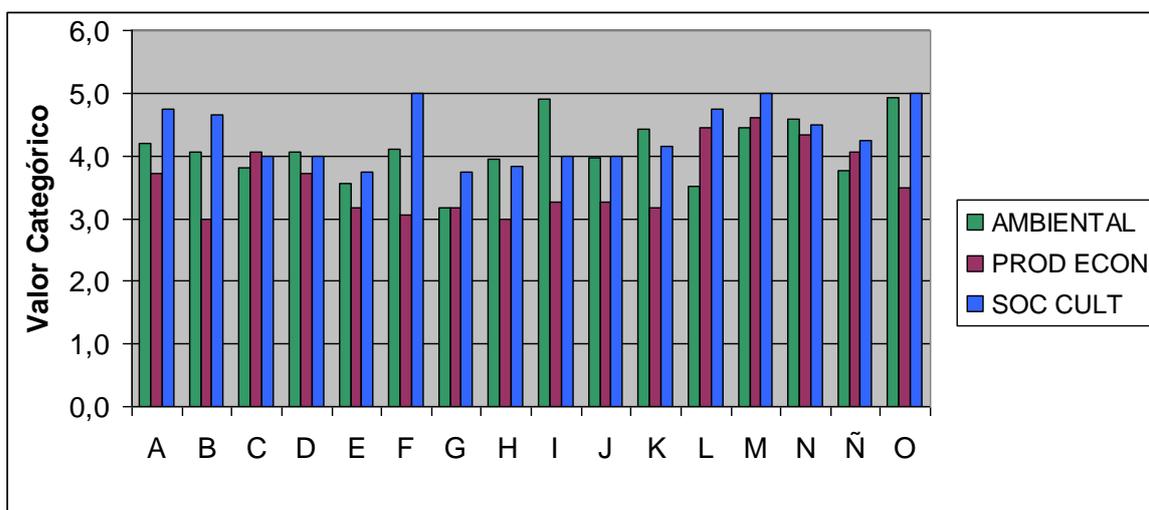


Figura 74: Valores categóricos promedio de las Dimensiones por Agrosistema

C - Análisis de las Variables diagnósticas

El análisis de las variables diagnósticas comienza a mostrar los primeros valores inferiores a 3, que podrían considerarse como puntos críticos, debilidades o carencias de los agrosistemas en cuanto a su sustentabilidad. Tal es el caso de la variable diagnóstica Uso de la energía y la variable diagnóstica Productividad. No obstante, es necesario destacar que estas variables diagnósticas se caracterizaron por tener alta incidencia de valores categóricos extremos (1 ó 5). En los 16 agrosistemas analizados, 13 presentaron valores extremos en la variable diagnóstica Uso de la energía y 12 en la variable Productividad, hecho que no se repite en las otras variables diagnósticas. En el análisis por Clusters se encuentran algunas explicaciones a esto.

Es destacable que cinco variables diagnósticas alcanzaron un valor categórico de entre 4,5 y 5, por lo que pueden considerarse una cualidad positiva sobresaliente de los agrosistemas en cuanto a su sustentabilidad. Estas variables son: Conservación de la vida del suelo, Externalidades, Generación de empleo, Satisfacción del agricultor y Satisfacción de las necesidades básicas. La variable Externalidades presentó un valor de 5, lo que implica que los 16 agrosistemas obtuvieron el valor categórico máximo.

Las variable diagnósticas Resiliencia y Eficiencia también superaron el valor categórico de 4, por lo que pueden considerarse como fortalezas de estos agrosistemas.

Tabla 96: Valores categóricos promedio de las Variables Diagnósticas por Agrosistema

VARIABLE DIAGNÓSTICA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	PROM.
Conservación de la vida del suelo	5	5	5	5	3,5	5	4	5	5	3,5	3,5	4,5	5	5	5	5	4,63
Riesgo de erosión	5	4,3	4	5	2,3	5	1,6	3,8	5	2,6	3,6	2,3	2,8	3,6	2,3	4,6	3,60
Resiliencia	5	5	4	4,3	5	4,5	4,3	5	4,5	3,8	5	3,8	4,5	4,3	3,5	5	4,46
Uso de la energía	1	1	1	1	2	1	1	1	5	5	5	2	5	5	3	5	2,75
Externalidades	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5,00
Productividad	4	2	5	3	1	1	1	1	1	3	1	5	5	5	5	1	2,75
Eficiencia	3,5	3	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	4	4,5	3,5	4,5	4	4,5	5	4,5	4,5	4,06
Estabilidad	3,6	4	3,7	4,6	4	3,6	5	4	4,3	3,3	4	4,3	4,3	3	2,7	5	3,96
Autosuf. alimentaria	4	4	1	1	2	5	2	5	3	1	3	4	5	3	4	5	3,25
Gen. de empleo	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,94
Satisf. del agricultor	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5	3	5	4,50
S. de N. Básicas	5	4,7	5	5	5	5	5	2,3	5	5	3,6	5	5	5	5	5	4,72

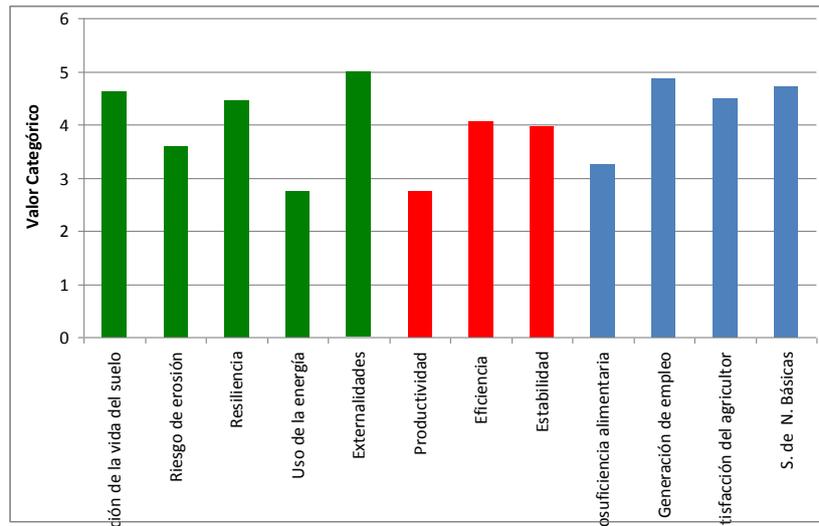


Figura 75: Valores categóricos promedio de las Variables Diagnósticas por Agrosistema

D: Análisis de los Indicadores

El análisis de los indicadores ofreció información más completa sobre la conformación de la sustentabilidad de los agrosistemas evaluados.

Los indicadores Consumo de energía subsidiada y Resultados físicos, de acuerdo a lo observado en las variables diagnósticas, ofrecen valores categóricos por debajo del 3. Además, otros dos indicadores también presentaron valores categóricos inferiores a 3: Manejo del laboreo y Tasa de especialización, cuyo impacto no llega a percibirse analizando solamente las variables diagnósticas, ya que su valor se promedia con otros indicadores.

De este modo podría decirse, en primera instancia, que los puntos críticos, carencias o debilidades de la sustentabilidad de los agrosistemas evaluados son, desde el punto de vista ambiental, que utilizan un laboreo más agresivo hacia el suelo y que son más dependientes de subsidios energéticos que los sistemas predominantes de su Zona Agropecuaria, y desde el punto de vista productivo económico, que su productividad es menor a la de los valores de referencia y que sus ingresos están poco diversificados. No obstante, estas conclusiones parciales se discuten nuevamente en el análisis por clusters.

Por otra parte, en cuanto a las virtudes o fortalezas de estos agrosistemas hacia la sustentabilidad, cabe destacar que de los 25 indicadores evaluados, 21 presentan valores categóricos promedio mayores a 3, y 17 de ellos (el 68 %) presentan valores categóricos superiores a 4.

Estos indicadores, por un lado, confirman el análisis de las variables diagnósticas, que presentaba como aspectos de mayor importancia en la conformación de la sustentabilidad a las variables Conservación de la vida del suelo, Externalidades, Generación de empleo, Satisfacción del agricultor y Satisfacción de las necesidades básicas. Pero además aparecen tres indicadores más que superan el valor categórico de 4,5 que no eran visibles en el análisis de variables diagnósticas: Manejo de especies problemáticas, Vinculación social y Margen bruto/hectárea.

El valor categórico del indicador Manejo de especies problemáticas, invasoras o “malezas” refuerza notablemente la sustentabilidad de los agrosistemas elegidos, en un contexto donde la resistencia de las malezas hacia los herbicidas ha crecido exponencialmente.

El indicador Vinculación social se explica, según lo observado en las entrevistas a los agricultores, en que la tanto la búsqueda de herramientas técnicas y como la de mercados alternativos donde colocar sus productos los fue llevando a vincularse socialmente de manera importante y compleja: se vinculan con instituciones, con otros productores agroecológicos, forman grupos de productores, grupos de capacitación, ferias de comercialización, y otras formas que le otorga una mayor estabilidad a los propios agrosistemas.

El indicador Margen Bruto/hectárea da un valor de 5 en 14 de los 16 agrosistemas evaluados, y un valor de cuatro en los otros dos. Este indicador puede analizarse complementariamente al indicador Resultados Físicos, que fue indentificado como punto crítico, carencia o debilidad, al tener un valor categórico de 2.75. Podría decirse, entonces, que, en términos generales, a pesar de que la productividad de los agrosistemas evaluados presenta valores menores que las actividades de referencia, esto no pareciera ser importante para su resultado económico.

Tabla 97: Valores categóricos promedio de los Indicadores por Agrosistema

INDICADOR/AGROSISTEMA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O	Prom.
Manejo de la cobertura vegetal	5	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4,68
Incorporación progr. de materia. org.	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	2	5	5	5	5	5	4,56
Manejo del laboreo	5	2	1	-	1	5	1	2	5	1	1	2	1	5	1	4	2,46
Manejo de la pendiente	5	5	5	5	-	5	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	4,14
Manejo del viento	5	5	5	5	2	5	1	5	5	3	5	1	4	1	1	5	3,62
Manejo de la cobertura vegetal	5	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4,68
Diversidad espacial de la veg. impl.	5	5	1	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3	3	5	4,12
Diversidad temporal de la veg. impl.	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Manejo de especies problemáticas	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5	4,62

Presencia de espacios. nat. y/o silv.	5	5	5	5	5	5	2	5	3	2	5	2	5	4	3	5	4,12
Consumo de energía subsidiada	1	1	1	1	2	1	1	1	5	5	5	2	5	5	3	5	2,75
Manejo de los residuos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Resultados físicos	4	2	5	3	1	1	1	1	1	3	1	5	5	5	5	1	2,75
Margen Bruto/Costos Directos	2	1	2	2	4	4	2	3	4	3	4	4	4	5	4	4	3,25
Margen Bruto /Hectárea	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4,87
Canales de comercialización	4	3	5	5	5	4	5	4	3	2	5	5	5	3	2	5	4,06
Tasa de especialización	2	4	1	4	2	2	5	3	5	3	2	3	3	1	1	5	2,87
Vinculación social	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
% de alimento autogenerado	4	4	1	1	2	5	2	5	3	1	3	4	5	3	4	5	3,25
Hectáreas/puesto de trabajo	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4,94
Satisfacción del agricultor	5	5	5	5	5	5	3	3	3	5	5	5	5	5	3	5	4,5
Acceso al sistema de salud	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	3	5	5	5	5	5	4,62
Acceso a los servicios básicos	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	4,75
Acceso al sistema educativo	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4,81

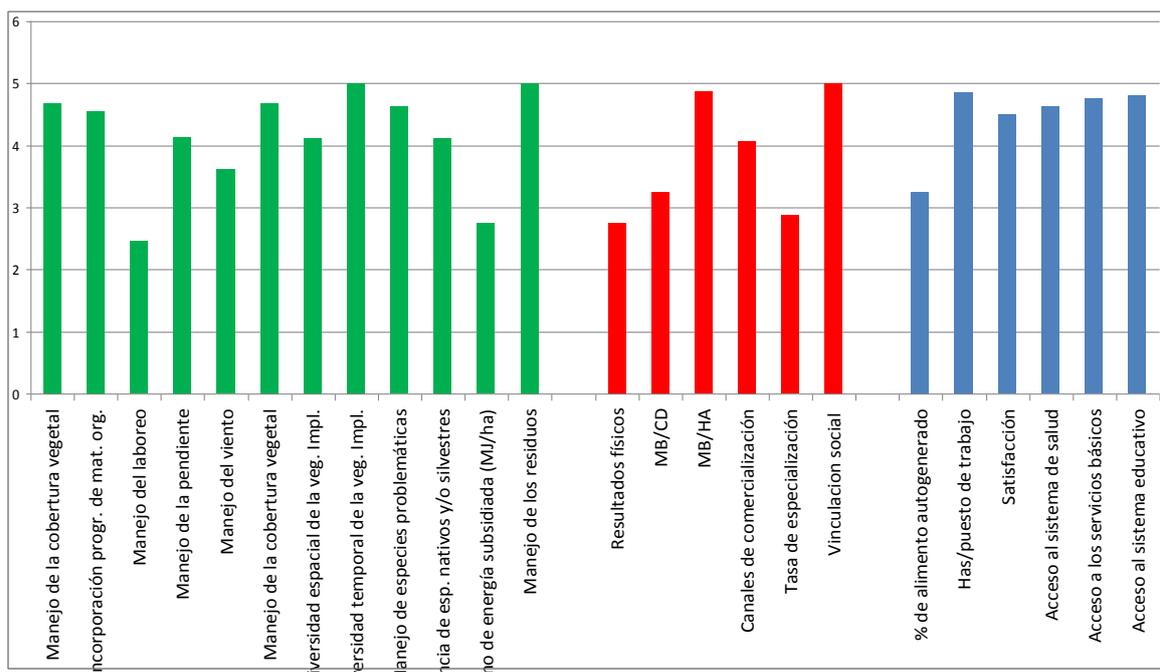


Figura 76: Valores categóricos promedio de los Indicadores por Agrosistema

2.7.2: Análisis por grupos o clusters

En atención a la diversidad de actividades, rubros y manejos que presentan los agrosistemas evaluados, se consideró pertinente ampliar la observación de los mismos con un análisis por grupos o clusters, que permita explicar mejor los resultados de indicadores, variables y dimensiones.

Se identificaron tres clusters, de acuerdo a la importancia económica para el agrosistema de las actividades productivas:

- Grupo o Cluster Hortícola, conformado por los agrosistemas B, E, F, G, H, I, O.
- Grupo o Cluster Ganadero, conformado por los agrosistemas A, C, L, M, N y Ñ.
- Grupo o Cluster Agrícola, conformado por los agrosistemas J y K.

Los agrosistemas F y H fueron incluidos el cluster hortícola debido a que esta actividad ocupa el 65% y el 61 % de la dedicación de tiempo respectivamente, por más que los ingresos principales provengan en ambos casos de la actividad tambo, que representa menos del 35 % del tiempo en ambos casos.

El agrosistema D, al realizar una sola actividad (vitivinicultura), que es completamente diferente a las que realizan el resto de los agrosistemas evaluados, se tomó como un grupo o cluster individual.

Indicadores:

La siguiente tabla presenta una síntesis de los valores categóricos de los indicadores para cada grupo o cluster:

Tabla 98: Valores categóricos promedio de los Indicadores por Grupos o Clusters

INDICADOR	GRUPOS O CLUSTERS			
	Hortícola	Ganadero	Agrícola	Viñedo
Manejo de la cobertura vegetal	4,57	4,83	4,5	5
Incorporación programada de materia orgánica	4,71	5	2,5	5
Manejo del laboreo	2,86	2,5	1	
Manejo de la pendiente	4,33	3,67		5
Manejo del viento	4	2,83	4	5
Manejo de la cobertura vegetal	4,57	4,83	4,5	5
Diversidad espacial de la vegetación implantada	5	3,33	4	3
Diversidad temporal de la vegetación implantada	5	5	5	
Manejo de especies problemáticas	4,71	4,33	5	5
Presencia de esp. nativos y/o silvestres	4,29	4	3,5	5

Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	2,29	2,83	5	1
Manejo de los residuos	5	5	5	5
Resultados físicos	1,14	4,83	2	3
Margen Bruto/Costos Directos	3,14	3,5	3,5	2
Margen Bruto/Hectárea	5	4,83	4,5	5
Canales de comercialización	4,14	4	3,5	5
Tasa de especialización	3,71	1,83	2,5	4
Vinculación social	5	5	5	5
% de alimento autogenerado	3,71	3,5	2	1
Hectáreas/puesto de trabajo	4,86	5	5	5
Satisfacción	4,14	4,67	5	5
Acceso al sistema de salud	4,43	5	4	5
Acceso a los servicios básicos	4,71	5	4	5
Acceso al sistema educativo	4,57	5	5	5

Llama la atención en esta tabla el comportamiento de seis indicadores, que complementan y mejoran las conclusiones obtenidas en la exploración general:

1. **Incorporación programada de materia orgánica:** este indicador, que fuera señalado como una fortaleza de los agrosistemas evaluados, no lo es para el grupo o cluster agrícola, presentando un valor categórico de 2.5. Esto representa un llamado de atención, debido a que las posibilidades de mantener la productividad de los agrosistemas en el mediano y largo plazo están directamente ligadas al comportamiento de este indicador.
2. **Manejo del viento:** el grupo o cluster ganadero presenta como debilidad una escasa protección contra el efecto del viento, lo que, por un lado, expone más a los agrosistemas a procesos erosivos, mientras que también merma el confort animal y la productividad de pasturas y cultivos.
3. **Consumo de energía subsidiada:** este indicador, señalado como una carencia o debilidad de los agrosistemas evaluados, no lo es para el cluster o grupo Agrícola, quien presenta un valor categórico de 5. Esto es debido a que el manejo de estos agrosistemas no requirió del agregados de fertilizantes ni pesticidas derivados del petróleo ni de la compra de semillas externas, además de que, si bien la agricultura constituye su actividad principal, la combinan con otras actividades productivas de bajo impacto energético.
4. **Resultados físicos:** Este indicador, que fuera señalado como una carencia o debilidad de los agrosistemas evaluados, no lo es para el cluster ganadero, el que, por el contrario, presenta valores categóricos notablemente superiores a los valores

de referencia zonales. Según lo observado en las entrevistas y recorridas por los agrosistemas, la notable diferencia en el grupo o cluster hortícola puede deberse a la escasa incorporación de tecnologías de manejo como el riego por goteo, o el uso de micro túneles, mantas anti heladas e invernáculos. En cuanto al grupo o cluster agrícola se observó una carencia de estrategias de descompactación de los suelos y una escasa incorporación de materia orgánica. También es necesario destacar que, como se dijo, este indicador pareciera no impactar demasiado sobre el margen bruto por hectárea en estos casos, los agricultores le dan una importancia menor.

5. **Tasa de especialización:** se observa que, principalmente en el grupo o cluster Ganadero pero también en el grupo o cluster Agrícola, los ingresos económicos están demasiado concentrados en las actividades principales, lo que merma la estabilidad de los agrosistemas.
6. **Porcentaje de alimento autogenerado:** el grupo o cluster Agrícola y el Viñedo presentan una escasa autoproducción del alimento que consumen los agricultores, lo que puede hacerlos más frágiles en épocas de dificultades económicas, y con ello, menos sustentables.

Variables Diagnósticas:

El análisis de Variables diagnósticas por clusters solo confirmó lo observado en el análisis de los indicadores. La siguiente tabla sintetiza los valores categóricos:

Tabla 99: Valores categóricos promedio de las Variables Diagnósticas por Grupos o Clusters

Variable diagnóstica	Grupo o Cluster			
	Hortícola	Ganadero	Agrícola	Viñedo
Conservación de la vida del suelo	4,64	4,92	3,5	5
Riesgo de erosión	3,79	3,33	3,1	5
Resiliencia	4,75	4,17	4,38	4,3
Uso de la energía	2,29	2,83	5	1
Externalidades	5	5	5	5
Productividad	1,14	4,83	2	3
Eficiencia	4,07	4,17	4	3,5
Estabilidad	4,27	3,59	3,67	4,6
Autosuficiencia alimentaria	3,71	3,5	2	1
Generación de empleo	4,86	5	5	5
Satisfacción del agricultor	4,14	4,67	5	5
S. de N. Básicas	4,57	5	4,3	5

Dimensiones

El análisis por grupos o clusters de las Dimensiones muestra nuevamente valores categóricos superiores a 3 en todos los casos. Se destaca el grupo o cluster ganadero, que presenta un valor categórico superior a 4 en sus tres dimensiones:

Tabla 100: Valores categóricos promedio de las Dimensiones por Grupos o Clusters

	Grupo o Cluster			
DIMENSIÓN	Hortícola	Ganadero	Agrícola	Viñedo
Ambiental	4,1	4,1	4,2	4,06
Productiva Económica	3,2	4,2	3,2	3,72
Socio Cultural	4,3	4,5	4,1	4

Sustentabilidad

El análisis por grupos o clusters de la sustentabilidad muestra valores categóricos de acuerdo a lo observado en el análisis de las dimensiones. Nuevamente el grupo o cluster ganadero supera a los demás, con un valor categórico promedio de 4.27.

Tabla 101: Valores categóricos promedio de la Sustentabilidad por Grupos o Clusters

	Grupo o Cluster			
	Hortícola	Ganadero	Agrícola	Viñedo
Sustentabilidad	3,87	4,27	3,85	3,92

2.7.3: Análisis Ponderado

A los fines de mejorar y profundizar las conclusiones, se realizó un análisis ponderado de indicadores, variables y dimensiones. La ponderación consiste en asignar diferente peso relativo a los componentes de la sustentabilidad, en este caso, indicadores y variables, en relación a algún criterio definido por el investigador. Si bien, de acuerdo al concepto de Sustentabilidad Fuerte al que se adhirió en esta investigación, se entiende que las tres dimensiones involucradas en el análisis de la sustentabilidad (Ambiental, Productivo – económica y Socio cultural) son igualmente importantes e irremplazables una con la otra, el investigador puede optar por asignar diferente peso relativo a los componentes de cada

dimensión, por considerar que su contribución tiene diferente grado de importancia. Esto representa, inevitablemente, un cierto grado de subjetividad en la asignación de la importancia relativa, lo que no resulta un impedimento cuando lo que se quiere hacer es una evaluación comparativa (Sarandón, 2002). De este modo, por ejemplo, si una determinada Variable Diagnóstica, por caso llamada Z, contiene a cuatro indicadores, por caso llamados A; B; C y D, y el investigador piensa que D influye más sobre Z que A; B y C, puede asignarle a D un valor diferente, que se resuelve mediante la asignación de diferentes coeficientes. Puede, por ejemplo, asignarse a D un valor del doble de los otros indicadores, por lo que el valor de Z ya no sería el promedio de A, B, C, y D si no que se calcularía de la siguiente manera: $Z = (A*1 + B*1 + C*1 + D*2)/5$.

El criterio que se siguió para ponderar los componentes de las dimensiones de la sustentabilidad en esta investigación fue la irreversibilidad, entendiéndolo por ello a aquellas condiciones que pueden llevar al agrosistema a situaciones difíciles de revertir, poniendo en riesgo su continuidad como tal. En este sentido, se decidió asignar un valor relativo de 1,5 a las siguientes Variables Diagnósticas: Conservación de la vida del suelo, Riesgo de erosión, Resiliencia; Eficiencia, Estabilidad y Satisfacción de Necesidades Básicas. Así mismo, también se le asignó un valor de 1.5 a los indicadores que se consideraron más importantes dentro de cada una de estas variables diagnósticas, salvo en las variables Conservación de la vida del suelo y Satisfacción de Necesidades básicas, en las que se consideró que los indicadores que las componen tienen igual grado de importancia. La siguiente tabla indica los coeficientes asignados a cada Variable diagnóstica e Indicador

Tabla 102: Coeficientes de ponderación de Variables diagnósticas e indicadores

DIMENSIÓN	VARIABLE DIAGNÓSTICA	Coef.	INDICADOR	Coef.	
Ambiental	Conservación de la vida del suelo	1.5	Manejo de la cobertura vegetal	1	
			Incorporación progr. de mat. org.	1	
	Riesgo de erosión	1.5	Manejo del laboreo	1	
			Manejo de la pendiente	1	
			Manejo del viento	1	
			Manejo de la cobertura vegetal	1.5	
	Resiliencia	1.5	Diversidad espacial de la veg. Impl.	1.5	
			Diversidad temporal de la veg. Impl.	1.5	
			Manejo de especies problemáticas	1	
			Presencia de esp. nativos y/o silvestres	1	
	Uso de la energía		1	Consumo de energía subsidiada (MJ/ha)	1

	Externalidades	1	Manejo de los residuos	1
PRODUCTIVA - ECONÓMICA	Productividad	1	Resultados físicos	1
	Eficiencia	1.5	MB/CD	1
			MB/HA	1.5
	Estabilidad	1.5	Canales de comercialización	1
Tasa de especialización			1.5	
Vinculación social			1	
SOCIO CULTURAL	Autosuficiencia alimentaria	1	Alimento autogenerado	1
	Generación de empleo	1	Cantidad de has./ puestos de trabajo	1
	Satisfacción del agricultor	1	Satisfacción	1
	Satisfacción de Necesidades Básicas	1.5	Acceso al sistema de salud	1
			Acceso a los servicios básicos	1
			Acceso al sistema educativo	1

De este modo, estos indicadores tienen una mayor importancia dentro de la Variable Diagnóstica que componen, la que a su vez también tiene más peso que las demás variables, lo que refleja su mayor importancia en cuanto a su contribución hacia la sustentabilidad. Por ejemplo, el indicador Margen bruto/hectárea tiene un mayor aporte hacia su Variable Diagnóstica (Eficiencia) que el indicador Margen bruto/costos directos, y a su vez, la Variable diagnóstica que integra (Eficiencia) tienen un mayor aporte hacia la Dimensión Productivo Económica que, por ejemplo, la variable Productividad.

La ponderación de indicadores arrojó los siguientes resultados sobre las variables diagnósticas:

Tabla 103: Valor categórico de las Variables diagnósticas mediante Indicadores Ponderados

VARIABLE DIAGNÓSTICA	PROMEDIO PONDERADO	PROMEDIO SIN PONDERAR	DIFERENCIA
Conservación de la vida del suelo	4,625	4,63	-0,005
Riesgo de erosión	3,770625	3,6	0,170625
Resiliencia	4,4625	4,46	0,0025
Uso de la energía	2,75	2,75	0
Externalidades	5	5	0
Productividad	2,875	2,75	0,125
Eficiencia	4,2625	4,06	0,2025
Estabilidad	3,6425	3,96	-0,3175
Autosuficiencia alimentaria	3,5	3,25	0,25
Generación de empleo	4,9375	4,94	-0,0025
Satisfacción del agricultor	4,5	4,5	0
Satisfacción de Necesidades Básicas	4,553125	4,72	-0,166875

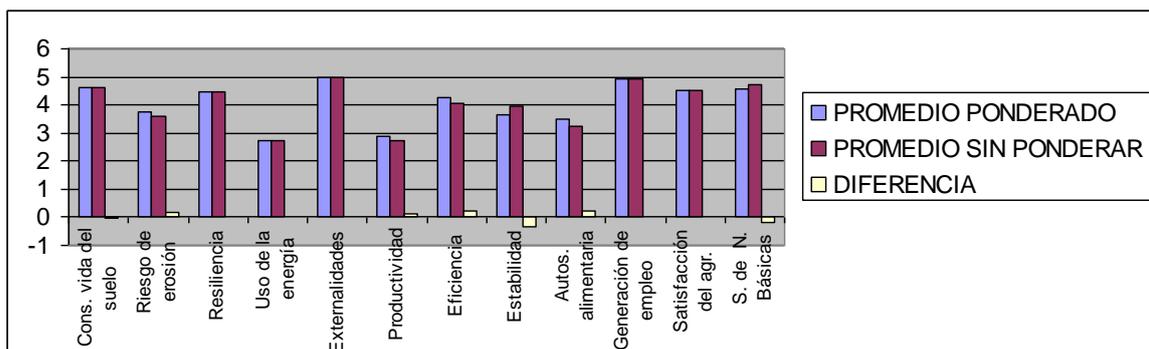


Figura 77: Valor categórico de las Variables diagnósticas mediante Indicadores Ponderados

Puede observarse, en términos generales, que las diferencias son inexistentes o, en algunos casos, poco importantes. La Variable Diagnóstica **Estabilidad** presenta una diferencia negativa de 0.31, mientras que la variable Diagnóstica **Eficiencia** presenta una diferencia positiva de 0.2. De todos modos, como puede verse en la tabla 103, esto pareciera no reflejarse en los valores de las dimensiones una vez que se aplica la ponderación a las variables diagnósticas, en la que las diferencias entre los valores ponderados y sin ponderar tienden a perder peso relativo.

Tabla 104: Valor categórico de las Dimensiones, con valores ponderados de Variables Diagnósticas e Indicadores

	DIMENSIÓN		
	AMBIENTAL	PRODUCTIVA. ECON.	SOCIO CULTURAL
PONDERADA	4,1575	3,761875	4,331875
SIN PONDERAR	4,090625	3,5925	4,4
DIFERENCIA	0,066875	0,169375	-0,068125

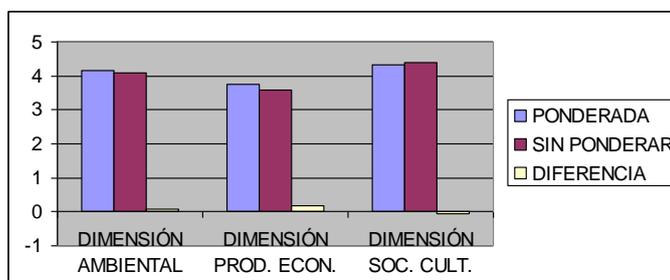


Figura 78: Valor categórico de las Dimensiones, con valores ponderados de Variables Diagnósticas e Indicadores

Por último, al calcular el valor categórico de la sustentabilidad utilizando los valores de Indicadores y Variables Diagnósticas ponderados o los valores sin ponderar, el resultado es prácticamente el mismo, con una diferencia positiva de 0.04875 a favor de los datos ponderados. Puede decirse, entonces, que al análisis ponderado no arroja conclusiones a considerar por sobre el análisis de datos sin ponderar.

Tabla 105: Valor categórico de la Sustentabilidad con valores ponderados de Variables Diagnósticas e Indicadores

Sustentabilidad sin ponderar	4,025
Sustentabilidad ponderada	4,07375
Diferencia	0,04875

Capítulo 3. La Dimensión Político - Institucional

En este apartado se abordará la Dimensión Político - Institucional, dimensión que, como se dijera, atraviesa a las demás dimensiones, ya que no describe cuestiones prediales sino extraprediales, que influyen en mayor o menor medida sobre el comportamiento de los agrosistemas.

Al respecto, Álvarez et al afirman que *el término institución se aplica por lo general a las normas de conducta y costumbres consideradas importantes para una sociedad, como las particulares organizaciones formales de gobierno y servicio público. Su funcionamiento destaca la elaboración de numerosas reglas o normas* (Alvarez et al, 2014). Por otra parte, Portes (2006, en Manzanal 2008, pp 27) sostiene que las instituciones *son el conjunto de reglas, escritas o informales, que gobiernan las relaciones entre los ocupantes de roles en la organización social*, definiendo a los roles como *un conjunto de conductas prescriptas, recomendadas, para los ocupantes de una determinada posición social*, y a las normas como *reglas formales (leyes, reglamentaciones, constituciones) o informales, explícitas o implícitas, que prescriben la conducta individual u organizacional y determinan qué se “puede hacer” y qué “no se puede hacer”*.

Manzanal (2008), por su parte, define a la institucionalidad como un conjunto de reglas que gobiernan las relaciones entre los ocupantes de un territorio. Estas pueden ser formales, como la legislación y las instituciones públicas, o informales, como la importancia o el valor que le da una comunidad a un determinado tema.

De este modo, el abordaje de la Dimensión político - institucional, en referencia a la sustentabilidad de los agrosistemas orgánicos de la provincia de Córdoba, abarca tanto los aspectos normativos vigentes, como las políticas que instrumenta el estado referidas al sector, y la consideración de las distintas organizaciones, públicas y privadas hacia la producción orgánica, intentado abordar esta Dimensión desde los múltiples puntos de vista que pueden llegar a explicarla. Para ello se revisó la normativa vigente relacionada a la agricultura orgánica, a nivel nacional y provincial, la presencia de espacios y organismos públicos vinculados directa e indirectamente a la agricultura orgánica, los programas de apoyo al sector orgánico, y se entrevistó personalmente, telefónicamente o vía SKIPE a representantes de las instituciones y organizaciones públicas y privadas vinculadas a la problemática en estudio, utilizando la técnica de la Entrevista semiestructurada, técnica en la cual el entrevistador guía la entrevista a través de una serie

de preguntas orientadoras que intentan acceder al universo de significaciones de los actores (Guber, 2004). Se indagó sobre aspectos referidos a las condiciones de sustentabilidad de los establecimientos rurales orgánicos para erigirse como alternativas productivas en los territorios de las periferias urbanas, tal como se plantea en los objetivos de este trabajo de Tesis. Con respecto a los organismos estatales vinculados a las políticas públicas, se entrevistó al director regional del Centro Regional INTA Córdoba, al Coordinador del Área de Agricultura Orgánica, (Subsecretaría de Alimentos y Bebidas, Secretaría de Agregado de Valor, Ministerio de Agroindustria de la Nación) y a once representantes de municipios y comunas con ordenanzas promulgadas que incluyen la no utilización de agroquímicos en sus territorios periurbanos, tratando de incluir poblaciones pequeñas, medianas y grandes, distribuidas en toda la geografía del área en estudio. Se indagó en las entrevistas sobre el grado de conocimiento sobre la agricultura orgánica, el interés por la agricultura orgánica, la presencia institucional de programas y/o equipos de trabajo en relación a la agricultura orgánica y la visión con respecto a las posibilidades y obstáculos para la implementación de la agricultura orgánica en las zonas de periferias urbanas.

En cuanto a las instituciones educativas que ofrecen la carrera de Ingeniería Agronómica, se entrevistó al Decano de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto, a la Secretaria de Asuntos Académicos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba y a la Directora de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Villa María. Se indagó sobre el grado de conocimiento sobre la agricultura orgánica, el interés de la institución por la agricultura orgánica, la presencia curricular de la agricultura orgánica en los estudios de grado y posgrado, la presencia de espacios de práctica de la agricultura orgánica en los Campus, la presencia de equipos de trabajo de la institución en relación a la agricultura orgánica y la visión institucional con respecto a las posibilidades y obstáculos para la implementación de la agricultura orgánica en las periferias urbanas.

Con respecto a las organizaciones de productores, se entrevistó al presidente de Federación Agraria Argentina, al Secretario de Cartez (Confederación de Asociaciones Rurales de la Tercera Zona), y al Vicepresidente del MAPO (Movimiento Argentino para la Producción Orgánica), que agrupa a productores orgánicos certificados de Argentina. Se indagó sobre el conocimiento a cerca de la agricultura orgánica, la presencia de la

agricultura orgánica en las prioridades de la organización, la percepción de la problemática periurbana y las posibilidades y obstáculos para la implementación de la agricultura orgánica en estos territorios, intentando tener la mirada tanto de los productores orgánicos como la de los productores convencionales.

También se entrevistó a representantes de cuatro organizaciones ambientalistas que intervinieron en la promulgación de ordenanzas en sus respectivas localidades: Voz Ciudadana, de San Francisco, Red de Prevención, de Monte Maíz, Eco Sitio, de Villa María y Asamblea por un Río Cuarto sin Agrotóxicos, de Río Cuarto, y al presidente de la Comisión de Agricultura Urbana y Periurbana del Colegio de Ingenieros Agrónomos de la Provincia de Córdoba. Se indagó sobre el grado de conocimiento sobre la agricultura orgánica, el interés de la organización por la agricultura orgánica, la presencia de equipos de trabajo de la organización en relación a la agricultura orgánica y la visión con respecto a las posibilidades y obstáculos para la implementación de la agricultura orgánica en las periferias urbanas.

3.1: El encuadre normativo vigente:

En Argentina, como se dijo, la producción orgánica está regida por la ley 25.127/99, y su posterior decreto reglamentario (97/2001). Esta ley define los requisitos para que un producto pueda ser llamado Orgánico, Biológico o Ecológico, establece su autoridad de aplicación, crea una Comisión asesora para la Producción Orgánica, cuya función es asesorar y sugerir la actualización de las normas vinculadas a la producción ecológica, biológica u orgánica, y determina los lineamientos generales del sistema de certificación. Posteriormente, a través de su decreto reglamentario y de numerosas resoluciones y disposiciones, quedó establecido un estricto marco normativo que regula la producción, elaboración y comercialización de la agricultura y ganadería orgánicas, compatible con las exigencias de IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movements), que ha insertado a Argentina dentro del mercado mundial orgánico con una gran presencia.

En 2009, los legisladores Giusti, Gallego, Pampuro, Riofrío, Viudes, Pérsico, Colazo y Torres presentaron un Proyecto de Ley de Promoción de los Productos Orgánicos, en el que se proponía la creación de un Fondo Fiduciario de Promoción del Producto Orgánico (FonProOrg), que asignaría un presupuesto para la investigación y promoción de los

productos orgánicos, así como también una serie de ventajas impositivas para quienes produjeran y comercializaran productos orgánicos certificados. Este proyecto fue aprobado en la Cámara de Diputados de la Nación, pero no logró tratamiento en la Cámara de Senadores, por lo que luego desestimado. En la actualidad, sólo la provincia de Misiones cuenta con una Ley de Fomento a la producción Agroecológica (Ley VIII N° 68/2014). No existe a nivel nacional ni en la provincia de Córdoba un marco normativo que regule estrategias de promoción a la agricultura orgánica ni asigne un presupuesto a la misma.

3.2 – Las Políticas públicas

A nivel nacional, el Ministerio de Agroindustria creó dentro de la Secretaría de Agregado de Valor, Subsecretaría de Alimentos y Bebidas, un Área de producción orgánica, desde donde se coordina una Mesa de producción orgánica, con representantes del sector público y privado, por ahora priorizando el abordaje de las áreas periurbanas.

Además, esta Área coordina la Comisión Asesora para la producción orgánica, creada en la Ley 25.127/99, a la que asisten representantes de distintas provincias, así como también, entidades como el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires, el Movimiento Argentino de Producción Orgánica (MAPO) y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Así mismo, ha puesto en marcha cuatro mesas de trabajo, en las que participan representantes de instituciones públicas y privadas vinculadas a la producción orgánica: Mesa de Semillas Orgánicas, Mesa de Espacios Periurbanos, Mesa de bio Insumos y Mesa de Arroz Orgánico, en las que se debaten problemáticas vinculadas a cada tema en particular.

Entre los años 2008 y 2012 existió el Proyecto de Desarrollo de la Agricultura Orgánica Argentina (PRODAO), en el marco de la ex Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, programa que financió diferentes proyectos de Investigación y Desarrollo.

Hoy no existen programas específicos de apoyo a la agricultura orgánica, ni a nivel nacional ni en la provincia de Córdoba. No obstante, los productores orgánicos suelen insertarse en programas en los que, si bien no son específicos, sus características se lo permiten. En este sentido, se puede mencionar el programa Pro Huerta, que aporta

básicamente semillas y capacitación a productores urbanos y periurbanos de pequeña escala, el programa Cambio Rural, que apoya a grupos de productores afines mediante la contratación de un técnico que oficia de asesor y/o coordinador, y el PROCAL (Proyecto de asistencia integral para el agregado de valor en agroalimentos). Como otra política de apoyo se puede mencionar la quita de retenciones a la Soja orgánica, y el reintegro del 0.5 % del valor de las exportaciones de productos orgánicos, si bien esto último no es exclusivo para los alimentos orgánicos, ya que abarca productos con algún grado de diferenciación, como Denominaciones de origen y el sello Alimentos Argentinos, entre otros.

Con respecto a la provincia de Córdoba, no existe un área dedicada a la agricultura orgánica dentro del Ministerio de Agricultura y Ganadería, ni tampoco iniciativas concretas para su promoción y desarrollo. En la provincia de Córdoba, los productores orgánicos están adhiriendo al Plan provincial de Buenas Prácticas Agropecuarias, puesto en marcha en 2017.

3.3 - El INTA

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es el principal brazo del Estado tanto en investigación como en extensión agropecuaria, y tal vez es la institución pública en la que la Agricultura orgánica ha tenido más inclusión. Cuenta con 15 Centros regionales, 53 Estaciones Experimentales y 306 Agencias de Extensión Rural, distribuidas en toda la geografía del país. El Centro Regional Córdoba cuenta con dos Estaciones Experimentales, situadas en Manfredi y Marcos Juárez.

El INTA no posee una estación experimental dedicada a la Agricultura orgánica, pero en las Estaciones experimentales de Reconquista, Pergamino, Bordenave, Barrow, Balcarce y Marcos Juárez (esta última en la provincia de Córdoba) se han desarrollado Módulos de producción Agroecológica, de diferente superficie y complejidad, en los que se ensayan producciones regionales bajo manejos orgánicos.

Con el fin de articular la generación de conocimientos y capacidades institucionales y extra institucionales en Agroecología, el INTA ha creado en 2013 la REDAE (Red de Agroecología), red que vincula Proyectos Específicos de los distintos Programas Nacionales y de los Proyectos Regionales con Enfoque Territorial relacionados con la Agroecología y la Agricultura orgánica.

El programa Pro huerta, creado en 1990, promueve las prácticas agroecológicas y orgánicas orientadas al autoabastecimiento y la creación de ferias y mercados alternativos. Actualmente cuenta con más de tres millones de beneficiarios en todo el país, formado parte de más de 400 ferias.

A una escala productiva mayor, el programa Cambio Rural promueve la formación de grupos de productores con intereses afines, financiando un técnico que oficia de coordinador. Si bien su orientación no es específica hacia la agricultura orgánica, la incluye. En la provincia de Córdoba se destacan los grupos cambio rural: Pampa Orgánica Norte, formado en 2003, y Nueva semilla, formado en 2006, ambos con orientación orgánica.

También cabe destacar la presencia del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar (CIPAF), con una estructura conformada por cinco Institutos (IPAF) en cada una de las macrorregiones: NOA, NEA, Pampeana, Cuyo y Patagonia. Si bien su orientación no es específica hacia la agricultura orgánica, en sus institutos se desarrollan investigaciones que incluyen su práctica. La provincia de Córdoba está incluida en el IPAF región Pampeana, con sede en Buenos Aires.

3.4 - Las Universidades

La provincia de Córdoba cuenta con tres Universidades Nacionales (Córdoba, Río Cuarto y Villa María) y una Universidad privada (Universidad Católica de Córdoba) que ofrecen la carrera de Ingeniería Agronómica. Ninguna de ellas presenta una materia obligatoria en sus planes de estudios referida a la agricultura orgánica. La Universidad Nacional de Villa María, ofrece una cátedra libre de Soberanía Alimentaria, y posee huerta orgánica en su campus, como proyecto de extensión. En la Universidad Nacional de Río Cuarto, por su parte, se presenta una materia optativa de 50 horas cátedra en la que se tratan diversos abordajes de la agricultura orgánica, y se incluyen algunos contenidos vinculados a la agricultura orgánica en materias de primer y tercer año. La Universidad Nacional de Córdoba ofrece Agroecología como una de sus diez áreas de consolidación, en el último año de la carrera, de manera opcional, y cuenta con una Cátedra libre de Agroecología y Soberanía Alimentaria, integrada por docentes de las áreas de Ecología, Extensión Rural y Observación y Análisis de los sistemas Agropecuarios.

No existen carreras de posgrado vinculadas a la agricultura orgánica en la provincia de Córdoba, ni está incluida la agricultura orgánica como un curso en los posgrados de ciencias agrarias.

Cabe mencionar, a modo de marco de referencia, que en las universidades argentinas sólo la Universidad Nacional de Buenos Aires ofrece una Tecnicatura en Producción Vegetal Orgánica, y la Universidad Nacional de La Matanza ofrece una especialización en Agroecología. En Ingeniería Agronómica, sólo la Universidad Nacional de La Plata ofrece la materia Agroecología como obligatoria en su plan de estudios.

Si bien las autoridades entrevistadas manifestaron interés por la agricultura orgánica y ven como un hecho positivo que se incluya en la enseñanza de grado, se observa que el tema aún no ocupa un lugar importante en las currículas. No obstante, y mirando hacia algunos años atrás, es notable una mayor presencia de la agricultura orgánica en diversos espacios académicos, como cátedras libres, jornadas, ferias, espacios de práctica y proyectos de investigación y extensión.

3.5 - El Estado en los municipios y comunas

Además de la lectura de las distintas ordenanzas y resoluciones municipales que amplían el alcance de la ley provincial 9164, se realizaron entrevistas a once representantes de municipios y comunas: San Francisco, Villa María, Alta Gracia, Berrotarán, Oncativo, Colonia Caroya, Monte Maíz, Huinca Renancó, General Baldissera, Luyaba, y Villa General Belgrano. Salvo en Monte Maíz, donde se pudo entrevistar al Presidente del Concejo Deliberante, y las comunas de Luyaba y General Baldissera, en donde se entrevistó al Secretario de Gobierno, en los demás casos la entrevista pudo concretarse con los responsables de la aplicación y/o fiscalización de las Ordenanzas correspondientes. También se entrevistó a representantes de cuatro organizaciones sociales que participaron de manera activa en la promulgación de estas ordenanzas y resoluciones.

Pudo observarse que el origen de estas ordenanzas y resoluciones por lo general ha estado vinculado a la preocupación de grupos de vecinos, con diferente grado de organización, que tuvieron en su momento apoyo de concejales, intendentes y jefes comunales. Luego de un proceso que, según el municipio o comuna, generó un diferente grado de conflictividad con los productores agropecuarios vecinos, se fueron determinando zonas

de resguardo ambiental en las que, por lo general, se prohibió la aplicación de agroquímicos, salvo los productos aprobados para la Agricultura Orgánica. El alcance de las zonas de resguardo ambiental, por lo general, ha sido determinado luego de un proceso de negociación entre vecinos y productores, mediados por el Estado Municipal, en algunos casos con un grado importante de conflictividad. Se observó así que en las ciudades en las que en este proceso de negociación se dio con un mejor diálogo entre las partes, como en los casos de Oncativo y Villa María, no hubo problemas posteriores en el cumplimiento de lo dispuesto. No obstante, se aprecia que el esfuerzo estuvo puesto principalmente en alejar las aplicaciones de agroquímicos de las poblaciones y el posterior control de su cumplimiento, para lo que los municipios instrumentaron diferentes mecanismos, como la creación de áreas específicas de control e inspección. La municipalidad de Colonia Caroya, incluso, amplió las exigencias de capacitación para los operarios aplicadores, exigiendo un total de noventa horas, mientras que la normativa provincial sólo exige ocho horas.

También puede verse que, si bien el objetivo prioritario de estas ordenanzas y resoluciones se cumple, es decir, los agroquímicos se alejan de las poblaciones, no ha habido avances importantes en cuanto al uso productivo en las zonas de resguardo ambiental creadas. Según lo manifestado en las entrevistas, por lo general las zonas de resguardo ambiental son tierras que no están siendo utilizadas, o, en algunos casos, se siembra ocasionalmente alguna pastura para la elaboración de rollos. En otros casos se ha avanzado en emprendimientos inmobiliarios, lo que nuevamente ha acercado las aplicaciones de agroquímicos a estas nuevas áreas pobladas, recreando el problema original. En San Francisco, por ejemplo, que en 2006 se había creado una zona de resguardo ambiental de 500 metros, gran parte de esta zona se fue loteando, lo que trasladó el problema geográficamente y obligó a hacer una readecuación de la ordenanza. También comenzaron a aparecer nuevos problemas, como en el caso de Alta Gracia, que estableció una zona de resguardo ambiental de 1500 metros, en la que puede verse la proliferación de micro basurales espontáneos.

Algunos municipios tuvieron la intención de promover un régimen de promoción para actividades alternativas de producción orgánica, pero actualmente sólo está funcionando en el caso de Villa General Belgrano, donde se exime a estas producciones de diez años de impuestos municipales. Un viñedo y algunos campos ganaderos han adherido al mismo. No obstante, el Municipio se ha enfrentado con un obstáculo que se reitera en otros casos, y es que los municipios sólo tienen facultad de legislar dentro de sus ejidos, y parte de las

zonas de resguardo ambiental delimitadas se exceden del mismo, por lo que en esa superficie sólo rige la ley provincial 9164. Este problema también se hizo presente en Luyaba, que había propuesto inicialmente una ordenanza que incluía una zona de resguardo ambiental de 2000 metros en las zonas donde existen establecimientos educativos rurales y/o centros de salud, áreas urbanizadas, establecimientos de gestión y producción orgánica, biodinámica, permacultural y natural, zonas utilizadas para apicultura y zonas de reserva natural, que se extendía a 3000 metros en casos de cursos de agua, teniendo que retrotraer la ordenanza y volver a la situación inicial (adhesión a la Ley 9164).

Colonia Caroya promulgó una ordenanza en 2015 (Ord. 1911/15), estableciendo un régimen de promoción de la Agroecología, que incluye un sistema de certificación municipal, la creación de una fábrica de bio insumos, la convocatoria a la Conformación de una Asociación de productores agroecológicos, y una serie de incentivos fiscales para los productores que adhieran a esta forma de producir. Según se pudo apreciar en la entrevista realizada al representante del municipio, este régimen de promoción aún no está plenamente en vigencia, y se ha encontrado con obstáculos a la hora de otorgar beneficios fiscales, como la eximición del costo de regadío. No obstante se han generado algunas experiencias de producción de maíz no transgénico y fruticultura orgánica.

En las entrevistas también pudo verse que, si bien hay una mirada positiva hacia la agricultura orgánica, no se la ve aún como una necesidad dentro de las zonas de resguardo ambiental. Los entrevistados no conocen experiencias de agricultura orgánica, y reconocen que su implementación en la áreas peri urbanas requeriría de un grado mayor de complejidad.

La siguiente tabla presenta una síntesis de las principales características de las ordenanzas mencionadas:

Tabla 106: Ordenanzas que limitan el uso de agroquímicos en ciudades, pueblos y comunas de la provincia de Córdoba y sus principales características

Localidad	Nº Ordenanza/ resolución	Alcance de la zona de resguardo	Características distintivas
Achiras	Ordenanza 937/12	Ejido municipal ampliado	Zona de Resguardo Ambiental conformada por la totalidad del ejido municipal con un radio que

			se extiende a todos los campos con pendiente de desagüe de aguas pluviales y/o de riego hacia la Presa Achiras.
Alta Gracia	Ordenanza 9375	1500 metros de los núcleos poblacionales estables	Establece la plantación de cortinas forestales en el límite de la zona de resguardo ambiental, a cargo de los productores agropecuarios
Anisacate	Ordenanza 124/07	Ejido urbano	Faculta al municipio a impulsar un régimen de promoción de la agricultura ecológica
Berrotarán	Resolución 13/2012	200 metros de los límites de plantas urbanas	
Colonia Caroya	Ordenanzas 1265/04 y 1911/15	Ejido urbano	Promoción de sistemas Agroecológicos
Corral de Bustos	926/2008	Ejido Urbano	Establece una línea perimetral física en la cual puedan instalarse elementos (tarjetas hidrosensibles) a una distancia no menor a 20 m. de la propia planta urbana o núcleos poblacionales.
Dique Chico	Resolución comunal 242/17	100 metros desde el radio comunal y desde la Escuela Bernardo Montegaudó (alejada del radio)	
Estación Juárez Celman	Ordenanzas 445/09 y 495/10	250 a partir de la línea que indique la última construcción urbana destinada a vivienda	En toda la ciudad se prohíbe el expendio, aplicación, comercialización y transporte de 2,4D y 2,4DB en su forma éster
General Baldissera	Ordenanza N° 508/2012	50 metros desde las direcciones Norte, Oeste y Sur, y hasta 250 metros desde la dirección Este	Prohíbe las aplicaciones aéreas a 1500 metros de la zona de resguardo ambiental
Hernando	Ordenanza N° 573-14	700 metros de los límites de plantas urbanas	Hasta 300 metros, se permite una aplicación con productos Clase toxicológica IV (banda verde) cada 2 años
Huinca Renancó	Ordenanza N° 1221/11	200 metros desde la planta urbana o núcleos poblacionales	
Jesús María	Ordenanza 2765/08	500 metros desde la planta urbana o núcleos	Fuera de dicha zona y dentro de un radio de mil metros contados a partir de la zona de resguardo, sólo

		poblacionales	pueden aplicarse productos químicos o biológicos de uso agropecuario de las clases toxicológicas III y IV.
Las Bajadas	Resolución 08/12	Ejido urbano	
Las Calles	Resolución 41/2008	Ejido Urbano	Declara libre de transgénicos al municipio
Malvinas Argentinas	Ordenanza N° 640/09 - 812/12	150 metros lineales a partir de la última vivienda	
Marcos Juárez	Ordenanza N° 2446	Hasta 250 metros de la última calle, en la zona de máximo riesgo	Define cuatro zonas de diferente riesgo. Implementa cortinas forestales y barreras verdes
Mendiolaza	ORDENANZA N.º 369/2004 - 417/05	Ejido urbano	
Monte Buey	ORDENANZA N.º 016/08 - 1224/16	50 metros de la planta urbana	
Monte Maíz	ORDENANZA N.º 1227 / 2015	500 metros a partir de la planta urbana y núcleos poblacionales	Permite el uso de fertilizantes sólidos dentro de la zona de resguardo ambiental. Establece realizar barreras forestales en el perímetro de la ZRA
Montecristo	Ordenanza N° 752/08	150 metros lineales contados a partir de la última vivienda	Prohíbe aplicaciones con productos clase toxicológicas Ia, Ib, II y todos los insecticidas a excepción de <i>Bacillus thuringiensis</i> .
Noetinger	Ordenanza N° 1081/12	300 metros desde la línea poblacional	Entre los 300 y los 500 metros desde la línea poblacional solo se pueden aplicar agroquímicos clase III y IV
Oliva	Ordenanza 06/12	250 metros desde la última línea poblacional	
Oncativo	Convenios con campos limítrofes	Hasta 400 metros desde la última línea poblacional	
Río Cuarto	Ordenanza 183/12	800 m	Se prohibieron las aplicaciones aéreas. Se insta al Estado Municipal a priorizar en la Zona Agropecuaria 1 la utilización de técnicas orgánicas y otros procedimientos productivos adecuados que morigeren el impacto de la utilización de productos agroquímicos

Río Tercero	Ordenanza N° 2981/ 2008	Ejido municipal	
San Francisco	Ordenanza N° 5531	500 metros desde la última línea poblacional	
San Ignacio	Resolución N.º 146/2015	500 metros desde el límite del casco urbano	
San Marcos Sierras	Ordenanza N° 349/03	Ejido municipal	Se declara libre de transgénicos
Villa Ciudad Parque Los Reartes	Resolución N° 24/2014	Radio Comunal	Establece la creación de un régimen de promoción para agriculturas alternativas
Villa General Belgrano	Ordenanza 1516/09	500 metros desde el límite de la planta urbana y cursos de agua	Se establece un régimen de promoción de actividades productivas alternativas, que incluye la eximición por 10 años de impuestos municipales. Se prohíbe el cultivo de papas.
Villa María	Ordenanza 6118	200 metros desde el límite de la planta urbana y/o núcleos poblacionales de carácter permanente	Fuera de la "Zona de Resguardo Ambiental", y dentro de un radio de mil quinientos metros sólo pueden aplicarse productos químicos o biológicos de las clases toxicológicas II, III y IV, sólo de manera terrestre.

3.5 – Las organizaciones no estatales

Se trató de explorar las diferentes miradas de las organizaciones no estatales más importantes vinculadas al objeto de estudio.

En cuanto a las organizaciones de productores, se entrevistó al presidente de Federación Agraria Argentina, al Secretario de Cartez (Confederación de Asociaciones Rurales de la Tercera Zona), y al Vicepresidente del MAPO (Movimiento Argentino por la Agricultura Orgánica), que agrupa a productores orgánicos certificados de Argentina. Se indagó sobre el conocimiento acerca de la agricultura orgánica, la presencia de la agricultura orgánica en las prioridades de la organización, la percepción de la problemática periurbana y las posibilidades y obstáculos para la implementación de la agricultura orgánica en estos territorios, intentando tener la mirada tanto de los productores orgánicos como la de los productores convencionales.

En 2015 comenzó a funcionar en el Colegio de Ingenieros Agrónomos de la provincia de Córdoba (CIAPC) una Comisión de Agricultura urbana y periurbana, que, entre otros objetivos, plantea analizar las alternativas productivas en zonas periurbanas, cinturones verdes, y examinar la viabilidad de la producción local de alimentos sanos y los productos orgánicos, como opciones. Esta comisión se reúne con frecuencia mensual, y asisten representantes de las diferentes delegaciones del Colegio. Ha presentado al gobierno provincial una propuesta de conformación de una Mesa Provincial de Agricultura Periurbana que pueda canalizar fondos y proyectos a tal fin.

En cuanto a las organización de productores, tanto Federación Agraria Argentina como Cartez no cuentan con comisiones ni equipos de trabajo vinculados con la agricultura orgánica, y si bien los dirigentes entrevistados manifiestan una mirada positiva en cuanto a la sustentabilidad, incluso colocándola en un lugar prioritario dentro de los objetivos de sus organizaciones, no consideran a la agricultura orgánica como una posibilidad que puede contribuir de manera importante a la sustentabilidad del sector al que representan, contribución que ven que puede llegar desde el concepto de Buenas prácticas Agropecuarias. Así mismo, manifiestan no conocer establecimientos orgánicos.

Con respecto a los productores orgánicos, además de los 16 productores entrevistados para el estudio de los agrosistemas, se entrevistó al vicepresidente del Movimiento Argentino para la Producción Orgánica (MAPO). Se pudo observar que los motivos que los llevó a iniciarse en la agricultura orgánica están relacionados con la percepción sobre el riesgo sobre la salud humana y el medio ambiente que supone una agricultura basada en el uso de agroquímicos. En algunos casos esta preocupación tiene orígenes en experiencias como intoxicaciones o enfermedades relacionadas, propias, de familiares o de vecinos. En otros casos, esta percepción parece estar vinculada al acceso al sistema educativo, ya que, en estos casos, aunque no hayan vivido experiencias propias o cercanas de problemas de salud vinculados a la utilización de agroquímicos, manifestaron haberse interiorizado de estos problemas en su proceso educativo. Diez de los diecisiete productores orgánicos entrevistados han completado estudios universitarios, uno tiene estudios universitarios incompletos y dos son técnicos agropecuarios. Es notable la manera en que estos productores valoran tanto los alimentos que producen como la conservación del recurso suelo y la biodiversidad en sus campos, yendo a veces mas allá incluso de los resultados económicos, mostrándose en muchos casos dispuestos incluso a resignar ganancias en el caso de que fuera necesario. Con respecto a las posibilidades y obstáculos de la agricultura

orgánica como modelo productivo en las periferias urbanas, en general sostienen que las posibilidades existirán en tanto haya un mayor apoyo del estado, señalando principalmente la facilitación de canales de comercialización, que incluyen la propia compra estatal. Los obstáculos no son vistos por estos productores desde una mirada técnica sino desde un costado humano, ya que argumentan que la agricultura orgánica requiere de una mayor dedicación que la agricultura convencional, lo que implica más horas de trabajo y cierta complejidad en la gestión y la comercialización.

Capítulo 4: Discusión

A continuación se discutirán algunos resultados, incluyendo la mirada de otros autores al respecto, haciendo hincapié en los resultados más sobresalientes a nivel predial, con alguna mención final hacia la dimensión político institucional.

En primer lugar, se hace necesario destacar que los agrosistemas orgánicos evaluados se mostraron como experiencias notablemente sustentables en relación a los valores de referencia, en las tres dimensiones analizadas, a pesar de que este análisis incuyó una importante diversidad en cuanto a las actividades productivas de los agrosistemas y a su escala de producción, incluyendo experiencias agrícolas, ganaderas, hortícolas, vitivinícolas, mixtas, en superficies que fueron desde la media hectárea hasta las doscientas hectáreas. Esto coincide con el trabajo de Geymonat et al (2013), en el que se evaluó la sustentabilidad de dos agrosistemas orgánicos del Departamento Río Cuarto, Córdoba, en comparación con tres establecimientos vecinos de manejo convencional. En su investigación, estos autores encontraron que los valores de sustentabilidad fueron mayores para los agrosistemas orgánicos en un 62 %, principalmente debido a las dimensiones Ambiental (un 116 % superior) y Económica (un 119 % superior), mientras que la dimensión Social fue superior en un 9 %. Se destaca en este trabajo la menor dependencia de subsidios energéticos, la notable merma en las externalidades, la mayor eficiencia económica, la mayor calidad alimentaria de los productos y la mayor estabilidad económica, conclusiones que, en términos generales, coinciden con lo encontrado en esta Tesis. Resultados similares pueden encontrarse en los trabajos de Decara et al (2015), que analiza la sustentabilidad de un agrosistema hortícola orgánico del cinturón verde de Río Cuarto, provincia de Córdoba, y Sarmiento et al (2018), que analiza la sustentabilidad de un agrosistema bajo manejo bio dinámico durante dos ciclos productivos, situado en el cinturón verde de la ciudad de Córdoba. Los autores Dellepiane y Sarandón (2008), por su parte, evaluaron la sustentabilidad de seis fincas hortícolas bajo manejo orgánico en el cinturón verde de La Plata, encontrando que cuatro de ellas podrían considerarse como sustentables. Estos autores destacan en sus conclusiones que encontraron una gran variabilidad en la sustentabilidad general entre los establecimientos analizados, principalmente causada por los indicadores socio económicos. Señalan, a su vez, que aún en fincas orgánicas, las diferencias de manejo pueden ser importantes ya que implican a agricultores con variados intereses, valores, objetivos, conocimientos y concepciones de la agricultura, aspectos que también fueron considerados en esta Tesis, y que seguramente

son muy relevantes en el funcionamiento de los agrosistemas y su comportamiento con respecto a la sustentabilidad.

Uno de los aspectos más destacados en esta Tesis en cuanto al aporte hacia la sustentabilidad de la Dimensión Ambiental es la Conservación de la vida del suelo, cuyo indicador obtuvo un valor categórico máximo en 13 de los 16 agrosistemas evaluados. También Cerdá et al (2014), abordando el caso del establecimiento La Aurora, en Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, evaluaron el impacto del manejo agroecológico y del manejo convencional sobre la macro y meso fauna edáfica en comparación con situaciones prístinas, destacando que el manejo agroecológico era el que más se asemejaba a la situación original, con mayor diversidad de familias encontradas. De Luca et al estudiaron el comportamiento de la fauna edáfica en el módulo en transición agroecológica de la Chacra Experimental Integrada Barrow, de INTA, ubicada en Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, comparándolo con un módulo bajo manejo convencional. Determinaron grupos funcionales microbianos considerados clave: Celulolíticos, Nitritadores y Nitratadores, y Actinomicetos de vida libre, integrando además ácaros oribátidos (Arachnida) y colémbolos (Hexapoda). Encontraron que *los ensambles funcionales de micro- mesofauna considerados se presentaron en el sector en transición agroecológica, manteniéndose detectables a lo largo de los 4 años bajo análisis, a diferencia de lo que ocurrió en el sector convencional donde los mismos se detectaron de manera fluctuante y estaban a su vez integrados por una menor cantidad de representantes* (De Luca et al 2016, p. 10). Podría pensarse, entonces, que el manejo orgánico, a través de una serie de estrategias productivas que suele incluir rotaciones de cultivos, enmiendas orgánicas, integración con la ganadería, abonos verdes, cultivos de cobertura y además no expone al suelo a dosis reiteradas de pesticidas y fertilizantes químicos, genera mejores posibilidades de reproducción de la vida edáfica que el manejo convencional.

La Resiliencia, otro aspecto ambiental destacado en esta Tesis, también es estudiada por Contreras Novoa et al (2015). En esta investigación estos autores evaluaron el comportamiento de dos sistemas de producción de bovinos de carne (uno de manejo orgánico y otro de manejo convencional) después de un severo periodo de sequía. Encontraron que, si bien hubo una merma del peso animal en ambos casos, esta fue notablemente menor en el agrosistema orgánico, lo que fue corroborado por las condiciones corporales visualizadas durante todo el estudio, en el que las vacas del sistema orgánico no presentaron modificaciones en sus puntajes a diferencia del convencional que

sufrieron una baja paulatina de condición corporal hasta el final del estudio. Se concluyó, entonces, que los animales del sistema orgánico presentaron una resiliencia mayor que los del sistema convencional, por su mayor rusticidad y su flexibilidad a la hora de alimentarse con pastos de mediana calidad. Sarmiento Et al (2018), a su vez, evaluaron la sustentabilidad de un establecimiento bio dinámico ubicado en el Ferreyra, Córdoba, durante las campañas 2014 – 2015 y 2015 - 2016, destacando la resiliencia del mismo, ya que en la campaña 2015 – 2016 una tormenta de granizo arrasó con todos los cultivos del agrosistema, lo que si bien impactó en su resultado económico en ese ciclo productivo, no lo llevó al extremo de hacerlo negativo, ya que en la diversidad de cultivos el productor incluyó papa y ajo, los que, si bien sufrieron mermas, no se perdieron totalmente debido que la parte cosechable es subterránea, y además, al alternar cultivos de extensivos de cereales con cultivos hortícolas, de ciclos más cortos, la planificación pudo reprogramarse rápidamente. Puede pensarse, entonces, que tanto la que la diversidad espacial propia de los agrosistemas orgánicos como la mayor rusticidad en sus pastos y ganado serían factores de gran relevancia en la resiliencia, dándole a estos agrosistemas una buena capacidad de respuesta ante la variabilidad de las condiciones ambientales. Aspectos similares fueron encontrados y valorados en esta Tesis.

Los resultados económicos también se incluyen en los aspectos más interesantes en cuanto a su aporte hacia la sustentabilidad de los agrosistemas en general, y, en el caso de los agrosistemas orgánicos, en particular. Al respecto, Sarmiento (2016) incluye a los resultados económicos dentro de un listado de seis prejuicios que este autor considera que recaen sobre los agrosistemas orgánicos, argumentando, que, por lo general, existe una idea instalada de que son menos rentables que los agrosistemas de manejo convencional. Se menciona en el mismo trabajo a una serie de autores que han estudiado estos aspectos y que sin embargo, al contrario de lo que el prejuicio sostiene, en términos generales, han encontrado diferencias económicas a favor de los agrosistemas orgánicos. Zamora et al (2015) evaluaron desde 2011 hasta 2014 en el partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, el Margen Bruto de dos módulos demostrativos agrícola ganaderos de INTA, uno bajo manejo agroecológico y el otro bajo manejo convencional. Coincidiendo con lo anterior, estos autores encontraron que el Margen Bruto por cultivo y global fue mayor en el modelo bajo manejo agroecológico, acumulando en total del periodo analizado 1276 U\$ para el módulo agroecológico contra 609 U\$ en el modelo convencional; es decir, lo duplicó. El principal motivo que explica estos resultados sería la diferencia en los

Costos Directos, ya que el módulo bajo manejo convencional presentó costos un 119 % superiores a los del módulo bajo manejo agroecológico.

Juan Carlos Torchelli (2009), técnico de la Estación Experimental Agropecuaria INTA de Pergamino, provincia de Buenos Aires, evaluó económicamente los cultivos de trigo, girasol y soja bajo manejo orgánico en la campaña 2004 – 2005, asumiendo dos precios de venta: uno igual al del mercado convencional y otro un 20 % superior, en virtud de la calidad de grano orgánico. Luego comparó estos Márgenes Brutos con los Márgenes Brutos convencionales según la revista *Márgenes Agropecuarios*. Las diferencias fueron favorables para el manejo orgánico en trigo (+ 143.6 % sin sobreprecio y + 219.1 % con sobreprecio) y en girasol (+ 40.9 % sin sobreprecio y + 80.7 % con sobreprecio), y fueron favorables, aunque en menor medida, al manejo convencional en soja (- 43.3 % sin sobreprecio y - 27.8 % con sobreprecio).

Cerdá et al, (2014, p. 459) en la investigación antes mencionada sobre el establecimiento La Aurora, en Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, evaluaron el Margen Bruto del cultivo Trigo bajo manejo agroecológico en comparación con sus vecinos que emplearon el manejo convencional, entre 1999 y 2012, concluyendo que el manejo agroecológico presentó mejores márgenes que el manejo convencional, en todos los años, además de mantenerse en valores estables, mientras que el Margen Bruto bajo manejo convencional fue disminuyendo en el periodo analizado debido al constante aumento de los costos directos.

Otro aspecto destacado en esta Tesis en cuanto a su aporte a la sustentabilidad de los agrosistemas orgánicos, pensando en sus posibilidades de aplicación en territorios peri urbanos, es la Generación de empleo. Al respecto, Geymonat et al (2015) evaluaron la sustentabilidad de dos agrosistemas orgánicos del Departamento Río Cuarto, Córdoba, en comparación con tres establecimientos vecinos que se manejaban de manera convencional, durante las campañas 2012 - 2013 y 2013 - 2014, haciendo hincapié en los indicadores sociales. Estos autores coinciden en destacar que los agrosistemas orgánicos generan más empleo por hectárea que sus vecinos convencionales, mas también señalan que esto es visto cómo una dificultad desde el punto de vista de los agricultores, debido a la escasez de tiempo libre que las altas demandas laborales les requieren, aspecto que sería interesante abordar, y que requiere de un estudio en mayor profundidad que el abordado en esta Tesis al respecto, incluyendo algunas disciplinas y metodologías propias de las ciencias sociales. Aunque en menor medida, esto también fue manifestado por 4 de los 16 productores

entrevistados en esta Tesis, en la que este aspecto fue incluido en el indicador Satisfacción del agricultor.

Los Resultados físicos, por su parte, fueron considerados en esta Tesis como debilidades de los Agrosistemas hortícolas, en mayor medida, y agrícolas, en menor medida, ocurriendo lo contrario en los agrosistemas ganaderos, según el análisis por Clusters (apartado 2.7.2). Zamora et al (2015), refiriéndose a la investigación mencionada en la página 237, señalan que el modelo bajo manejo agroecológico mostró rendimientos de grano y carne aceptables durante los primeros años y luego de estabilizarse, los rendimientos fueron similares a un sistema agrícola actual. Cerdá et al (2014, p. 453) señalan que, en el caso del establecimiento La Aurora, en Benito Juárez, provincia de Buenos Aires, el rendimiento del trigo en 13 años de manejo orgánico (Entre 2000 y 2012) es prácticamente igual a los promedios zonales, habiendo una diferencia de 240 kg/año a favor del manejo convencional.

María Heras López, comparando dos agrosistemas productores de tomates en España, uno, bajo manejo convencional, situado en Almería, y otro bajo manejo agroecológico situado en Cataluña, encontró rendimientos de 13 kg/m² en el agrosistema bajo manejo convencional y de 6.6 Kg/ m² en el agrosistema bajo manejo agroecológico, resultados que se aproximan a los encontrados en esta Tesis. Así mismo, esta autora observó situaciones similares a las mencionadas en esta Tesis, con respecto al agrosistema bajo manejo agroecológico: escasa mecanización de las tareas y un nulo uso de invernaderos, tecnologías que pueden impulsar notablemente la productividad predial.

El riesgo de erosión, otro aspecto que se presenta como una debilidad en algunos agrosistemas estudiados en esta Tesis, también fue considerado como tal por Geymonat et al (2013), mencionado al inicio de este capítulo. Estos autores, que evaluaron la sustentabilidad de dos agrosistemas orgánicos del Departamento Río Cuarto, Córdoba, en comparación con tres establecimientos vecinos que se manejaban de manera convencional, manifiestan que el Riesgo de Erosión fue la única variable diagnóstica en la que el valor categórico dio valores favorables hacia los agrosistemas bajo manejo convencional, en una diferencia del 13 %. Indican, a su vez, que esto se dio básicamente por el tipo de labranza utilizada, ya que el laboreo del suelo en los campos agroecológicos es mayor que en los agrosistemas convencionales, manejados con siembra directa. Por otra parte, Dellepiane y Sarandón et al (2008), evaluando la sustentabilidad de seis fincas hortícolas bajo manejo orgánico en el cinturón verde de La Plata, también encontraron que, en el área ecológica, el aspecto más crítico fue la conservación de la estructura del suelo, aspecto que se evaluó a

través de la influencia de los sistemas de labranza sobre la estructura del suelo según los implementos utilizados y el número de pasadas realizadas.

Por otra parte, un aspecto considerado como una debilidad en esta Tesis, el Consumo de Energía fósil, no es entendido como tal por otros autores. Zamora et al (2015), evaluaron en el partido de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires, el uso de la energía en dos módulos producción agrícola ganadera de INTA, uno bajo manejo agroecológico y el otro bajo manejo convencional, desde 2011 hasta 2014, llegando a la conclusión de que todos los cultivos del módulo bajo manejo agroecológico demandaron menor energía que los del módulo bajo manejo convencional, siendo la energía demandada por el módulo convencional en su totalidad un 150% superior a la demandada por el módulo agroecológico, en su totalidad.

Matoff et al (2018) compararon el consumo de energía/m² de tres agrosistemas hortícolas ubicados en el cinturón verde de la ciudad de Córdoba, Argentina, dos de ellos bajo manejo convencional y uno bajo manejo agroecológico. Estos autores encontraron que el consumo energético del Agrosistema bajo manejo agroecológico era de un valor intermedio entre los dos agrosistemas bajo manejo convencional, aunque el Agrosistema agroecológico se destaca por hacer un uso más eficiente de la energía que los dos agrosistemas bajo manejo convencional.

María Heras López, comparando dos agrosistemas productores de tomates en España: uno, bajo manejo convencional, situado en Almería, y otro bajo manejo agroecológico situado en Cataluña, encontró un consumo de energía cinco veces mayor en el Agrosistema convencional, debido principalmente al uso de fertilizantes químicos, incluyendo en el cálculo su transporte.

Como se dijo, ante un contexto próximo de agotamiento de la energía fósil, se consideró que un desafío para la sustentabilidad de la agricultura es encontrar arreglos tecnológicos que sean lo más independientes posible de los subsidios energéticos. Si bien, en primera instancia se pensó en evaluar la Eficiencia energética de los agrosistemas, tal como lo hacen otros autores anteriormente citados, se optó por evaluar el Consumo de Energía Subsidiada, ya que, según la mirada de este autor, representa mejor la dependencia de la energía externa de un agrosistema. La Eficiencia energética, usada por otros autores, es un indicador de eficiencia, un cociente entre la energía producida y la consumida, que indica cuanta energía se obtiene por cada unidad de energía que se agregó al sistema. Según la mirada de este autor, medidos a través de la Eficiencia energética, una agrosistema de alto consumo energético puede dar un resultado similar a otro agrosistema de bajo consumo

energético, siempre y cuando el primero produzca altas cantidades de energía, y el segundo produzca poco. No obstante, uno de ellos, el primero, está consumiendo más cantidades que el segundo de un recurso que se está agotando.

En el análisis por clusters, sin embargo, puede apreciarse que, siendo que los valores de referencia zonales se tomaron con un valor categórico de 3, el comportamiento con respecto a la energía subsidiada fue muy diferente según el cluster analizado. Los agrosistemas ganaderos orgánicos consumieron mucho menos energía subsidiada que los valores de referencia, y en los agrosistemas del cluster agrícola la diferencia es mínima, dando un valor categórico de 2,83. Quien inclina la balanza, entonces, es principalmente el cluster hortícola, que incluye siete agrosistemas. Es probable que las diferencias con los resultados encontrados por otros autores estén dadas, además, por los parámetros de referencia que se han tomado en esta Tesis, propuestos por Ghida Daza et al. (2014), siendo que en otros trabajos las comparaciones se hacen con agrosistemas vecinos de actividades productivas similares pero bajo manejo convencional. De este modo, se considera que sería prudente, en futuras investigaciones, revisar metodológicamente este indicador para garantizar mejores resultados comparativos.

Aunque en menor medida, algunos autores también han abordado la dimensión Político Institucional para explicar su influencia sobre la agricultura ecológica en Argentina. Podría decirse que, en términos generales se coincide con lo encontrado en esta Tesis, principalmente en lo referido a la falta de apoyo institucional hacia la agricultura orgánica, por lo que los textos generalmente explican más las ausencias institucionales que su presencia.

Patrouilleau et al (2017) presentaron un análisis de las políticas que incluyeron entre sus acciones principales la promoción de enfoques agroecológicos en Argentina, desde 1990 a 2016, haciendo hincapié en cuatro aspectos: los aportes que ha hecho el Programa ProHuerta a la Agroecología, la consolidación de la agroecología como línea de investigación en INTA, el impulso a la producción orgánica por parte del Ministerio de Agroindustria y otros instrumentos de política nacional, provincial y local. En cuanto a los primeros dos aspectos, el análisis es coincidente con lo expresado en esta Tesis. A nivel de los aportes del Ministerio de Agroindustria de la Nación, destacan la participación del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria) controlando el cumplimiento de la normativa orgánica y actualizándola, aunque también señalan que no existe un presupuesto específico para la promoción de las reconversiones productivas hacia lo

orgánico. Mencionan, además, que tanto desde SENASA como desde el Área de Alimentos del Ministerio de Agroindustria se impulsó un Proyecto de Ley para la promoción de la producción orgánica, que contempló el desarrollo de un sistema de ventajas económicas e impositivas a grupos de productores que busquen hacer la transición hacia la producción orgánica, pero también describen las dificultades que el proyecto tuvo para terminar de concretarse, sosteniendo que la falta de instrumentos de integración de políticas que puedan valorar el aporte de las producciones orgánicas dificultó su institucionalización. Tal como se dijo en esta Tesis, este proyecto perdió estado parlamentario.

Como otro conjunto de instrumentos de política nacional, provincial y local que contemplan desarrollos productivos agroecológicos, mencionan a la Ley de Reparación histórica de la Agricultura Familiar, la Ley de Bosques Nativos, y la Ley provincial de Agroecología de Misiones, aclarando que tanto la primera como la última a 2016 no tenían presupuesto asignado ni reglamentación.

Flora Castellano (2016), por su parte, aborda el rol de las organizaciones sociales con respecto a la promoción de la agroecología, en el estado de Santa Catarina, Brasil, indicando su importancia en establecer canales de distribución en el Gran Florianópolis, de manera articulada con organizaciones de productores orgánicos, aprovechando la gran demanda de alimentos ecológicos. Carlos Carballo (2018) menciona un caso similar en Bella Vista, provincia de Corrientes, Argentina, en la que los vecinos, productores e instituciones han desarrollado un Sistema de Certificación Participativa. Sin embargo, señala que a prácticamente diez años de su puesta en marcha, no ha logrado trascender más allá de un limitado grupo de productores y consumidores de la localidad. Los aportes de estos autores son muy interesantes en cuanto a que cuestionan el propio rol de las organizaciones sociales, las que, como se dijo, en la provincia de Córdoba han concentrado sus esfuerzos en prohibir la aplicación de agroquímicos en las periferias urbanas, pero no han logrado avanzar de manera importante en programas de apoyo a la agricultura orgánica. Bróccoli et al (2012) también hacen mención a la experiencia de Bella Vista, destacando el apoyo de la ONG INCUPO (Instituto de Cultura Popular), quien ofrece cursos periódicos de formación en agroecología a los productores participantes. Señala, además, la importancia del Foro de Universidades Públicas para la Agricultura Familiar, foro que si bien no está orientado específicamente hacia la agricultura orgánica, la incluye.

Capítulo 5: Conclusiones

En principio, y considerando que el objetivo general de esta Tesis es identificar y analizar las condiciones de sustentabilidad de los establecimientos rurales orgánicos para erigirse como alternativas productivas sustentables en los territorios de las periferias urbanas, puede decirse, en términos generales, que los agrosistemas orgánicos presentaron un notable desempeño en cuanto a su sustentabilidad, y si bien se encontraron carencias y debilidades, sus valores categóricos promedio fueron superiores, en algunos casos notablemente, a los valores de referencia, tanto en sus dimensiones ambiental, productivo económica y socio cultural.

Fortalezas destacadas

Con respecto a la Dimensión Ambiental, y pensando en las posibilidades de replicar estos agrosistemas en espacios periurbanos, es importante destacar como fortaleza clave para los espacios periurbanos las **Externalidades**, variable que presentó un valor categórico de 5, es decir, el valor más alto posible en todos los agrosistemas evaluados. Los 16 agrosistemas evaluados prácticamente no generan residuos, hacen un uso muy reducido del plástico, y en todos los casos tienen un plan de manejo para ello, al mismo tiempo que, al no realizar ganadería de confinamiento, el estiércol animal se incorpora naturalmente a los suelos, sin generar olores desagradables ni contaminación. También es necesario mencionar que, si bien no fue incluido en los indicadores evaluados, el no uso de pesticidas ni fertilizantes químicos merma de manera notable las externalidades, mas aún teniendo en cuenta que ello ha sido una de las principales causas de los conflictos urbano - rurales en los espacios periurbanos.

También es importante destacar como fortaleza la **Conservación de la vida del suelo**, variable clave para evaluar cualquier agrosistema, ya que la vida del suelo es el punto de partida de sus posibilidades productivas, indispensable si se piensa en mantener sistemas sustentables en el mediano y largo plazo. En los agrosistemas estudiados, esta Variable diagnóstica presentó un valor promedio de 4.63, lo que la destaca como una de sus principales fortalezas, más aún teniendo en cuenta las limitaciones de aplicar fertilizantes químicos en los espacios peri urbanos. Así mismo, también es necesario destacar la **Resiliencia** como una de las fortalezas de los agrosistemas estudiados. En este caso, los cuatro indicadores que aportan a esta Variable Diagnóstica tuvieron un valor categórico

promedio superior a 4, lo que muestra la notable solidez de esta fortaleza en los casos estudiados. La resiliencia, como se dijo, es la capacidad de un sistema de auto organizarse y su habilidad para adaptarse al estrés y al cambio después de una perturbación. En contextos de espacios periurbanos, el dinamismo propio de estos espacios en cuanto a los cambios en las políticas de urbanización y de uso de la tierra, propios de las disputas urbano – rural, hacen de la resiliencia una fortaleza destacable.

En la Dimensión Productiva – Económica se destaca como una fortaleza importante la **Eficiencia**, en particular el indicador **Margen bruto/hectárea**, que presentó un valor categórico de 4.87. Esto significa que, en 14 de los 16 agrosistemas estudiados, cada hectárea superó a la ganancia que dieron las cuatro actividades principales de su Zona Agropecuaria. Los 16 agrosistemas evaluados presentaron un Margen Bruto/hectárea superior al de los cultivos agrícolas más importantes de la provincia: soja, maíz y trigo.

Pareciera, entonces, que, además de ofrecer fortalezas ambientales, el manejo orgánico se presenta como una opción económica superadora al manejo convencional, lo que representa una oportunidad de importancia decisiva a la hora de evaluar su implementación en espacios periurbanos.

Otra fortaleza destacada, pensando en las fortalezas de los agrosistemas de manejo orgánico para constituirse como alternativas en los espacios periurbanos, es la **Generación de empleo**, en donde puede verse que, de los 16 agrosistemas evaluados, 15 presentaron un valor categórico de 5, lo que implica que superan a los valores departamentales, de manera notable. Pensando en los espacios periurbanos, esto podría representar la oportunidad de generar puestos de trabajo para los vecinos, en un contexto en el que, según datos del INTA, *un pool de siembra produce soja empleando sólo 1,6 hs/hombre/ha/año y maíz con 2 hs hombre/ha/año, lo que marca un parámetro de demanda laboral promedio 4 veces inferior al promedio empleado hace 12 años atrás.* (Bragachini et al, 2012, p. 4), mientras que el desempleo en el segundo semestre de 2017 fue de un 8.1 % en el Gran Córdoba y de un 6.9 % en Río Cuarto, los principales centros urbanos de la provincia de Córdoba (INDEC, 2017). El promedio de empleo en los agrosistemas evaluados fue de un puesto de trabajo cada 24,9 hectáreas, mientras que el promedio de empleo rural de los siete Departamentos en los que se encuentran estos agrosistemas (Calamuchita, Capital, General San Martín, Marcos Juárez, Río Cuarto, San Javier y Unión) según el último Censo Nacional Agropecuario fue de un puesto de trabajo cada 316.5 hectáreas.

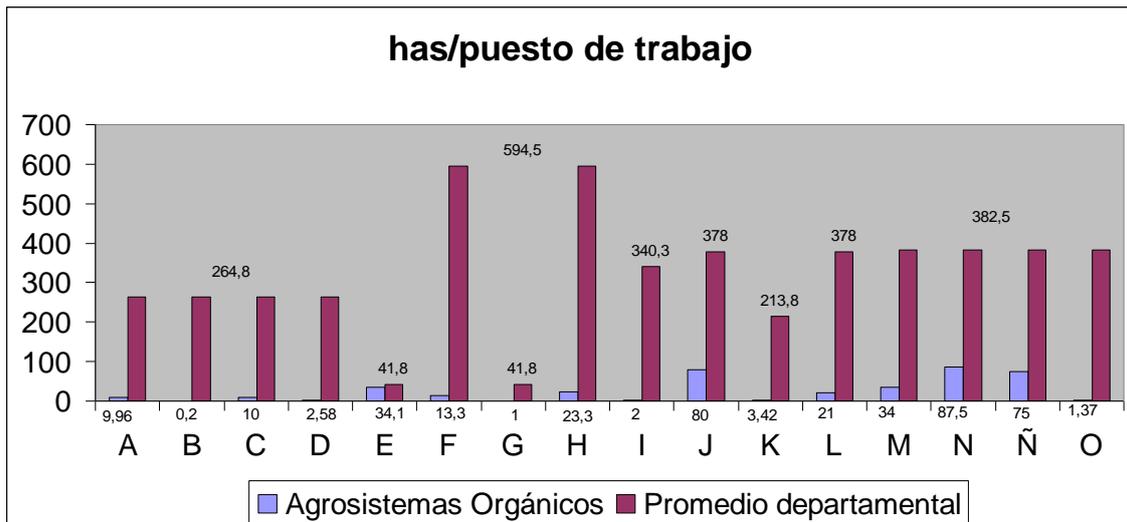


Figura 79: hectáreas/puestos de trabajo de los sistemas agroecológicos en comparación con los promedios departamentales

La **Satisfacción del agricultor** y la **Satisfacción de las necesidades básicas** también se destacan como fortalezas de los agrosistemas orgánicos evaluados. El grado de conformidad de los productores con su proyecto es sumamente alto. En términos generales, y más allá del esfuerzo y las dificultades propias que involucra la actividad agropecuaria, los productores mostraron sus proyectos con orgullo, entendiendo que contribuyen en mejorar la calidad de vida de los consumidores. En tal sentido, los productores manifestaron que el tipo de mercadeo, que suele involucrar la vinculación directa con los consumidores, es sumamente motivador para la valoración de los proyectos y la continuidad y mejora de los mismos. Pensando en la aplicación del manejo agroecológico en áreas periurbanas, puede pensarse que este aspecto puede ayudar en la consolidación de nuevos proyectos y en disminuir los procesos de conflictividad territorial.

Debilidades y obstáculos:

Entre los aspectos que se presentan como debilidades y obstáculos, es necesario destacar que los **Resultados físicos** en los agrosistemas hortícolas y agrícolas evaluados fueron menores a los valores promedio zonales. Si bien, como se dijo, este indicador pareciera no impactar sobre el Margen Bruto por hectárea, que en estos casos superó a los valores zonales, por lo que el riesgo sobre la sustentabilidad de los agrosistemas es relativo, también es cierto que es importante que los agrosistemas sean productivos, en un contexto en el que el acceso universal a la alimentación es todavía una meta a cumplir. Pensando en

las posibilidades de generar agrosistemas de manejo orgánico en espacios periurbanos, la productividad puede constituirse en un obstáculo a la hora de abastecer a un núcleo poblacional importante, por lo que seguramente la productividad es una carencia importante que debe ser mejorada.

Cabe también hacer mención a la variable diagnóstica **Riesgo de erosión**, ya que, aunque el valor promedio de los 16 agrosistemas es bueno, seis de los agrosistemas estudiados arrojaron valores menores al valor umbral. Esto se debe principalmente a que se utilizan con frecuencia prácticas de labranza convencional, como el uso de diversas rastras de disco en la implantación de los cultivos y de escardillos mecánicos para el manejo de malezas. Estas prácticas, además de elevar el **consumo de energía fósil**, que también se señala como una debilidad, dejan expuesto al suelo por un cierto período de tiempo a factores erosivos como el viento o el agua. También es cierto que los productores evaluados tratan de extremar los cuidados y de elegir los momentos oportunos para la realización de estas prácticas, y que, además, los agrosistemas evaluados por lo general ofrecen en su arreglo diferentes estrategias que atenúan el riesgo erosivo, como las barreras forestales y la rotación de los lotes agrícolas con pasturas perennes polifíticas.

No obstante, y haciendo un balance, si bien existen dificultades y obstáculos, las virtudes de los agrosistemas orgánicos los presentan como una posibilidad viable para su implementación en las periferias urbanas.

Puede considerarse, entonces, tal como se afirmara en la hipótesis de este trabajo, que los motivos por los cuales los agrosistemas orgánicos no logran constituirse como modelo productivo en las periferias urbanas parecieran no estar relacionados a condiciones propias de los agrosistemas orgánicos. Las explicaciones, entonces, parecen encontrarse dentro de la Dimensión Político - Institucional, tal como se planteara en la hipótesis de esta investigación.

La Dimensión Político - Institucional, por su parte, presenta una serie de carencias y debilidades que pueden explicar la notable ausencia de experiencias de agricultura orgánica en los espacios de periferias urbanas de la provincia de Córdoba, aún en aquellos municipios y comunas que prohibieron la aplicación de agroquímicos en sus alrededores.

En primer lugar, se debe destacar que la Agricultura Orgánica pareciera estar ausente de las políticas públicas en esta provincia. No existe en el Ministerio de Agricultura y Ganadería la Provincia de Córdoba una Secretaría, Subsecretaría, Dirección o Área,

destinada a la agricultura orgánica, ni personal contratado para tal fin. A nivel nacional sólo se cuenta con un Área dentro de una Sub Secretaría, cuyo alcance hacia la provincia de Córdoba es poco importante.

Tampoco existen leyes ni programas de fomento y promoción de la agricultura orgánica a nivel nacional ni provincial. El único proyecto de ley nacional, presentado en 2009, perdió estado parlamentario, y el PRODAO (Proyecto de Desarrollo de la Agricultura Orgánica Argentina) funcionó sólo entre los años 2008 y 2012. Hoy sólo el cultivo de soja presenta un régimen de retenciones diferenciado para la agricultura orgánica, el resto de los cultivos y carnes tributa bajo el mismo régimen de retenciones que los productos de la agricultura convencional.

Si bien el INTA en los últimos años ha empezado a incluir a la agricultura orgánica, es necesario mencionar que de las 53 Estaciones Experimentales que posee, sólo en seis de ellas se desarrollaron Módulos de producción Agroecológica, una de ellas en la provincia de Córdoba, cuyo origen no fue una iniciativa institucional, sino que se implementó luego de un conflicto con los vecinos de la ciudad a raíz de las aplicaciones fitosanitarias realizadas en la estación experimental. Sin desconocer la importancia de estos módulos, de la REDAE (Red de Agroecología) ni del CIPAF (Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar), pareciera que la agricultura orgánica con fines comerciales aún ocupa un lugar periférico dentro de las prioridades institucionales del INTA. No obstante, a nivel de autoproducción de alimentos, es muy destacable la presencia del programa Pro huerta.

Con respecto a las instituciones públicas educativas, los ingenieros agrónomos en la provincia de Córdoba pueden recibirse sin haber cursado ninguna asignatura vinculada a la agricultura orgánica. Sin desconocer la importancia de las materias optativas o de las cátedras libres, puede apreciarse que, si bien los planes de estudio cuentan con una base muy completa de asignaturas básicas y aplicadas, que ofrecen caminos para lograr una buena comprensión del funcionamiento de los agrosistemas, pareciera que la agricultura orgánica no está incluida aún como una posibilidad productiva de relevancia. Esto también incluye a la oferta de posgrado, en la que sólo ocasionalmente se dictan cursos vinculados a la agricultura orgánica, pero no aparece tampoco cómo una línea prioritaria o importante dentro de los programas de especializaciones, maestrías y doctorados.

En cuanto a las comunas y municipios de la provincia de la provincia de Córdoba, como se dijo, las resoluciones y ordenanzas que prohíben la aplicación de agroquímicos en espacios

periurbanos, en términos generales, han sido promulgadas luego de procesos de conflictos entre vecinos y productores, lo que hizo que se priorizara la no aplicación de pesticidas más que la posibilidad de generar espacios productivos orgánicos en estas áreas, con las que no saben bien que hacer. Salvo el municipio de Villa General Belgrano, no existen proyectos municipales que impulsen la agricultura orgánica, ni experiencias de compra estatal de estos productos para comedores o instituciones públicas. Casi la totalidad de los funcionarios municipales entrevistados manifestó no conocer demasiado sobre agricultura orgánica ni haber visto nunca un campo bajo este manejo.

Los dirigentes de los gremios rurales entrevistados, si bien manifestaron un notable compromiso con la sustentabilidad de los agrosistemas, manifestaron no conocer demasiado sobre agricultura orgánica, ni la ven como una posibilidad concreta de acercarse a esa sustentabilidad tan deseada, ni tampoco es un tema que se esté discutiendo de manera importante en sus organizaciones. Por otra parte, los dirigentes entrevistados de las organizaciones de vecinos que promovieron la promulgación de las ordenanzas que limitan el uso de agroquímicos, si bien se manifiestan favorablemente con respecto a la agricultura orgánica, tampoco conocen demasiado sobre ella ni han visto alguna vez un campo orgánico.

De este modo, se puede decir que, por un lado, se han encontrado los fundamentos suficientes como para sostener la hipótesis que orientó esta tesis: **los agrosistemas orgánicos en situación de periferias urbanas son sustentables en su dimensión productivo - económica, socio cultural y ambiental, mas no logran constituirse como modelo productivo debido a debilidades y carencias relacionadas a la dimensión político institucional.**

Por otro lado, es necesario señalar que se está ante un fenómeno evidentemente cultural, ya que es posible obtener muy buenas rentabilidades manejando los agrosistemas de manera orgánica, los agrosistemas orgánicos ya existen, están constituidos en asociaciones desde hace décadas, Argentina es el segundo país del mundo en superficie bajo producción orgánica certificada, pero estas experiencias pasan poco advertidas por la opinión pública, aún en las instituciones y organizaciones más vinculadas al sector agropecuario. Si bien las causas de este fenómeno exceden a esta investigación, desde aquí se plantea la necesidad de profundizar su estudio, ya que en la agricultura orgánica pueden existir valiosas respuestas para replantear el uso productivo de los espacios periurbanos.

Finalmente, esta investigación, además de ofrecer algunas respuestas, también genera nuevas preguntas, ofrecidas a modo de caminos para continuar en la búsqueda de la sustentabilidad, una búsqueda que necesariamente debe motivar nuevos estudios: ¿Cómo visibilizar a la agricultura orgánica? ¿Cómo abrirle espacios dentro de una opinión pública que, generalmente, conoce sólo el manejo convencional? ¿Cómo incluirla en la consideración de los consumidores, los agricultores y los profesionales agropecuarios? ¿Cómo lograr un Estado más involucrado?

Tal vez en esta última pregunta se encuentre la llave que abra los nuevos caminos, ya que el Estado puede disponer de las herramientas necesarias para hacerlo. Se debe pensar, entonces, en un Estado que incluya la mirada de la agricultura orgánica en los planes de estudio de grado y posgrado, que multiplique las experiencias de agricultura orgánica en las estaciones experimentales del INTA, que genere proyectos de apoyo e impulso de la agricultura orgánica en territorios periurbanos, que genere políticas públicas diferenciadas para el sector orgánico, que promueva y priorice la compra de alimentos orgánicos locales para escuelas, comedores y otras instituciones públicas, y que articule con las organizaciones de productores y vecinos su implementación. Seguramente también se hace necesario que el consumidor conozca y valore las experiencias de agricultura orgánica, tanto por la calidad del alimento generado como por los beneficios ambientales que prestan estos agrosistemas, y que apoye a los agricultores orgánicos con la compra de sus productos.

Estos caminos, si bien presentan dificultades, también presentan posibilidades. Tal vez, entonces, los espacios periurbanos puedan constituirse en espacios de referencia para caminar hacia modelos agrícolas más cercanos a la tan deseada sustentabilidad.

ANEXO 1: PLANILLA DE RELEVAMIENTO DE AGROSISTEMAS

Agrosistema: Superficie:.....

Realizar al dorso un croquis del establecimiento. Ubicar los puntos cardinales, los lotes y su superficie.

1 - Variables Económica-productivas

1 -Ordenar las actividades realizadas en el último ciclo en función a su importancia económica

2 - Para cada una de ellas relevar superficie ocupada, ingresos y costos

3 - En relación a su campo ¿participa de algún grupo u organización? SI / NO
En caso afirmativo señale en que grupos o actividades participa

- Grupos de productores
- Grupos institucionales (UNRC, Escuelas, INTA, etc.)
- Redes de comercialización
- Solo participa en algunas capacitaciones ocasionales.
- Otros. Mencione cuales.....

4- ¿Cuántos productos genera para la venta? Marque con una X

- 5 o más
- 4-5
- 2-3
- 1-2
- 1

5- ¿Cuáles son los canales de comercialización que utiliza para vender a sus productos?

- Venda directa al consumidor
- Venta por ferias
- Venta a intermediarios o consignatarios, distribuidores, etc.
- Venta a grupos de consumidores
- Venta a industrias
- Otros: nómbrelos.....

2 - Variables ecológicas

6-- ¿Usa abonos verdes, cultivos de coberturas, preparados biodinámicos, enmiendas orgánicas, o técnicas equivalentes? SI / NO. Indicar cuáles:

.....
.....
.....

¿Si los usa, lo hace: En un esquema de rotación planificado? SI / NO

Cumplido al menos 3 años consecutivos? SI / NO

Ocasionalmente: Una vez cada dos años? En Plazos más cortos? En plazos más largos?

7- ¿Usa ganadería pastoril? SI / NO

¿Qué porcentaje de su superficie es ocupada por la ganadería pastoril?.....

¿La usa en un esquema de rotación planificada? SI / NO

8- Identifique el tipo de labranza que realiza:

- Solamente Siembra directa y/o Paratil
- Solamente labranza convencional
- Solamente labranza vertical
- Combinación de estas labranzas (indicar el porcentaje de cada una)

9- ¿Posee lotes con pendientes que impliquen riesgo de erosión hídrica? SI / NO

Indicar qué lotes:

.....

¿Estos lotes, están sistematizados con terrazas, surcos a contra pendiente, u otras técnicas? SI/ NO

Indicar qué técnica se aplica en cada lote

.....
.....
.....
.....
.....
.....

10- ¿Posee cortinas forestales, u alguna otra herramienta de manejo del viento? SI / NO

En el caso necesario, indicar cuáles:

¿Qué proporción del campo considera que está protegida del viento con alguna de estas técnicas de manejo?

11-¿En el último ciclo (de invierno a invierno), cuántos cultivos hubo, incluyendo verdeos y pasturas?

Más de cinco 5 4 3 1 ó 2

12- ¿Realiza rotaciones planificadas de cultivos? SI / NO. En caso de realizarlas, el plan se cumple: Completamente en un 75 % en menos de un 75 %

¿En cuántos años se cumple un ciclo de rotación?

13 - ¿Hay presencia importante de especies vegetales problemáticas en el campo? SI / NO

Indicar cuáles:

Leñosas:.....

.....Herbáceas:

.....

¿Tiene un plan de manejo para ellas? SI / NO

¿En los últimos cinco años, la cantidad de estas especies :ha aumentado?

ha disminuído?

se mantuvo estable?

14 – ¿Tiene espacios ocupados con flora nativa/silvestre en su campo? SI / NO

¿Cuántas hectáreas?.....

Indique su ubicación en el croquis del campo.

15 – Estime cuantos litros de gasoil/nafta utiliza para:

Movilidad casa – campo:

Compra de insumos:

Venta de productos:

Molienda de granos:

Otros:

16 - ¿Qué consumo de energía eléctrica tiene en su campo? Kw/mes, Kw/año, otros:

17- ¿Descarta envases, nylon, u otros plásticos, de manera:

Ocasional Sistemática No Descarta

En caso de descartarlos, cumple un plan de manejo ? SI / NO Indicar cuál:

.....
.....
.....

¿Genera efluentes ganaderos?

Ocasionalmente Sistemáticamente No Genera

En caso de generarlos, cumple un plan de manejo ? SI / NO Indicar cuál:

.....
.....
.....

3 - Variables socio culturales

18 - Indique qué porcentaje del alimento que consume la familia es generado en el campo

Frutas:

Verduras:

Carnes:

Lácteos:

19 - Indique la cantidad de puestos de trabajo generados:

Permanentes, de tiempo completo.....

Permanentes, de tiempo parcial (indicar la cantidad de horas/semana):
.....

Transitorios (indicar la cantidad de jornales/año):.....

20 - Satisfacción de necesidades básicas:

- Acceso al sistema educativo:

Indique el tipo de acceso al sistema educativo al que puede acceder su grupo familiar, según su criterio:

Primario

Secundario

Terciario o Universitario

Además, considera que tienen acceso a la capacitación? SI / NO En el caso de que sea afirmativo, indique las formas en que accedaden a la capacitación:

.....
.....
.....

- Acceso a sistema de salud

¿Posee obra social? SI / NO

¿Posee servicio de asistencia médica a menos de 30 Km? SI / NO

En caso de respuestas negativas:

¿A qué distancia se encuentra un centro de asistencia médica?:.....

- Disponibilidad de servicios básicos en el establecimiento:

¿Cuenta con Electricidad? SI / NO

¿Cuenta con Telefonía por línea? SI / NO

¿Existe señal para telefonía celular? SI / NO

¿Los caminos, por lo general, están:

En buen estado todo el año?

En mal estado durante algunos periodos?

En mal estado continuamente?

¿Se siente conforme con la forma en que realiza la producción agropecuaria?

Totalmente Medianamente Poco o nada

En caso de responder medianamente o nada, indique cuales considera son los aspectos que no satisfacen:.....

.....
.....
.....
.....

Preguntas adicionales:

¿Por qué eligió hacer agricultura ecológica? ¿Cómo llegó hacia la agricultura ecológica?

¿Qué posibilidades y qué obstáculos le ve a la agricultura ecológica para consolidarse en las periferias urbanas?

Referencias bibliográficas:

- Acciaressi, H. y Sarandón, J. S. (2002). Manejo de malezas en una agricultura sustentable. En Sarandón J. Santiago (Ed.). "Agoecología, el camino hacia una agricultura sustentable" (P.p. 331 -362). Ediciones Científicas Americanas La Plata; Argentina.
- Aiassa, D. *¿Cuál es el efecto de los plaguicidas sobre el material genético de las poblaciones humanas?* En Aiassa, D., Bosch, B., Mañas Torres, F. (2012). *Plaguicidas a la carta: daño genético y otros riesgos*. Río Cuarto, Argentina. Miguel Ángel Tréspidi ediciones.
- Alonso, M., R. Fita, G. Nicolás, B. Carballo Quinteros, D. González, M. Álvarez, D. Ortega, C. Senmartin y M. Audisio. (2013). *Informe sobre cáncer en la provincia de Córdoba. 2004 – 2009. Publicación del Registro Provincial de Tumores de Córdoba*. Editorial de la provincia de Córdoba. Argentina.
- Álvarez M., A. Baronio, M. Juri, L. Noé, A. Oggero, R. Seiler, S. Suárez, y M. Vinocur. *Capítulo 1: caracterización de la región Centro – Oeste*. En Seiler R. y Vianco A. (2014). *Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos*. UniRío Editora. Río Cuarto. Argentina.
- Ávila Vázquez, M., E. Maturano, A. Etchegoyen, F. Difilippo y Maclean Bryan. 2017. *Association between Cancer and Environmental Exposure to Glyphosate*. International Journal of Clinical Medicine, Vol.8 N° 2.
- Amico, Ivana. (2011) *Cortinas forestales*. En http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_forestal22_alamos_cortinas.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016.
- Arias Arbeláez, Fabio Alberto. (2006). *Desarrollo sostenible y sus indicadores*. Documento de Trabajo no. 93. CIDSE, Centro de Investigaciones y Documentación Socioeconómica, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad del Valle, Cali, Colombia. En <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/ar/libros/colombia/cidse/Doc93.pdf>.
- Bavera, G. A. (2005). *Reparos para la hacienda*. En http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/instalaciones/04-reparos_para_la_hacienda.pdf. Consultado el 6 de abril de 2016.
- Baronio A., Webhe M. y Vianco A. (2014). *Indicador de sustentabilidad en sistemas productivos*. En Seiler R. y Vianco A. (Eds.). *Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos*. (pp 121 -148). UniRío Editora. Río Cuarto. Argentina.
- Barros, Claudia. (1999). *De rural a rururbano: transformaciones territoriales y construcción de lugares al sudoeste del área metropolitana de Buenos Aires*. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. N° 45 (51), 1 de agosto de 1999. En <http://www.ub.edu/geocrit/sn-45-52.htm>.
- Barsky, A. (2005). *El periurbano productivo, un espacio en constante transformación. Introducción al estado del debate, con referencias al caso de Buenos Aires*. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona Vol. IX, núm. 194. En <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-194-36.htm>.
- Becerra V. (Dir.) (1999). ADESUR - Plan Director, Edit. UNRC. Río Cuarto. Argentina.

- Bedano, J.C, R. Arolfo, A. Domínguez, A. Becker, B. Parra. (2009). *Impacto ambiental de la agricultura moderna sobre la fauna del suelo en agroecosistemas de la pampa húmeda de argentina*. IV Conferencia Internacional Sobre Desarrollo Agropecuario y Sostenibilidad, Santa Clara, Cuba.
- Bonel, B., Montico S., Denoia J. y Dileo N. (2007). *Gestión de la energía ingresada por el hombre en diferentes rotaciones agrícolas y en regiones contrastantes*. Revista Científica Agropecuaria 11(1): 33-43 (2007). Facultad de Ciencias Agropecuarias – UNER. Argentina.
- Boron, Atilio (2012). *América Latina en la geopolítica del imperialismo*. Ediciones Luxemburg, Buenos Aires, Argentina.
- Bragachini, M., C. Casini, A. Saavedra, J. Méndez, R. De Carli, E. Behr, L. Errasquin, F. Ustarroz, M. Bragachini, G. Urrets Zabalía, E. Forquera y M. Alladio (2012). Evolución del sistema productivo agropecuario argentino. Actualización técnica Número 73. ediciones INTA.
- Bróccoli, A., Aristide P. y Cotroneo S. (2012). *Necesidad de políticas públicas de transición a la agroecología para la agricultura familiar en Argentina: De las semillas a los canales cortos de comercialización*. En <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/445349/>.
- Brundtland, G. et al. Our Common Future (1987). *Report of the world commission of environment and development*, ONU. En <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/42/427>. Consultado el 19 de diciembre de 2014.
- Cangiano Gargiulo, P. (2015). Informe físico - económico de la producción porcina familiar en San Luis. En <http://inta.gob.ar/documentos/informe-fisico-economico-de-la-produccion-porcina-familiar-en-san-luis>. Consultado el 5 de mayo de 2015.
- Cantú, P, Becker, A, Bedano, J. (2008). *Evaluación de la Sustentabilidad Ambiental en los Sistemas Agropecuarios*. UNRC. Río Cuarto. Argentina.
- Cantú Martínez, P. (2012). Rev. Ciencias Sociales Universidad de Costa Rica, 137. Pp 83-91.
- Caracciolo de Basco, M., Tsakoumagkos, P., Rodríguez Sanchez, P. y Booro M. (1981) *Esquema conceptual y metodológico para el estudio de tipos de establecimientos agropecuarios con énfasis en el Minifundio*. S.A.G. Buenos Aires. Argentina.
- Carballo, Carlos. (2018) *Soberanía alimentaria y Desarrollo: Camino y Horizontes en Argentina*. Monadanómada Ediciones. Buenos Aires. Argentina.
- Castellano, Flora. (2016). *Condições para ampliação da comercialização de produtos orgânicos da agricultura familiar de Santa Catarina na grande Florianópolis, Brasil*. En Tiltonel P, Giobellina B., Pérez M., Rodríguez G., Sasal M. y Von Thuguen J. (Revisores), Riera B. y González D. (Comp.). *1ª Reunión científica. Programa Nacional de Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Ecorregiones*(pp. 67). Ediciones INTA. Argentina.

- Censo Nacional Agropecuario 2008. Resultados definitivos. En <http://estadistica.cba.gov.ar/Inicio/Censos/CensoNacionalAgropecuario2008/tabid/393/1anguaje/es-AR/Default.aspx>. Consultado el 17 de abril de 2016.
- Cerdá, E., Sarandón S. y Flores, C. (2014). *El caso de "La Aurora": un ejemplo de aplicación del enfoque agroecológico en sistemas extensivos del sudeste de la provincia de Buenos Aires, Benito Juárez, Argentina*. En *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Sarandón, J. S. y Flores, C. (Compiladores). (pp 437 - 463). Editorial de la Universidad de La Plata. Argentina.
- CIAP. (2015). Sistema Costo de Producción Porcina. Simulación V3.0 CPPS V3.0. En www.ciap.org.ar. Consultado el 10 de abril de 2016.
- Cisneros, J.; Cholaky, C, Cantero Gutierrez, A.; Gonzalez, J.; Reynero, M.; Diez, A.; Bergesio, L. (2012). *Erosión Hídrica. Principios y técnicas de manejo*. UniRío editora. Río Cuarto. Argentina.
- Cloquell, S. (Coordinadora), Albanesi R, Cloquell S, Nogueira M, Prospero P. (Autoras). (2014). *Pueblos Rurales. Territorio, sociedad y ambiente en la nueva agricultura*. Ediciones CICCUS. Buenos Aires. Argentina.
- Constitución de la Nación Argentina. En <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/804/norma.htm>. Consultado el 5 de diciembre de 2015.
- Conti, M; Isaía, M. y Martin, G. (2014). *Ordenanzas sobre fumigaciones en localidades de la provincia de Córdoba. Un análisis comparativo preliminar*. En <http://www.unrc.edu.ar/unrc/ocsa/docs/fumig-ordenanzas.pdf>. Consultado el 12 de noviembre de 2015.
- Contreras Novoa, A., Contreras Rivas, M. J. Y Cotreras Rivas F. (2015) *Comparación de la resiliencia de un sistema ganadero convencional y otro orgánico frente a un periodo de sequía*. En Sarandón, S. y Abbona, E. (Comp): *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable / María Celeste Barrionuevo ... [et al.] ; compilado por. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata. Argentina. (pp 626 - 630).*
- Comisión Asesora de Economía del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de Córdoba. (2004). *Economías Regionales de la Provincia de Córdoba*. CPCE. Córdoba. Argentina.
- Coirini, Rubén, Karlin, M y Bassiolo M. (2008). *Prácticas forestales en los bosques nativos de la República Argentina Ecorregión Forestal Espinal*. En [http://www.ambiente.gob.ar/archivos/web/CompBosNatBio/file/Espinal\(1\).pdf](http://www.ambiente.gob.ar/archivos/web/CompBosNatBio/file/Espinal(1).pdf). Consultado el 14 de marzo de 2016.
- De Almeida Nobre Junior, Antonio. (2009). *Sustentabilidade de sistemas de produção de olerícolas sob manejo orgânico em unidades familiares, na região serrana fluminense*. Tesis Doctoral. Curso de post graduação em Fitotecnia, Área de concentração em Agroecologia. Universidade Federal Rural do Río de Janeiro. Instituto de Agronomía.

- De Luca, Salazar Martínez A. y Perez R. (2016). *Sistemas extensivos del suroeste bonaerense en transición agroecológica: aportes desde la micro y meso biota edáfica*. En Tittonel P, Giobellina B., Pérez M., Rodríguez G., Sasal M. y Von Thuguen J. (Revisores), Riera B. y González D. (Comp.). *1ª Reunión científica. Programa Nacional de Recursos Naturales, Gestión Ambiental y Ecorregiones*. Ediciones INTA. Argentina.
- Decara A. L.; Sarmiento C; Geymonat M; Peralta M; Coniglio M.V; Martinez P; Puglisi J.C. (2013). *Evaluación comparativa de la sustentabilidad de establecimientos agropecuarios agroecológicos versus convencionales*. VIII Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales. Facultad de Ciencias económicas. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Decara, A. L.; Sarmiento, C. R.; Peralta, M. L.; Geymonat, M. (2015). *Análisis económico de la evolución de un agrosistema de manejo agroecológico en etapa de consolidación*. En Sarandón, S. y Abbona, E. (Comp): *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias.: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable / María Celeste Barrionuevo ... [et al.]; compilado por*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata. Argentina. (pp 163 - 167).
- Declaración de los Ministros del Consejo Agropecuario del Sur (CAS). (2014). XXVIII Reunión Ordinaria. Asunción. Paraguay. En http://www.minagri.gob.ar/site/areas/DNRAI/_pdf/declaracion_cas2.pdf. Consultado el 16 de noviembre de 2015.
- Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, ONU, 1992. En Rodríguez, M. y Osella D. (2011) *El Medio Ambiente y sus aspectos legales*. Editorial Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Argentina.
- Declaración del Primer Encuentro Nacional de Pueblos fumigados, 2010, en <http://parendefumigar.blogspot.com.ar/2010/08/declaracion-del-1-encuentro-de-medicos.html>. Consultado el 5 de noviembre de 2015.
- Declaración del segundo Encuentro Nacional de Pueblos Fumigados, en <http://www.agenciacta.org/spip.php?article4960>. Consultado el 5 de noviembre de 2015.
- Dellapiane, A. y S. Sarandón (2008). *Evaluación de la sustentabilidad en fincas orgánicas, en la zona hortícola de La Plata, Argentina*. En Dal Soglio, Fabio K. Editorial vol 3. Número 3. Revista Brasileira de Agroecologia, [S.l.], v. 3, n. 3, dec. 2008. ISSN 1980-9735. Disponible en <http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/rbagroecologia/article/view/7569>. Acceso en: 19 de marzo de 2018.
- Demo, Claudio (2001). *“La revolución verde y la persistencia del hambre”*. En revista Interciencia Número 5. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.
- Denoia, J., Vilche, M., Montico, S., Tonel, B., Di Leo, N. (2006). Análisis descriptivo de la evolución de los modelos tecnológicos difundidos en el Distrito Zavalla (Santa Fe)

- desde una perspectiva energética Ciencia, Docencia y Tecnología, vol. XVII, núm. 33, noviembre (Pp. 209-226). Universidad Nacional de Entre Ríos Concepción del Uruguay, Argentina.
- Denoia J y Montico S. 2010. *Balance de energía en cultivos hortícolas a campo en Rosario (Santa Fe, Argentina)*. Revista: Ciencia, Docencia y Tecnología 2010 XXI (41). Universidad Nacional de Entre Ríos. Argentina.
- Di Pace, M. (Directora), Caride Bartrons H. (Editor), Alsina G., Barsky A., Calello T., Caride Bartrons H., Cassano D, Crijethovich MartínA., Di Pace M., herrero A., Lombardo R, Suárez F. (Autores). (2004). *Ecología de la Ciudad*. Editorial Prometeo libros, Buenos Aires, Argentina.
- Díaz, C, Spiaggi, E. (Compiladores) (2011). *Desarrollo rural, soberanía y seguridad alimentaria*. 1a ed. Rosario: UNR Editora.
- Domínguez, D. y Sabatino, P. (2010). *La muerte que viene en el viento. La problemática de la contaminación por efecto de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay*. En *Los señores de la soja. La Agricultura transgénica en América Latina*. CLACSO (Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales). Ediciones CICCUS. Buenos Aires. Argentina.
- Dos Santos, H.P.; Fancelli, A.; E. Melo Reis. (1994). "*Balanço energético de sistemas de rotação de culturas para trigo, em plantio direto*", en: Pesquisa Agropecuaria Brasileira. V.29, nº 7. (Pp 1067-1073).
- Dourojeanni, A. (2000). "*Procedimientos de gestión para el desarrollo sustentable*". Serie Manuales N° 10. CEPAL. Santiago de Chile.
- Falconí, Fander. (2002): *Economía y Desarrollo Sostenible ¿Matrimonio feliz o divorcio anunciado? El caso de Ecuador*. FLACSO, Sede Ecuador. Quito.
- Fallo Juicio Gabrielli Jorge Alberto y otros p.s.a. Infracción Ley 24.051. En <http://www.lavoz.com.ar/files/Agroquimicos-Gabrielli.pdf>.. Consultado el 15 de noviembre de 2015.
- FAO (2002). *Agricultura de conservación. Estudio de casos en América Latina y África*. Boletín de suelos de la FAO 78. Roma. Italia.
- FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF. 2017. *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria*. Ediciones FAO. Roma. Italia.
- Feres, J.C. y Mancero X. (2001). *El método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. CEPAL. Naciones Unidas. Santiago de Chile.
- Fernández Sánchez Gabriela. (2009). *Análisis de la sostenibilidad agraria mediante indicadores sintéticos*. Tesis Doctoral. Departamento de Economía y Ciencias Sociales Agrarias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

- Flores C. y Sarandón S. (2014). *La energía en los agroecosistemas*. En *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Sarandón, J. S. y Flores, C. (Compiladores). (pp 190 – 210) Editorial de la Universidad de La Plata. Argentina.
- Flores, C y Sarandón, S. (2014) *Sustentabilidad ecológica vs. rentabilidad económica. El análisis económico de la sustentabilidad*. En *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Sarandón, J. S. y Flores, C. (Compiladores). (pp 70 - 99) Editorial de la Universidad de La Plata. Argentina.
- Freire, V.; D. Agüero, M. Ponce Crivellaro, M. Vigliocco y G. Sandoval. (2013). *Análisis económico de sistemas productivos ovinos de Córdoba, Argentina. Estudio de casos*. AGRISCIENTIA, 2013, VOL. 30 (1): (pp 37-47). Revista de la Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.
- Gale, R. y Cordray, S. (1994). *Making Sense of Sustainability: Nine Answers to 'What Should Be Sustained?'* Rural Sociology. Volumen 59, Número 2 (pp. 311–332).
- Geymonat M.; Decara A.; Coniglio M.; Peralta M.; Sarmiento C.; Martínez P.; Puglisi J. (2013). *Evaluación de la sustentabilidad de establecimientos agropecuarios agroecológicos del centro – sur de Córdoba, Argentina, desde un enfoque multidimensional*. En II Jornadas de Pensamiento Crítico Latinoamericano Capitalismo en el Nuevo siglo: El actual desorden mundial. E –Book. UniRío Editora.
- Geymonat M., Peralta M., Decara L., Sarmiento, C. (2015). *Indicadores sociales para la evaluación de la sustentabilidad de establecimientos agropecuarios familiares del sur de la provincia de Córdoba*. En *Resúmenes IX Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios*, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.
- Gudynas, Eduardo. (2011). *Desarrollo y Sustentabilidad Ambiental: Diversidad de Posturas, Tensiones Persistentes*. En: “*La Tierra no es muda: diálogos entre el desarrollo sostenible y el postdesarrollo*”. Alberto Matarán Ruíz y Fernando López Castellano (editores). Universidad de Granada, Granada, España.
- Guber, Rosana (2004). *El salvaje metropolitano. Reconstrucción del conocimiento social en el trabajo de campo*. Editorial Paidós. Buenos Aires. Argentina.
- Ghida Daza C., Isally C, Pizarro L., Sánchez C., Farías J, Freire V., Reynoso D, Urquiza B., Vigliocco M. (2014). *Monitoreo económico de los sistemas productivos predominantes del sector agropecuario de Córdoba: resultados de las campañas 2011/12, 2012/13 y 2013/14*. 1a ed. - Marcos Juárez. Argentina.
- Guimaraes, R. (1994). *El desarrollo Sustentable: ¿Propuesta alternativa o retórica neoliberal?* Revista EURE, vol. XX, N° 61, pp 41 -56. Santiago de Chile.
- Guzmán Casado G. y Vecina Jiménez, A. (2001). *Ecología de las malezas y técnicas de manejo*. En Comité Andaluz de Agricultura Ecológica (Eds): *La práctica de la agricultura y la ganadería ecológicas*. (pp 139 -162). Comité Andaluz de Agricultura Ecológica. Sevilla. España.

- Guzmán Casado, Gloria. (1999). *El Manejo Agroecológico del suelo*. En Guzmán Casado, G., González de Molina, M y E. Sevilla Guzmán (Coord.). *Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España.
- Heras López, María. (2010). *Cuando el olmo pide peras. El insostenible consumo energético del sistema alimentario*. Edit. Asociación Catalana de Ingeniería sin Fronteras. Barcelona. España.
- Howard. A. (1946). *Un testamento agrícola*. Imprenta Universitaria. Santiago de Chile.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). *Cantidad de personas que trabajan en las EAP en forma permanente por grandes grupos de edad y sexo, según relación con el productor. Total del país. Año 1988*. En https://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=8&id_tema_3=87. Consultado el 6 de marzo de 2018.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC). *Trabajadores permanentes, por tipo jurídico de las explotaciones agropecuarias (EAP) y relación con el productor, según sexo y provincia. Total del país. Año 2002*. En https://www.indec.gob.ar/nivel4_default.asp?id_tema_1=3&id_tema_2=8&id_tema_3=87. Consultado el 6 de marzo de 2018.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) (2017). *Trabajo e ingresos. Vol. 1, n° 6 Mercado de trabajo, principales indicadores (EPH) Segundo trimestre de 2017*.
- Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio de 1972 (publicación de las Naciones Unidas, No. de venta: S.73.II.A.14 y corrección), cap. 1.
- Lampkin, N. (2001). *Agricultura Ecológica*. Ediciones Mundi - Prensa. Madrid. España.
- Ley 25127: producción ecológica, biológica u orgánica. Boletín Oficial de la República Argentina, 13 de septiembre de 1999.
- Ley VII N° 68. Boletín Oficial de La provincia de Misiones. Año LIX N°14350. Pág. 681 -684.
- León, S.T. (2012). *Agroecología: La ciencia de los agroecosistemas – la perspectiva ambiental*. Universidad Nacional de Colombia – Instituto de Estudios Ambientales. 261 p. (en prensa).
- Lipinski, V, Gaviola, S. (2006). *Evaluación del rendimiento y calidad de cultivares de ajo colorado fertilizados con nitrógeno*. Rev. FCA UNCuyo. Tomo XXXVIII. N° 2. Año 2006. 37-48
- Maggio, A; J. Romero A Rofman, M. Bendini, D. Pizzolato, D. Piedra, R. Pérez y S. Masondo (2017). *CIPAF 10 años: memoria institucional y experiencias de investigación acción participativa con la agricultura familiar*. Ediciones INTA. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina.
- Manzanal, Mabel. (2008). *Territorio, poder e instituciones. Una perspectiva crítica sobre la producción del territorio*. En Manzanal, M., Arzeno, M., Nussbauner, B. *Territorios en*

- construcción. Actores, tramas y gobiernos: entre la cooperación y el conflicto* (pp 15-50). Buenos Aires. Argentina. Ediciones Ciccus.
- Manzoni M, Zulaica L., Kemelmajer Y., Bisso V., Padovani B., Lempereur C., González C. y Copello S. (2015). *Aportes metodológicos para la evaluación de la sustentabilidad en sistemas agrícolas hortícolas en el sureste de la Provincia de Buenos Aires*. En Sarandón, S. y Abbona E. (comp.): *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias.: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable / María Celeste Barrionuevo ... [et al.]*; (pp 161 – 166). Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata. Argentina.
- Mañas , F. (2012). *¿Qué sabemos sobre los efectos biológicos del plaguicida más empleado en nuestro país?. El herbicida Glifosato bajo la lupa*. En Aiassa, D., Bosch, B., Mañas Torres, F. *Plaguicidas a la carta: daño genético y otros riesgos*. Río Cuarto, Argentina. Miguel Ángel Tréspidi ediciones.
- Márgenes Agropecuarios (revista). Año 30 N° 360. Junio 2015. Buenos Aires. Argentina.
- March, Guillermo J. 2014. *Agricultura y Plaguicidas. Un análisis global*. Edit. FADA (Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina). Río Cuarto. Argentina.
- Marzall, K., Almeida, J. (2000) *Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas. Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável*. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr.
- Masera O, Astier M, y López- Ridaura, S. (Eds). (1999). *Sustentabilidad y manejo de Recursos Naturales. El marco de evaluación MESMIS*. Mundi-Prensa, GIRA, UNAM, México, D.F. 160 p. Serie: Evaluación de sustentabilidad (Español).
- Matoff, E.; Zarate, C.; Mitidieri, M.; Delprino, M.R.; D´Angelcola, E.; Frank F.; Bracamonte, E.; Angulo, E. (2018). *Evaluación de producciones hortícolas del periurbano de Córdoba mediante el uso de indicadores de gestión ambiental*. En *Periurbanos hacia el Consenso. Resúmenes ampliados. Libro 1*. Tiftonell, P. y Giobellina B. (Comp.) P. 649 – 651. Ediciones INTA. Argentina.
- Max Neef, M. (1994). *Desarrollo a Escala Humana: Conceptos, Aplicaciones y Reflexiones*, Editorial Nordan -Comunidad, ISBN: 84-7426-217-8.
- Mejía Gutiérrez, Mario. (1997). *Agricultura para la vida*. Editorial Corporación para la Educación Especial Mi Nuevo Mundo. Cali. Colombia.
- Mollison, Bill (1994). *Introducción a la Permacultura*, Tagari Publications, Australia.
- Monsanto. *Compromiso con la Agricultura Sustentable*. Consultado en noviembre de 2015, en <http://www.monsanto.com/global/ar/nuestros-compromisos/pages/agricultura-sustentable.aspx>.
- Montero, G. (2008). *Bordes con vegetación espontánea en agroecosistemas pampeanos ¿Reservorios de plagas?* En Revista Agromensajes N°25. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario.

Naciones Unidas (2012) Resolución 66/288. *El futuro que queremos*. En <http://www.un.org/es/comun/docs/?symbol=A/RES/66/288>.

Nichols, Clara. (2013). *Enfoques agroecológicos para incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas al cambio climático*. En Nicholls Estrada, C., Ríos Osorio, L y Altieri, M. (Eds). *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. Red Iberoamericana de Agroecología para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES), Red Adscrita al Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) Proyecto de: la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). (pp 18- 29). Cali. Colombia.

Nicholls, C., Altieri, M., Henao, A., Montalba, R. y Talavera, E. (Eds.). (2015). *Agroecología y el diseño de sistemas agrícolas resilientes al cambio climático*. Publicado por Red Iberoamericana para el Desarrollo de Sistemas Agrícolas Resilientes al Cambio Climático (REDAGRES) y la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA). Lima. Perú.

Oliva, A., Biasatti, R, Cloquell, S., González, C., Olego., Gelin, A. (2008). ¿Existen relaciones entre los factores ambientales rurales y la salud reproductiva en la Pampa Húmeda Argentina? *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 24(4):785-792.

Organisation for Economic Co-Operation and Development. (1997). *OECD environmental performance reviews a practical introduction*. Paris. Francia. En <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/es/lead/toolbox/Refer/gd9735.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.

Organisation for Economic Co-Operation and Development. 2001. *Indicateurs environnementaux pour l'agriculture, volume 3: Méthodes et résultats*. Paris, Francia. En <http://www.oecd.org/fr/tad/agriculture-durable/41305475.pdf>. Consultado el 22 de noviembre de 2015.

Oliva, A., Spira, A., Multigner, L. 2001. *Contribution of environmental factors to the risk of male infertility*. Oxford Journals, Medicine & Health, Human Reproduction. Volume 16, Issue 8.(Pp. 1768-1776).

Ordenanza 9375, Concejo Deliberante de Alta Gracia.

Ordenanza 124/07, Concejo Deliberante de Anizacate.

Ordenanza 1265/04 Concejo Deliberante de Colonia Caroya.

Ordenanzas 445/09 y 495/10, Concejo Deliberante de Estación Juárez Celman.

Ordenanza 1209/11, Concejo deliberante de Huinca Renancó.

Ordenanza 2765, Concejo Deliberante de Jesús María.

Ordenanza 1081/12, Concejo Deliberante de Noetinger.

Ordenanza 06/12 Concejo Deliberante de Oliva.

Ordenanza 183/12, Concejo Deliberante de Río Cuarto.

Ordenanza 5531, Concejo Deliberante de San Francisco.

Ordenanza 1516/09, Concejo Deliberante de Villa General Belgrano.

Ordenanza 6118, Concejo Deliberante de Villa María.

Ottmann, G., Renzi, D., Miretti, A., Spiaggi, E., Colomar, G., Couretot, J., Pagani, V. y Pigini, M. (2011). *La sustentabilidad del modelo del desarrollo rural en la provincia de Santa Fe: determinación de indicadores para sistemas productivos de diferentes ecorregiones*. En Díaz, C. y Spiaggi, E. (compiladores). *Desarrollo Rural, Soberanía y Seguridad Alimentaria*. (pp 55 – 98) UNR Editora. Editorial de la Universidad Nacional de Rosario; FODEPAL - Núcleo de capacitación en Políticas Públicas FAO/RALC - Observatorio del Sur – UNR. Rosario. Argentina.

Paganelli, A., Gnazzo, V., Acosta, H., López, S., and Carrasco, A: (2010). *Glyphosate-Based Herbicides Produce Teratogenic Effects on Vertebrates by Impairing Retinoic Acid Signaling*. en <http://www.reduas.fcm.unc.edu.ar/efectos-teratogenicos-del-glifosato-dr-andres-carrasco/>. Consultado el 12 de noviembre de 2014.

Pampas Group Market Research. 2014. *Estudio de Mercado de fitosanitarios 2013*. En <http://www.casafe.org/pdf/EstudioFitosanitarios.pdf>. Consultado el 5 de noviembre de 2014.

Patrouilleau, M., Martínez L., Cittadini E y Roberto Cittadini. (2017). *Políticas públicas y desarrollo de la agroecología en Argentina*. En Red Políticas Públicas en América Latina y el Caribe (PP-AL). *Políticas Públicas a favor de la Agroecología en América Latina y el Caribe (pp 20 – 43)*. Brasilia. Brasil.

Pengue, Walter. (2004). *Ingeniería genética y agricultura en Argentina*, en *Los transgénicos en América Latina y el Caribe: un debate abierto*, ISBN 92-1-322536-9, Alicia Bárcena, Jorge Katz, César Morales y Marianne Schaper (Editores) Libros de la Cepal, Publicación de las Naciones Unidas.

Pengue, Walter. (2009). *Fundamentos de Economía Ecológica*. Editorial Kaicron. Buenos Aires. Argentina.

Pérez, M., González, E., Pérez, R., De Luca, L., Tito, G., Propersi, P., Albanesi, R. (2013). *Protocolo recomendatorio desarrollo de producciones agroecológicas en zonas periurbanas de localidades pampeanas con restricciones para las pulverizaciones con agroquímicos*. Ediciones INTA. ISBN 978-987-679-275-2.

PORTES, A. (2006). “Institutions and Development: a conceptual reanalysis”. *Populations and Development Review* 32 (2): 233.262. Citado por Manzanal, Mabel. (2008). *Territorio, poder e instituciones. Una perspectiva crítica sobre la producción del territorio*. En Manzanal, M., Arzeno, M., Nussbauner, B. *Territorios en construcción. Actores, tramas y gobiernos: entre la cooperación y el conflicto* (pp 15- 50). Buenos Aires. Argentina. Ediciones Ciccus.

Resolución 08/12, Comuna de Las Bajadas.

Resolución 2012, Municipalidad de Berrotarán.

- Revidatti FP, Sindik M, Rigonatto T., Fernández R., Revidatti M.A., Sanz, P. (2013). *Desempeño reproductivo de dos poblaciones maternas de gallinas campero INTA*. En http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/43-desempenio_campero_inta.pdf.
- Ribotta, Claudio. (2011). *Comparación de balances energéticos entre tecnología convencional versus sin agroquímico en cultivo de maíz*. Proyecto final para optar al grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía y Veterinaria. Universidad Nacional de Río Cuarto. Argentina.
- Rodríguez, M. y Osella D. (2011) *El Medio Ambiente y sus aspectos legales*. Editorial Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto. Argentina.
- Rostagno, C., Del Valle, H., Buschiazzo, D. (2004). *La Erosión Eólica*. Cap. 22 en González, N. A. y Bejerman, N. J. (Eds): *Peligrosidad geológica en Argentina*. Buenos Aires. ASAGAI. CD –Rom. ISBN 987-21766-0-4.
- Russi, C. A.; Gómez Perazzolli, A. y Andreoni, I. (2015). *Indicadores de sustentabilidad para el “Parque de Actividades Agropecuarias” de Montevideo*. En Sarandón S. y Abbona E. (eds): *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias.: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable / María Celeste Barrionuevo ... [et al.]; compilado por Santiago Javier Sarandón; Esteban A. Abbona*. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. (pp 117 – 122). La Plata. Argentina.
- Salcedo, S., De la O, A. P. y Guzmán, L. (2014). *El concepto de agricultura familiar en América Latina y el Caribe*. En *América Latina y el Caribe: Recomendaciones de Política*. Edit. FAO. Santiago de Chile.
- Sarandon S. J. (2002). *El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas*. En Sarandon Santiago J. (editor) (2002): *Agroecología, el camino hacia una agricultura sustentable*, Ediciones Científicas Americanas La Plata; Argentina.
- Sarandón, S. J, Zuluaga, M. S, Cieza, R., Gómez, C., Janjetic, L., Negrete, E. (2006). *Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores*. Revista Agroecología, Vol 1. Universidad de Murcia. España.
- Sarandón, J. S., Flores, C. (2014). *La Agroecología: el enfoque necesario para una agricultura sustentable*. En *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Sarandón, J. S. y Flores, C. (Compiladores). (pp 42 -69). Editorial de la Universidad de La Plata. Argentina.
- Sarmiento, C; Geymonat, M.; Decara, A. L; Coniglio, M. V; Peralta, M. (2013). *Las corrientes de la Agroecología en Argentina y sus posibilidades de constituirse en alternativas al Extractivismo*. En II Jornadas de Pensamiento Crítico Latinoamericano Capitalismo en el Nuevo siglo: El actual desorden mundial. E –Book. UniRío Editora. Río Cuarto. Argentina.

- Sarmiento Claudio. (2016). *Agroecología en Argentina: desandando algunos prejuicios*. En Revista Sociales Investiga: Escritos académicos, de extensión y docencia N° 2, julio-diciembre 2016 (vol.2) (pp. 126-133). Universidad Nacional de Villa María. Argentina.
- Sarmiento C; Geymonat M; Decara A. L; Peralta M. (2018). *Análisis de la sustentabilidad de un agrosistema familiar agrícola bajo manejo agroecológico bio dinámico*. Trabajo presentado en el Cuarto Congreso del Foro de Universidades Nacionales para la Agricultura Familiar. UNLaR. 2018. Libro de resúmenes Inédito a la fecha.
- Sánchez Vallduví, G. y Sarandón, S.J. (2014). *Principios de manejo agroecológico de malezas*. En Sarandón, J. S. y Flores, C. (Eds.): *Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. (pp 286 -313). Editorial de la Universidad de La Plata. Argentina.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Jefatura de Gabinete de Ministros. 2006. *Sistema de indicadores de Desarrollo Sostenible. República Argentina*. En http://www.ambiente.gov.ar/archivos/web/Indicadores/File/122706_indicadores_final.pdf.
- Seiler R. y Vianco A. 2014. *Metodología para generar indicadores de sustentabilidad de sistemas productivos*. UniRío Editora. Río Cuarto. Argentina.
- Séralini, G; Clair, E., Mesnage R., Gress, S., Defarge N, Malatesta M, Hennequin D., Spiroux de Vendômois, J. (2012). *Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize*. Food and Chemical Toxicology. Volume 50, Issue 11, November 2012., (Pp 4221–4231).
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2004). "*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2003*", Buenos Aires. Argentina. En <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File781-2003.pdf>. Consultado el 25 de noviembre de 2014.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2006). "*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2005*", Buenos Aires. Argentina. En http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File779-situ_2005.pdf. Consultado el 25 de noviembre de 2014.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2008). "*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2007*", Buenos Aires. Argentina. En <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File1232-situacion.pdf>. Consultado el 25 de noviembre de 2014.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2009). "*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2008*", Buenos Aires. Argentina. En <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File1819-2008.pdf>. Consultado el 25 de noviembre de 2014.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2010). "*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2009*", Buenos Aires. Argentina. En <http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File3277-informe-estadistico-2009.pdf>. Consultado el 25 de noviembre de 2014.

- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2013). “*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2012*”, Buenos Aires. Argentina. En <http://www.senasa.gov.ar//Archivos/File/File7427-Informe%20Produccion%20Organica%202012.pdf>. Consultado el 25 de noviembre de 2014.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria. SENASA. (2014). “*Situación de la Producción Orgánica en la Argentina durante el año 2013*”, Buenos Aires. Argentina. En <http://www.mapo.org.ar/wp-content/uploads/2014/05/informe-senasa-2013.pdf>. Consultado el 25 de noviembre de 2014.
- Syngenta: *Seis compromisos para el 2020*. (2013). Basel. Suiza. En <http://www3.syngenta.com/country/es/sp/medios1/notasprensa/Paginas/seis-compromisos-syngenta-2020.aspx>. Consultado el 7 de noviembre de 2014.
- Torchelli, Juan Carlos (2009). *Análisis económico de los principales cultivos extensivos*. En Ullé, Jorge (Coord.) *Proyecto Regional Desarrollo y Difusión de Tecnología para la Producción Ecológica. Informe técnico 2009 del Centro Regional Buenos Aires Norte*. Ediciones INTA. Buenos Aires. Argentina.
- Uberto, M., Cisneros, J. M., Vignolo, C., Cholaky, C., Pedelini, R. (2002). *Efecto de rotaciones y labranzas sobre la materia orgánica de un suelo típico del área núcleo manisera*. Trabajo presentado en la "XXVII Jornada Nacional de Maní" en General Cabrera - Córdoba - Argentina. En <http://www.ciacabrera.com.ar/docs/JORNADA%2017/19-UBERTO.pdf>. Consultado el 14 de noviembre de 2015.
- Vargas Moura, L. (2002). *Indicadores para a avaliação da sustentabilidade em sistemas de produção da agricultura familiar: o caso dos fumicultores de Aguda – RS*. Tesis de Maestría. Mestrado em Desenvolvimento Rural – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Porto Alegre.
- Viglizzo E, Pordomingo A., Castro M. y Lértora F. (2002). *La sustentabilidad ambiental del agro pampeano*. Ediciones INTA. Buenos Aires. Argentina.
- Vrolijk, B. (2001). *Estudio de casos de países que producen y exportan frutas y verduras orgánicas: Argentina*. En *Los Mercados Mundiales de Frutas y Verduras Orgánicas*, FAO, CCI, CTA. (pp 253 – 270). Roma. Italia.
- Zaccagnini, M., Wilson, M., Oszut, J. (2014). *Manual de Buenas Prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. Programa de Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD). Buenos Aires. Argentina. ISBN 978-987-1560-5-4.
- Zamora, M., Cerdá, E, Carrasco, N., Pusineri, L., Barbera, A., De Luca, L. y Perez, R- (2015). *Agroecología vs agricultura actual I: producción, costos directos y márgenes comparados en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina*. En *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias.: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable* (p. 574-578). María Celeste Barrionuevo ... [et al.]; Santiago Javier Sarandón; Esteban

A. Abbona (comp.). – Primera edición adaptada: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata. Argentina.

Zamora, M., Cerdá, E, Carrasco, N., Pusineri, L., De Luca, L. y Perez, R- (2015). *Agroecología vs agricultura actual II: demanda de energía, balance y eficiencia energética en cultivos extensivos en el centro sur bonaerense, Argentina*. En *Memorias del V Congreso Latinoamericano de Agroecología - SOCLA. Trabajos científicos y relatos de experiencias.: la agroecología, un nuevo paradigma para redefinir la investigación, la educación y la extensión para una agricultura sustentable* (p. 764 - 768). María Celeste Barrionuevo ... [et al.]; Santiago Javier Sarandón; Esteban A. Abbona (comp.). – Primera edición adaptada: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. La Plata. Argentina.