

# La agricultura familiar en Santa Cruz y las frutas finas como alternativa productiva

Tesis presentada para optar al título de Magíster de la  
Universidad Nacional de Santiago del Estero

2018

Jorge Alberto Birgi  
Ingeniero Agrónomo  
Universidad Nacional de Tucumán - 2010 -



Magíster en Desarrollo de Zonas  
Áridas y Semiáridas  
MADEZAS



Facultad de Agronomía y Agroindustria – Universidad Nacional de Santiago del  
Estero

## **COMITÉ CONSEJERO**

Director

**Pablo Luis Peri**

Ingeniero Forestal (UNLP)

PhD en Plant Science "Agroforestry" (Lincoln University)

Co-Director

**Marcos Mauricio Ceconello**

Ingeniero Zootecnista (UNT)

Máster en Extensión Agropecuaria (UNL – INTA)

Consejera Asesor

**Verónica Beatriz Gargaglione**

Ing. Recursos Naturales Renovables (UNPA)

Doctora en Ciencias Agropecuarias (UBA)

## **JURADO DE TESIS**

**Dr. Sergio Miguel Salazar** (UNT)

**Ing. Agr. (M.Sc) Susana Edit Álvarez** (UNJU)

**Dra. Cristina Marta Sanz** (UNSA)

*Dedico este trabajo a mis padres Rosa y Jorge por enseñarme e inspirar los valores que hoy me definen, siempre serán un ejemplo a seguir para mí. Al amor de mi vida Verónica por transitar conmigo este camino, a mi hija Emma por sacarme una sonrisa en momentos difíciles, y a mis hermanos Daniel, Germán y Mauricio por aconsejarme siempre y apoyarme de manera incondicional.*

## *Agradecimientos:*

*Quiero agradecer a mi director Pablo Luis Peri por la colaboración, el tiempo y la dedicación aportado en la realización de este trabajo, su participación fue fundamental en todo momento. También a mi co director Marcos Ceconello por sus valiosas ideas y consejos.*

*Al director de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Santa Cruz, Alan Schorr por apoyarme, financiar la actividad y ceder los espacios necesarios para que la misma se lleve adelante. A mis compañeros de INTA Romina Lasagno, Hector Bahamonde, Daniel Barria, Ariel Bahamondez, Hector Haro, Lorena Bender, Carlos Kofalt, Lourdes Senosiain y Maria Bahamonde que compartieron conmigo esta experiencia, aportando sugerencias, facilitando el trabajo administrativo y colaborando en el montaje y mantenimiento del ensayo en todo momento.*

*A todas las personas que colaboraron para que las mediciones se lleven adelante: los alumnos de la carrera de ingeniería en recursos naturales renovables de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, Sabrina Lewis, Gustavo Vega, Santiago Sosa Lovato, Romina García, Emilia Cabral y a Magdalena Schroh y Giancarlo Gargaglione que colaboraron en la recolección de fruta. Sin la ayuda de estas personas no hubiese sido posible realizar muchas de las mediciones que se llevaron adelante en esta tesis.*

*A todos ellos muchas gracias...*

*Declaro que el material incluido en esta tesis es, a mi mejor saber y entender, original producto de mi propio trabajo (salvo en la medida en que se identifique explícitamente las contribuciones de otros), y que este material no lo he presentado, en forma parcial o total, como una tesis en ésta u otra institución.*

## ÍNDICE GENERAL

Capítulo 1 Introducción General.....	1
1.1 Concepto de agricultura familiar.....	2
1.2 Importancia de la agricultura familiar.....	3
1.3 Perspectiva de la agricultura familiar en Argentina.....	4
1.4 Las explotaciones agrícolas familiares en Patagonia.....	5
1.5 El cultivo de frutas finas.....	6
1.5.1 El género Rubus: Frambuesos.....	7
1.5.2 El género Ribes: Groselleros.....	10
1.6 El cultivo de fruta fina en Santa Cruz.....	12
1.7 Hipótesis.....	13
1.8 Objetivos de la tesis.....	14
1.9 Organización de la tesis.....	14
Capítulo 2 La Agricultura Familiar en Santa Cruz.....	15
2.1 Introducción.....	16
2.2 Materiales y Métodos.....	17
2.2.1 Sitio de estudio.....	17
2.2.2 Metodología de muestreo.....	18
2.2.3 Metodología estudio de caso.....	19
2.2.4 Sustentabilidad del sistema productivo del estudio de caso.....	21
2.3 Resultados.....	29
2.3.1 Aspectos cualitativos del Núcleo de Agricultura Familiar.....	29
2.3.2 Principales producciones del NAF.....	31
2.3.3 El trabajo en el NAF.....	36
2.3.4 Residencia y servicios del NAF.....	37
2.3.5 El caso de los ingresos extraprediales en el NAF santacruceño.....	38
2.3.6 Condiciones de producción y comercialización.....	38
2.3.7 Estudio de caso.....	39

2.4	Discusión.....	41
2.4.1	Aspectos cualitativos del NAF.....	41
2.4.2	Principales producciones y condiciones de producción.....	43
2.4.3	El trabajo, la residencia y los ingresos extraprediales en el NAF.....	45
2.4.4	Estudio de caso.....	47
2.5	Conclusiones.....	47
Capítulo 3	La Fruta Fina como Alternativa Productiva.....	49
3.1	Introducción.....	50
3.2	Materiales y Métodos.....	51
3.2.1	Sitio de estudio.....	51
3.2.2	Diseño experimental.....	51
3.2.3	Implantación y Manejo de las Especies.....	54
3.2.4	Mediciones ambientales.....	58
3.2.5	Mediciones de producción de fruta.....	58
3.2.6	Mediciones de calidad de fruta.....	58
3.2.7	Mediciones morfológicas y fenológicas.....	59
3.2.8	Análisis estadísticos.....	60
3.3	Resultados.....	60
3.3.1	Factores Ambientales.....	60
3.3.2	Fenología.....	62
3.3.3	Morfología.....	64
3.3.4	Producción de Frutos.....	68
3.3.5	Calidad de los Frutos.....	70
3.3.6	Relación entre Producción y Morfología.....	74
3.4	Discusión.....	76
3.4.1	Factores Ambientales.....	76
3.4.2	Fenología.....	77
3.4.3	Morfología.....	78

3.4.4 Producción de frutos.....	79
3.4.5 Calidad de los Frutos.....	81
3.4.6 Relación entre Producción y Morfología.....	83
3.5 Conclusiones.....	84
Capítulo 4 Discusión General.....	85
4.1 Introducción.....	86
4.2 El sistema productivo agrícola familiar en la provincia .....	86
4.3 Factibilidad técnica del cultivo de frutas finas.....	90
4.4 Implicancias prácticas vinculadas a la producción de frutas finas local .....	94
4.5 Políticas públicas vinculadas a la agricultura familiar en Santa Cruz.....	94
4.6 Líneas futuras de investigación.....	96
Bibliografía.....	97
Anexo 1. Acidez titulable (Norma: NMX-F-102-S-1978).....	102
Anexo 2. Encuesta para relevamiento.....	106



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Ubicación de las localidades de Santa Cruz en donde se realizó el relevamiento del sector de la agricultura familiar.....	17
Figura 2.2. Rangos de edad de los titulares de Núcleos de Agricultura Familiar (NAF) por localidades de la provincia de Santa Cruz.....	30
Figura 2.3. Nivel educacional diferenciado por género para los titulares de Núcleos de Agricultura Familiar (NAF) en la provincia de Santa Cruz.....	30
Figura 2.4. Superficies con producción familiar de las principales localidades productivas de la provincia de Santa Cruz.....	31
Figura 2.5. Detalle de la participación de las principales actividades de producción familiar diferenciadas por localidad para la provincia de Santa Cruz.....	31
Figura 2.6. Actividades productivas familiares de mayor difusión (izq.) y principales producciones vegetales (en cuanto a superficie) de los agricultores familiares de la provincia de Santa Cruz (der.).....	32
Figura 2.7. Detalle de los distintos tipos de artesanías de origen familiar y su volumen de producción en kilogramos y unidades producidas para la provincia de Santa Cruz.....	33
Figura 2.8. Rendimiento (toneladas por año) de las distintas producciones agrícolas familiares de la provincia de Santa Cruz.....	35
Figura 2.9. Detalle de la mano de obra empleada en los NAF de la provincia de Santa Cruz diferenciada por género y participación del trabajo extrapredial.....	37
Figura 2.10. Número de productores familiares que reciben ingresos extraprediales y contribuciones sociales clasificados en función del tipo de retribución.....	38
Figura 2.11. Factores que afectan la producción de los productores familiares de Santa Cruz medidas tomadas para revertir las consecuencias.....	39
Figura 2.12. Gráfico de tela de araña que expresa la sustentabilidad del sistema bajo análisis. En azul se graficaron los puntos correspondientes a la dimensión sociocultural, en violeta los correspondientes a la dimensión económica y en verde aquellos relevados para la dimensión ecológica. Además en rojo se indica el límite mínimo de sustentabilidad establecido.....	40
Figura 3.1. Diseño experimental y disposición en terreno de las plantas de frutas finas en el predio de la Estación Experimental Agropecuaria (E.E.A.) INTA Santa Cruz. En rojo se observa la superficie bajo cubierta y en gris los distintos bloques (repeticiones) del ensayo.....	52
Figura 3.2. Bloques del ensayo emplazados bajo cubierta en su segunda temporada productiva (2014-2015).....	53

Figura 3.3. Bloques del ensayo emplazados a la intemperie en su segunda temporada productiva (2014-2015).....	53
Figura 3.4. Colocación de bolsas de nylon en plantas de frambuesa para proteger los frutos del ataque de pájaros.....	56
Figura 3.5. Riego por goteo de doble cinta instalado en el ensayo. Detalle de los bulbos de agua generados por los goteros autocompensados y de la zona seca (próxima al cuello).....	57
Figura 3.6. Medición de sólidos solubles (grados brix) mediante la utilización refractómetro de mano (izquierda) y medición de pH mediante la utilización de peachímetro portátil (derecha).....	59
Figura 3.7. Temperaturas medias, máximas medias y mínimas medias registradas en las parcelas bajo cubierta y al aire libre para las temporadas productivas 2013/2014, 2014/2015 y 2015/2016.....	61
Figura 3.8. Detalle de las mediciones simultaneas realizadas con distintas intensidades de viento mediante anemómetro de mano tanto afuera del predio (color negro) como adentro del mismo (color gris) para las tres temporadas productivas.....	61
Figura 3.9. Fecha de ocurrencia de los principales estadios fenológicos, dormición D, brotación ECR/B (grosellers), emergencia y crecimiento de retoños ECR/B (frambuesos), Expansión foliar EF, floración F, fructificación Fr, madurez de fruto MF, cosecha C y senescencia S de las especies y variedades evaluadas tanto al aire libre (A.L) como bajo cubierta (Inv.) en un ensayo de frutas finas emplazado en la ciudad de Río Gallegos Santa Cruz.....	63
Figura 3.10. Floración (izquierda), fructificación (centro) y maduración del fruto (derecha) de las especies evaluadas: <i>Ribes rubrum</i> var. <i>Red lake</i> (A), <i>Ribes nigrum</i> var. <i>Titania</i> (B), <i>Ribes uva crispera</i> var. <i>Invicta</i> (C), <i>Ribes idaeus</i> var. <i>Autumn Bliss</i> (D) y <i>Ribes idaeus</i> var. <i>Glean ample</i> (E).....	64
Figura 3.11. Valores promedio (2014-2016) de las variables morfológicas diámetro de tallo, largo de tallo, número de nudos y área foliar, tanto al aire libre (a.l) como bajo cubierta (inv.) para las especies y/o variedades evaluadas en la localidad de Río Gallegos, Santa Cruz. Las barras verticales indican los desvíos estándar para cada caso.....	67
Figura 3.12. Producciones medias de frutos por especies y variedades para cada temporada de producción en ambas situaciones: invernadero (gráficos A, B y C) y al aire libre (gráficos D, E y F). Las barras verticales indican los desvíos estándar para cada caso. framb. ab= Frambuesa variedad <i>Autumn bliss</i> ; framb. ga= Frambuesa variedad <i>Glean ample</i> .....	70

Figura 3.13. Concentración de sólidos solubles (grados brix) en las distintas especies de frambuesos y groselleros evaluados durante tres temporadas productivas (2014-2016) tanto al aire libre como bajo cubierta.....	72
Figura 3.14. pH medido en las distintas especies de frambuesos y groselleros evaluados durante las temporadas productivas (2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016), tanto al aire libre como bajo cubierta.....	73
Figura 3.15. Eficiencia de producción medida por la relación de fruta producida en función de los metros cuadrados de área foliar para los cinco tipos de fruta fina en evaluación (frambuesa a.b., frambuesa g.a, cassis, corinto y grosella) en tres temporadas productivas, tanto invernadero (sección A y C) como al aire libre (sección B y D). Las barras verticales indican los desvíos estándar para cada caso.....	75
Figura 4.1. Diagrama de flujo de los componentes de sistema de producción de frutas finas evaluado, las principales variables medidas, la interacciones relacionadas a la calidad y cantidad de frutos obtenidos y las relaciones positivas (negro) y negativas (rojo) encontradas entre ellos. Con líneas de puntos se indican interacciones no medidas en este estudio.....	93

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Detalle del total de planillas relevadas en la provincia de Santa Cruz por localidad y su correspondiente porcentaje con respecto al total de encuestas realizadas.....	19
Tabla 2.2. Lista de los indicadores elegidos para medir la sustentabilidad ecológica de productores familiares de Santa Cruz y valoración de cada uno de ellos.....	22
Tabla 2.3. Lista de los indicadores elegidos para medir la sustentabilidad económica de productores familiares de Santa Cruz y valoración de cada uno de ellos.....	25
Tabla 2.4. Lista de los indicadores elegidos para medir la sustentabilidad sociocultural de los productores familiares de Santa Cruz y valoración de cada uno de ellos.....	28
Tabla 2.5. Valores obtenidos en el estudio de caso del NAF en Santa Cruz para los indicadores de la dimensión ecológica, económica y sociocultural.....	39
Tabla 3.1. Promedio de materia orgánica (M.O) (%), conductividad eléctrica (C.E) (mmhos), pH (1:2.5), capacidad de intercambio catiónico y concentración media de los principales cationes de interés agronómico: nitrógeno (N) (%), fósforo (P)(ppm), potasio (me/100), calcio (Ca) (me/100), magnesio (Mg) (me/100) y sodio (Na) (me/100), medidos en el sustrato elegido, tanto bajo cubierta (B.C.) como al aire libre (A.I.), para la realización del ensayo.....	54
Tabla 3.2. Volumen de agua en litros por planta y por año suministrado a través del sistema de riego por goteo en cada sector (invernadero y aire libre), aportes anuales de agua (mm) ocurridos por precipitaciones y humedad media porcentual del suelo (0-15 cm).....	58
Tabla 3.3. Temperaturas medias promedio, máximas medias promedio y mínimas medias promedio en grados centígrados obtenidas del promedio de los meses evaluados (de septiembre a mayo) en las tres temporadas productivas.....	60
Tabla 3.4. Valores medios de las variables morfológicas medidas según el ambiente, especie y variedad y sus interacciones, en un ensayo de fruta fina emplazado en la ciudad de Río Gallegos para las temporadas 2014-2015 y 2015-2016. Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre los factores.....	66
Tabla 3.5. Valores medios de la variable producción de frutos medida según el ambiente, especie y variedad y sus interacciones, en un ensayo de fruta fina emplazado en la ciudad de Río Gallegos para las temporadas de crecimiento (2013-2016). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p<0,05$ ) entre los factores.....	69
Tabla 3.6. Pesos medios promedios de frutos de especies y variedades para las tres temporadas productivas (2013- 2016) tanto al aire libre como bajo cubierta en la ciudad de Río Gallegos, Santa Cruz (Arg.).....	71

Tabla 3.7. Valores medios de las variables de calidad de fruta peso medio del fruto y grados brix medida según el ambiente, especie y variedad y sus interacciones, en un ensayo de fruta fina emplazado en la ciudad de Río Gallegos para tres temporadas (2013-2016). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los factores.....	72
Tabla 3.8. Gramos de $H_2SO_4$ por cada 100 ml de jugo de frutos obtenido de las últimas dos temporadas productivas (2013-2016) para las especies y variedades evaluadas tanto al aire libre como bajo cubierta en la ciudad de Río Gallegos, Santa Cruz.....	74
Tabla 3.9. Correlación de Pearson entre la producción de frutos y las variables morfológicas diámetro de tallo, área foliar, número de nudos y largo de tallo. En la tabla se muestran los valores de correlación y entre paréntesis el valor $p$ obtenido en cada caso.....	76
Tabla 4.1. Total de productores familiares discriminados por localidad (o Departamento) según las principales instituciones vinculadas al sector de la agricultura familiar.....	87
Tabla 4.2. Tabla comparativa de rendimientos para los cinco tipos de frutales evaluados.....	90

## ÍNDICE DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

- ALC: América Latina y el Caribe.
- CADIC: Centro Austral de Investigaciones Científicas
- CAP: Consejo Agrario Provincial.
- CDR: Centro de Referencia del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación.
- CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales
- CNA: Censo Nacional Agropecuario.
- CNP: Censo Nacional de Población y Vivienda.
- EAP: Explotación Agropecuaria.
- EEA: Estación Experimental Agropecuaria.
- FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FONAF: Foro Nacional de la Agricultura Familiar.
- INTA: Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria.
- INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
- MAS: Ministerio de Asuntos Sociales (Provincia de Santa Cruz).
- MERCOSUR: Mercado Común del Sur.
- MDS: Ministerio de Desarrollo Social de la Nación
- MSA: Monotributo Social Agropecuario
- NAF: Núcleos de Agricultura Familiar.
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- PROINDER: Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores.
- PROFAM: Programa para Productores Familiares.
- ReNAF: Registro Nacional de la Agricultura Familiar.
- SAF: Secretaria de Agricultura Familiar.
- SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Alimentaria

## **Título:** La agricultura familiar en Santa Cruz y la fruta fina como alternativa productiva

### Resumen

La agricultura familiar abarca a un grupo grande de personas con distintos orígenes y una amplia diversidad cultural, pero que mantienen en común la producción de alimentos como forma de vida. Las frutas finas se asocian a una alimentación saludable y entre los agricultores familiares estas frutas tienen un reconocido mercado en la elaboración de helados, dulces y chutneys, por lo que su cultivo está muy difundido en la región. En esta tesis se estudió el sector agrícola familiar como información de base para acompañar su desarrollo en Santa Cruz, donde existen 516 productores de los cuales 60,5% se dedica a la agricultura (forrajes y frutas finas principalmente). Asimismo se observó que su población ronda los 50 años en promedio (seis años por arriba del promedio nacional), trabajan fuera del NAF (66% en promedio) y perciben jubilaciones (31% del total). En cuanto a la fruta fina como alternativa productiva se estudiaron cinco tipos de frutales cultivados al aire libre y bajo cubierta. Al respecto se observó que el factor ambiente resultó determinante para el potencial de rendimiento, ya que los cultivos protegidos incrementaron su producción hasta siete veces con respecto a los obtenidos al aire libre, y en la variedad *Autumn bliss* este aumento llegó a casi diez veces. En cuanto a la calidad de fruta obtenida resultó también evidente la influencia del ambiente, destacándose el incremento significativo del peso de los frutos bajo cubierta y la concentración de sólidos solubles en plantas implantadas al aire libre. Además, se pudo observar una alta concentración de sólidos solubles en el cassis, independientemente de la condición en donde se produjo. Es por esto que la producción de frutas finas sería una alternativa no solo por su factibilidad técnica, sino también por su adaptación a las condiciones de producción en Santa Cruz.

### Abstract

Family farming encompasses a large group of people with different origins and a wide cultural diversity, but they have in common the food production as a way of life. Fine fruits are associated with a healthy diet and among Santa Cruz family farmers these fruits have a recognized market in the production of ice cream, sweets and chutneys. In this thesis the family farming sector was studied to accompany its development in the province, observing that in Santa Cruz there are 516 producers and that 60.5% of these are dedicated to agriculture (fodder production and cultivation of fine fruits). It was observed that their population is around 50 years old on average (six years above the national average), they work outside the NAF (66% on average) and receive pensions (31% of the total). Regarding the fine fruit as a productive alternative, five types of fine fruit plants were

evaluated outdoors and greenhouse. It was observed that the environmental factor was determinant for the yield potential, since the protected plants increased their production up to seven times compared to those outdoors and in the Autumn bliss variety this increase reached almost ten times. Regarding the quality of fruit, the influence of the environment was also evident, highlighting the significant increase in the weight of the fruits in the greenhouse and the concentration of soluble solids in plants in the open. In addition, a high concentration of soluble solids in the cassis could be observed, independently of the condition where it was produced. Production of fine fruits would be an alternative not only for its technical feasibility, but also for its good adaptation to production conditions in Santa Cruz.



# Capítulo 1

## Introducción General

### 1.1 Concepto de agricultura familiar

Un referente internacional en agricultura familiar es la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Esta considera a los agricultores familiares como un grupo grande y muy diverso, definiendo a la agricultura familiar como “una forma de organizar la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca, acuicultura y pastoreo, que es administrada y operada por una familia y, sobre todo, que depende preponderantemente del trabajo familiar, tanto de mujeres como hombres. La familia y la granja están vinculados, co-evolucionan y combinan funciones económicas, ambientales, sociales y culturales”. Como puede verse en esta amplia definición la agricultura familiar comprende diversas actividades y se la toma como una forma de organización, y en algunos casos como forma de vida, y no como el desarrollo de una actividad puntual de origen agropecuario.

En lo relativo a América Latina la FAO rescata el origen de la agricultura familiar a través de la definición que Maletta (2011) señala basado en el concepto de unidad económica familiar, que se define como “una finca de tamaño suficiente para proveer al sustento de una familia y que en su funcionamiento no requiriese de mano de obra asalariada, sino que pudiese ser atendida con la fuerza laboral de la propia familia”. Maletta agrega además que “el concepto mismo de agricultura familiar tiene deficiencias intrínsecas, no responde a una categoría teórica coherente, ni a un tipo sociológico determinado, ni a variables económicas claras”.

En cuanto a los países latinoamericanos sus posturas son numerosas. Por ejemplo, en el caso puntual de aquellos integrantes del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) se fijaron directrices (resolución N° 25/07, MERCOSUR) para el reconocimiento e identificación de la agricultura familiar. En esta resolución se hace referencia fundamentalmente a la mano de obra utilizada (principalmente familiar), a la responsabilidad de la gestión del espacio productivo y los recursos productivos utilizados, sin considerar otros aspectos relevantes para la caracterización, como el origen y la dimensión de los ingresos familiares o superficie máxima cultivada. En consecuencia cada país considera escalas de producción e ingresos familiares muy diferentes entre sí, e incluso toman distintas escalas de producción e ingresos para un mismo país en función del lugar en donde se encuentre establecida la familia productora, como en el caso de Brasil.

Como se dijo anteriormente, la agricultura familiar abarca a un grupo grande de personas que tienen distintos orígenes y una amplia diversidad cultural, pero que mantienen en común la producción de alimentos como forma de vida. Puede ser por esto, que en Argentina el Foro Nacional de la Agricultura Familiar (FONAF) defina a la agricultura familiar como “... forma de vida y una cuestión cultural, que tiene como principal objetivo la reproducción social de la familia en condiciones dignas, donde la gestión de la unidad productiva y las inversiones en ella realizadas es hecha por individuos que mantienen entre sí lazos de familia, la mayor parte del trabajo es aportada por los miembros de la familia, la propiedad de los medios de producción (aunque no siempre la tierra) pertenece a la familia, y es en su interior que se realiza la

transmisión de valores, prácticas y experiencias” (FAO, 2018). Esta es una definición que amplía más el concepto, agrega entre otras cosas la propiedad de los medios de producción, la reproducción social (no solo económica) y la transferencia de conocimiento entre los integrantes de la familia. El Registro Nacional de la Agricultura Familiar (ReNAF) y la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF) toman como propia esta definición poniendo énfasis en el origen del trabajo familiar asociado a la actividad productiva y al aspecto de la reproducción familiar. Por citar unos ejemplos al respecto, el Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores (PROINDER) habla de las explotaciones agropecuarias como “aquellas en las que el productor o socio trabajan directamente en la explotación y no emplea trabajadores no familiares remunerados”, también se puede citar la definición compilada por Ramillo y Prividera (2013) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) que dice que “se entiende por Agricultura Familiar un tipo de producción donde la unidad doméstica y la unidad productiva están físicamente integradas, la familia aporta la fracción predominante de la fuerza de trabajo utilizada en la explotación y la producción se dirige tanto al autoconsumo como al mercado”.

Otro aspecto a destacar de la visión Argentina es que no incluye el origen de los principales ingresos familiares como un criterio necesario para definir a un agricultor familiar. En esto se puede decir que se diferencia de otros países de Latinoamérica como Brasil, Chile, Uruguay, Colombia y Costa Rica, que si incluyen a este criterio de clasificación como algo excluyente dentro de sus políticas de fomento del sector.

Más allá de las distintas definiciones y conceptos citados está claro que agricultura familiar se vincula de manera indisoluble al uso sostenible de los recursos naturales y a la seguridad alimentaria mundial. Esto último es algo que puede vislumbrarse en el hecho de que la agricultura familiar es responsable del 56% de la producción agrícola mundial, además de administrar 500 millones de explotaciones de tipo (agrícolas, pecuarias, piscícolas, entre otras) en todo el mundo que corresponden a cerca del 88% del total de todas las explotaciones existentes (FAO, 2014). Por citar un ejemplo, según el mismo documento de la FAO, la agricultura familiar en Asia es la principal fuente de producción de arroz, cultivo del cual dependen más de 3500 millones de personas para obtener al menos un 20% de sus calorías diarias.

Otro ejemplo de la dimensión mundial del sector de la agricultura familiar es la superficie trabajada por estos agricultores que ascienden a más del 80% de las tierras de Asia, América del Norte y América Central, reduciéndose a un poco más del 60% del total de las tierras en Europa y África, y alcanzando un 18% en América del Sur.

## 1.2 Importancia de la agricultura familiar

Según la FAO (2014) en América Latina y el Caribe (ALC) se pueden encontrar cerca de 16 millones de explotaciones pertenecientes al sector de la agricultura familiar. En porcentajes, y según el informe antes citado, el sector de la agricultura familiar constituye un 81,3% del total de las explotaciones de la región por lo que es un sector sensiblemente predominante en cuanto al número de explotaciones comparado con el

total de las mismas para este continente. De las 16 millones de explotaciones un 56% se encuentran en Sudamérica y el resto (44%) se reparten entre México y Centroamérica, esto hace del cono sur (Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay) la zona con mayor proporción de explotaciones familiares del continente americano.

En Argentina el peso de sus explotaciones familiares en el Cono Sur es relativamente bajo aportando solo un 5,43% del total de las explotaciones de la región. Cabe aclarar que aunque los números indiquen una proporción mayoritaria (84,23%) a favor de la agricultura familiar por sobre otras formas de producción, Maletta (2011) explica que la pequeña agricultura de subsistencia en ALC está en franca declinación y estima que en 2010 se cuenta con un 15% menos de agricultores que en el año 1950, a pesar de que la población total y rural creció. Agrega además que en los hogares en donde se practica la producción agrícola está aumentando rápidamente el empleo fuera de la finca familiar predominantemente asalariado.

### 1.3 Perspectiva de la agricultura familiar en Argentina

La importancia del sector de la agricultura familiar en Argentina puede verse reflejada en factores como su amplia distribución en todo el territorio nacional, la diversidad de los productos generados y la ejecución de políticas públicas de fomento para la actividad, como los recientes subsidios de partidas nacionales para la compra de una sala de faena, la construcción del edificio de la Asociación de Productores Frutihortícolas y Afines de Río Gallegos, la compra de cámaras frigoríficas para acondicionar y mantener los productos o los 1, 3 millones de pesos aportados al municipio de la localidad Comandante Piedra Buena para favorecer la extensión de sistemas de riego y la incorporación de hectáreas bajo cubierta en cultivos hortícolas. Asimismo, su trascendencia se puede advertir en el fuerte acompañamiento gubernamental recibido en la última década, además del fortalecimiento generalizado de las numerosas instituciones dedicadas al sector como los refuerzos presupuestarios para el Programa ProHuerta y Cambio Rural o la Instalación de un Centro multiplicador de aves para suplir la demanda provincial de pollitos.

En números la agricultura familiar argentina abarca unas 23.516.942 ha, que representa el 13,5% del total de las explotaciones del país (de Obschatko *et al.*, 2007), promediando un poco más de 47 ha por explotación (FAO, 2014). Esta superficie constituye una importante cantidad de tierras dedicadas a la producción de alimentos y a un sector que ve favorecidos sus ingresos producto de la actividad productiva familiar (FAO CEPAL IICA, 2014). Si bien la superficie promedio de las explotaciones en Argentina es muy superior al promedio de ALC (13,64 ha) (FAO, 2014) es importante tener en cuenta el capital invertido en función de la superficie. Este concepto fue planteado por Maletta (2011), que entre otras cosas aclara que “El requisito de pequeña escala en cuanto a tierra, no suele ir acompañado en la práctica (por falta de datos) por el requisito de pequeña escala del capital invertido”, y aclara que “una finca hortícola, frutícola o de floricultura con riego por goteo computarizado, invernaderos, plantas de limpieza y clasificación, instalaciones de refrigeración, vehículos y otras instalaciones y equipos muy intensivos en capital, puede tener una inversión de cien mil dólares o más por hectárea, y una producción proporcionada a ello, y sin embargo aparecería

clasificada operacionalmente como un típico caso de agricultura familiar”. Este aspecto es importante aclararlo a la hora de cuantificar en el país el aporte de la agricultura familiar. Argentina impulsa el sector basado, entre otras cosas, en la soberanía y la seguridad alimentaria nacional. Este último concepto resulta de especial interés para este análisis, ya que dio origen a programas sociales como ProHuerta que tiene más de 25 años trabajando con productores familiares en todo el territorio, y que inició su actividad bajo el lema “El hambre más urgente”. El Programa, que en esencia buscaba la autoproducción de alimentos en sectores vulnerables, fue complementado con otros programas de apoyo a la agricultura como el Programa para Productores Familiares (PROFAM) o el Programa Cambio Rural.

En la actualidad estos programas sumaron líneas de financiamiento en forma de microcréditos y subsidios a la lista de insumos críticos que entregan para producir. Asimismo los técnicos que trabajan en estos programas colaboran en la gestión de cooperativas de trabajo y espacios de venta conjunta que resultan muy positivos para sus beneficiarios, ya que les permite vender sus productos de forma directa al consumidor incrementando en muchos casos los márgenes de ganancias. En este sentido es primordial destacar la importancia que tienen estos incrementos de ingresos familiares, por sobre un aumento de la autoproducción de alimentos como un medio para alcanzar la seguridad alimentaria, ya que la inmensa mayoría de los agricultores familiares de ALC obtienen la mayor parte de sus alimentos del mercado (Maletta, 2011) y no de su propia producción. Sobre el tema Schejtman (2008) escribió que en Latinoamérica “más del 80% de los pequeños productores son, en rigor, compradores netos de alimentos”. La discusión al respecto de cómo se promueve la producción agrícola familiar y seguridad alimentaria plantea preguntas, muchas de las cuales actualmente se encuentran sin respuestas, ya que no se sabe por ejemplo cuál es el aporte real de la autoproducción de alimentos (a través de huertas diversificadas) a la seguridad alimentaria nacional o si la estrategia de asignación de recursos para la autoproducción de alimentos es preferible por sobre el fortalecimiento de productores familiares con capacidad para generar excedentes para la venta.

Sobre el tema Maletta (2011) escribió que “tampoco está siempre claro por qué la promoción de ese tipo de agricultura es una opción mejor que la promoción de algún otro esquema (como la agricultura empresarial), ni por qué se piensa que el desarrollo de la agricultura familiar puede “sacar de la pobreza” a los pobres rurales. Esas ideas suelen quedar implícitas o ser formuladas de manera incompleta o confusa”.

Es por esto que se considera de vital importancia generar información al respecto de las producciones familiares en todo el país, sus medios de producción, sus principales cultivos y el contexto en el cual se lleva adelante la producción ya que podrían ayudar a direccionar mejor los recursos, aplicar nuevas políticas de fomento o hacer más eficientes las actuales.

#### 1.4 Las explotaciones agrícolas familiares en Patagonia

La región patagónica en Argentina tiene más de 2.1 millones de habitantes y 1.750.000 km<sup>2</sup> de superficie total. El territorio abarca las provincias de Chubut, Río Negro, Santa

Cruz, Neuquén, Tierra del Fuego y una pequeña porción de Mendoza, La Pampa y Buenos Aires. Su principal actividad económica está relacionada con la explotación de recursos naturales no renovables, aportando según el Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda el 84% de la producción petrolera argentina, la cuarta parte de la potencia eléctrica instalada, y casi el 80% del total del gas nacional.

Además de estas actividades de tipo extractivas la región aprovecha sus pastizales naturales a través de la producción ovina extensiva, siendo esta producción la principal actividad agrícola pecuaria en Santa Cruz.

En Patagonia también se establecieron numerosas explotaciones familiares de tipo mixtas, que según el lugar en donde se asienten producen frutales mayores, menores, especies hortícolas y ornamentales, además de productos de origen pecuarios como ganado ovinos, porcino, caprinos, etc. de los cuales obtienen materias primas para la elaboración de artesanías como lana para hilado o productos más complejos como prendas elaboradas a mano o con telar y teñidas con tintes naturales.

En la provincia de Santa Cruz, los productores no están ajenos a factores socioeconómicos y climáticos que afectan su producción, al contrario, tienen una marcada dificultad para generar alimentos debido a condiciones climáticas extremas que se manifiestan principalmente a través de altas intensidades de viento, las bajas temperaturas y las escasas precipitaciones.

Estudiar en profundidad las condiciones de producción de los agricultores familiares patagónicos y el contexto en el cual se realizan las actividades posibilitaría el acceso a mejores medios de producción. Además se piensa que accionar positivamente en el entorno productivo a través del acceso a servicios básicos o leyes que protejan y fomenten este tipo de producciones, lograría un incremento en los rendimientos de los productos ofrecidos a un mercado ávido de consumirlos.

### 1.5 El cultivo de frutas finas

Frutas finas, berries o frutos del bosque constituyen términos comerciales para un conjunto de especies como el frambueso (*Rubus idaeus*), las grosellas (*Ribes uva crispa*), el cassis (*Ribes nigrum*), el corinto (*Ribes rubrum*), la frutilla (*Fragaria x ananassa*) y la cereza (*Prunus avium*) entre otras. Estas especies son botánicamente muy diferentes entre sí, ya que algunas de ellas poseen tallos lignificados y otras no, pueden también ser anuales o perennes y además tener portes que van desde herbáceos hasta arbóreos. No obstante esto las especies antes mencionadas se encuentran agrupadas ya que todas ellas tienen en común la producción de frutos considerados “frágiles”, de colores vivos y relacionados generalmente a manufacturas de alto valor (por eso el término finas), vinculándose mayoritariamente a la elaboración artesanal de dulces, jaleas o productos de pastelería y repostería gourmet. Los frutos producidos por estas especies además de su fragilidad característica poseen cualidades de interés comercial como su gran atractivo visual o su sabor acidulado, que logra un buen maridaje con varios tipos de yogures, dándole a estas frutas un potencial industrial

considerable que ya está siendo explotado por las principales empresas nacionales del rubro.

Las frutas finas además se encuentran asociadas a una alimentación saludable, sobre todo cuando son consumidas en fresco, y esto se debe principalmente a sus propiedades nutricionales ya que “son ricas en vitaminas C y E, carbohidratos, fibras, azúcares y en componentes con alta capacidad antioxidante” (Bruzzone, 2007). Además poseen una excelente fuente de fotoquímicos (Moyer *et al.*, 2002) que ayudan a prevenir enfermedades crónicas.

Dependiendo del tipo de fruta fina se trate los principales productores y consumidores mundiales son Estados Unidos, Canadá, Europa del Norte, Rusia, y Japón (Riera *et al.*, 2013). Muchos de estos países además son importadores, por lo que constituyen posibles mercados para la venta de estos productos en fresco a contra estación. Con esta lógica, Chile por ejemplo, se volvió el principal país exportador de frutas finas en Hemisferio Sur (Von Bernard y de Obschatko, 2003), exportando 80 millones de dólares en promedio en el último quinquenio (ODEPA, 2002), cifra que para la Argentina significó el total de las exportaciones de esta misma fruta en fresco para el 2008 (Bruzzone, 2007).

Las frutas finas poseen características en común y que tienen un alto potencial comercial. Además algunas de ellas poseen la cualidad de ser especies que comparten aspectos productivos y pueden explotarse en lugares comunes, como es el caso de aquellas pertenecientes a los géneros *Ribes* y *Rubus* que tienen preferencias por determinados tipo de suelo y clima. De estos géneros los frambuesos rojos y groselleros<sup>1</sup> son los de mayor interés local para producción, ya que estas especies, de manejo relativamente sencillo, se encuentran asociadas a huertas agroecológicas en toda la región patagónica, además de tener un particular protagonismo entre los productores familiares del centro y norte de la provincia de Santa Cruz, que por sus condiciones de producción obtienen mayores rendimientos en comparación con los del sur.

#### 1.5.1 El género *Rubus*: Frambuesos

En todo el mundo se producen unas 4,5 millones de toneladas de berries de los cuales el 10 % son frambuesas (Riera *et al.*, 2013). Los principales productores de este cultivo son originarios de Europa y Norteamérica, destacándose países como Estados Unidos, Canadá, Alemania, Polonia y la ex Yugoslavia con producciones que van desde las 30 a las 59 mil toneladas por año (ODEPA, 2002).

Argentina produce anualmente unas 110 toneladas de frambuesas siendo el principal comprador de esta fruta Estados Unidos el cual absorbe el 50 % de las exportaciones Argentinas. Este país además es el tercer productor mundial de frambuesas, aunque su producción solo alcance para cubrir el 15% de su demanda, lo que lo obliga a importar entre 4500 y 6300 toneladas anuales. Otros destinos de relevancia para las

---

<sup>1</sup> Dentro de los groselleros se incluye a un sub grupo de plantas del género *Ribes*, por ejemplo cassis, corinto y grosellas.

exportaciones de frambuesas argentinas son Canadá y los Países Bajos (Bruzone, 2008), que entre ambos compran un 40% de la producción total, por lo que el 90% de la producción Argentina (con destino exportación) tiene solo tres países como compradores.

Los frambuesos pertenecen al género *Rubus* (familia Rosáceas), este comprende unas 500 especies, siendo las frambuesas, moras y sus híbridos las más cultivadas (SQM, 2006). El Frambueso es originario de Asia menor (Mantilla, 2008), es un arbusto perenne, semi-rastrero de hojas caducas “compuestas, de borde aserrado, con tres a cinco folíolos de color verde intenso en el haz y gris en el envés, presentando un largo foliolo” (Morales *et al.* 2009). Puede alcanzar los dos o tres metros de altura y posee una buena tolerancia al frío, necesitando acumular por lo general entre 600 y 800 horas de frío (Mantilla, 2008) con temperaturas menores a 7° C para romper la latencia, aunque en casos extremos pueden encontrarse variedades que requieren hasta 1700 horas para producir la ruptura (CIREN, 1988).

El frambueso está conformado por una “corona” que desarrolla hacia abajo raíces leñosas y semi-leñosas de crecimiento horizontal, y hacia arriba hijuelos que serán los responsables de la producción de fruta a posteriori. Los hijuelos del primer año de crecimiento, que comúnmente se llaman retoños, llevan el nombre de “primocanes” y pueden fructificar en toda su extensión o solo en el extremo superior. En el segundo año de vida los retoños se lignifican y pasan a llamarse “floricanes” (más comúnmente cañas). Estos fructifican en toda su extensión y una vez que son cosechados se eliminan por medio de poda ya que su comportamiento es bienal.

En el frambueso “las flores son pequeñas, tienen una corola compuesta de cinco pétalos blancos y poseen numerosos estambres y pistilos” (Morales *et al.*, 2009) y una vez que son fecundadas originan un fruto que pesa entre 2,5 y 4 gramos (CIREN, 1988). A partir de cada pistilo fecundado se origina una drupa y el conjunto de estas drupas conforma el fruto del frambueso que se llama polidrupa y tiene la característica de tener un gran atractivo visual con colores vistosos y variados. Esta última característica constituye en sí misma un criterio posible de clasificación para la especie pudiendo ser tipificadas como frambuesas negras, amarillas, púrpuras y rojas, siendo estas últimas las más cultivadas en el país.

Los frambuesos suelen clasificarse de distintas formas, por su origen (variedades puras e híbridas), por el color de sus frutos y además por la época de producción. En esta última clasificación se diferencian dos grandes grupos:

- No reflorecientes: son aquellas variedades de frambuesos que en una temporada solo florecen y fructifican en el florican (caña). A este grupo pertenecen por ejemplo las variedades *Meeker*, *Glean ample*, *Schoenemann*, *Tulameen*, entre otras.



- Reflorecientes: son aquellas variedades de frambuesos que en una temporada florecen y fructifican tanto en el florican como en el primocan (retoño). En este grupo podemos encontrar variedades como *Ruby*, *Autumn Bliss* y *Heritage*.

Como es de esperar cada variedad de frambueso tiene requerimientos edáficos, climáticos y laboreos particulares, pero en general se puede decir que es un cultivo de clima templado, resistente al frío (salvo heladas que se producen en floración), que obtiene sus mejores resultados en suelos francos, bien provisto de materia orgánica (5% aprox.), profundos, bien drenados con rangos de pH que van desde 6 a 7,8 (CIREN, 1988). Es un cultivo que requiere unos 700 a 900 milímetros por año de pluviometría y una humedad relativa ambiente alta, que además es sensible a intensidades de viento altas ya que este factor produce la ruptura de brotes y hojas, caída de frutos y deshidratación de las plantas.

Como se dijo anteriormente el frambueso es un arbusto semi-rastrero y para su correcto manejo es necesario que reciba soporte a través de la aplicación de un sistema de tutorado. La instalación de un sistema de tutorado permite, entre otras cosas, mantener erguida a la planta, facilitar la cosecha de sus frutos, mejorar la ventilación en el interior de la línea de cultivo y permitir el ingreso de luz en ese lugar.

Existen varios tipos de sistemas de tutorado, como los constituidos por postes verticales, tutores en V, y el de Cruz de Lorena Invertida. Este último es uno de los sistema más utilizado para tuturar frambuesos y se compone de cuatro líneas de alambre, dos paralelas en la parte media de la planta (a 60 cm del suelo) distanciados unos de otros por 30 o 40 cm, y otras dos líneas de alambre paralelas a un nivel superior (a 1,3 metros) que se distancian unas de otras por 50 o 60 cm (Undurraga y Sigrid, 2013).

Además del tutorado es necesario controlar el crecimiento de las plantas y ordenarlo para favorecer la cosecha. Para ello se utilizan distintos tipo de poda que se encuentran relacionadas directamente al tipo de fructificación de la variedad y la disponibilidad de mano de obra para su realización. Los principales tipos de poda en frambuesos son:

- Raleo de retoños: Este tipo de poda se utiliza con el objetivo de mantener un número fijo de cañas productivas que posibiliten una buena calidad y cantidad de fruta. Las cañas a ralear en esta poda son aquellas que se encuentran enfermas, poco vigorosas o están fuera de la línea de cultivo, priorizando para la producción solo aquellas de buen porte y sanas que se encuentren en la línea de cultivo. Como regla general las cañas no deben superar densidades de 10 o 12 cañas por metro lineal.
- Despunte o rebaje de cañas: en esta poda se pueden diferenciar dos tipos de cortes, en el caso de las variedades remontantes la planta se poda en su parte superior eliminando la sección que dio frutos. En cuanto a las variedades no remontantes se eliminan completamente aquellas cañas que fructificaron en toda su extensión.

- Poda sanitaria: Este tipo de poda se utiliza para la eliminación de aquellas cañas o retoños que se encuentren en malas condiciones sanitarias. Es recomendable en este caso que el material extraído sea incinerado para evitar la diseminación de enfermedades.

Otra labor cultural de importancia en este cultivo es la fertilización. Para una correcta aplicación de fertilizantes a un cultivo es necesario contar con un análisis físico-químico de suelo en donde se encuentra implantado el cultivo. Como norma general en CIREN (1988) recomiendan dosificaciones generales de los principales nutrientes de 30-90 kg/ha de N<sub>2</sub>, 20-40 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 60-120 kg/ha de K<sub>2</sub>O.

El método de aplicación y la época van a depender de la maquinaria y la mano de obra disponibles, pero es importante destacar que de tratarse de fertilizantes agrícolas de síntesis química, es de vital importancia enterrar el producto, con el objeto de evitar pérdidas de nutrientes por volatilización. En el caso de los fertilizantes derivados del compostaje o vermicompostaje, sigue siendo recomendable enterrarlos pero no se ven tan afectados por el proceso de volatilización como en el caso de una urea por ejemplo. Cuando no se cuenta con un análisis físico-químico de suelo Hirzel (2009) propone multiplicar el rendimiento esperado en toneladas por hectárea por un factor que depende del fertilizante a utilizar y que va desde 0,1 para el Zinc a 12 para K<sub>2</sub>O.

En cuanto al riego en cultivos de frambuesos el suministro de agua al cultivo depende la textura del suelo, la evapotranspiración, la topografía de terreno, la disponibilidad y calidad del agua, además de la capacidad de cada productor para invertir en métodos eficientes para la distribución del agua. Los sistemas de riego también dependen de la escala (desde el punto de vista de la superficie), por lo que en escalas más grandes es más probable encontrar sistemas de riego por surcos, que aunque son menos eficientes en el uso del agua (comparado con un riego por goteo), su inversión inicial es más baja, mientras que a escalas más pequeñas son más utilizados los sistemas de riego presurizados vía mangueras con goteros o en su defecto cintas de riego por goteo autocompensadas. Como norma general se puede decir que este último es el más recomendable, sobre todo cuando se instalan cintas de goteo dobles (una a cada lado de la línea de cultivo) porque es más eficiente y permite automatizar el sistema con costos relativamente accesibles. Otro aspecto a destacar del riego por goteo es la disminución de las pérdidas de agua debido a percolación y evaporación.

Por otro lado cabe aclarar que aunque cada región tiene un requerimiento de riego y frecuencia diferentes, en general se puede decir que para este cultivo es recomendable una frecuencia de riego diaria o cada dos días, especialmente en estadíos fenológicos sensibles al déficit hídrico como floración y fructificación.

### 1.5.2 El género *Ribes*: Groselleros

El cultivo de groselleros representa una actividad relevante en Patagonia Argentina. Por ejemplo, de un informe de Melzner (2003) de la Fundación para el Desarrollo Humano Sustentable de la Patagonia (Cooperativa Paralelo 42°) se desprende que solo en la comarca Andina (El Bolsón de Río Negro y El Hoyo, Epuyén y Lago Puelo de Chubut) se produjeron más de 30000 kilos de estas frutas en la temporada 2002-2003.

Más allá de su importancia económica los groselleros son un grupo de plantas llamadas “nutracéuticas” por sus amplios beneficios para la salud humana. Esta característica le proporciona a estas especies un potencial de venta mayor que otras frutas, por su uso alimenticio y de otros productos farmacológicos. En este sentido cabe destacar el caso particular del cassis que posee “actividad antioxidante, antitumoral, antimicrobiana, antiinflamatoria, inmunomoduladora y anticoagulante, entre otras. Estas actividades indican su potencial empleo terapéutico en caso de hipertensión, enfermedades cardiovasculares, tumorales, neurodegenerativas, oculares, etc.” (Accame, 2015).

El término groselleros abarca a plantas de la familia *Grossulariaceae* que están incluidas en el género *Ribes*. Este género engloba alrededor de 140 especies, entre las que podemos encontrar al corinto, el cassis y a las grosellas. Estas especies comparten características botánicas y agronómicas en común. Los groselleros son plantas de tipo arbustivas, perennes y longevas, con raíces fibrosas y superficiales (especialmente el cassis y el corinto), tallos de porte erecto en donde se insertan las hojas de tipo lobuladas. En el caso particular del cassis, estas hojas poseen glándulas secretoras que le proporcionan a la planta su olor característico.

Las flores son hermafroditas y se agrupan en racimos, salvo en la grosella que pueden encontrarse solitarias o de a pares. Una vez fecundadas las flores se origina los frutos que llevan el nombre de bayas. Estas bayas pueden tener colores variados en función de la especie abarcando desde el verde (o amarillo) en el caso de la grosella, rojo intenso en el corinto, hasta el negro en el cassis.

Los requerimientos culturales son similares en el género *Ribes* (Bratsch, 2009). Como norma general prefieren suelos francos a franco arcillosos, ácidos a neutros (Caminiti, 2007), con más de 60 cm de profundidad, permeables, sin zonas encharcadas. Son plantas de climas templados a fríos, siendo las altas temperaturas una limitante para el cultivo, ya que, por ejemplo si la temperatura alcanza los 35 grados centígrados por tres o más días se puede provocar la caída de frutos, sobre todo aquellos maduros (Bratsch, 2009).

Aunque sean plantas de porte erecto es recomendable tutorarlas en espaldera o en cruz de Lorena invertida (Caminiti, 2007) para mejorar la calidad de la fruta. Además estos sistemas colaboran en mantener amarrada la planta, por lo que disminuyen potencialmente la caída de la fruta a causa de la acción del viento.

En cuanto a la fertilización se aconseja al menos una aplicación con 55 kg de nitrógeno por hectárea, y si no hubiese cambios significativos de vigor o apareciera amarillamiento se recomienda repetir esta aplicación dos veces más en el período productivo (McKay, 2005). Otra alternativa para producciones de menor escala es la aplicación de fertilizantes orgánicos como compost o lóbricompost. Estos productos pueden aplicarse en fertilizaciones de base al momento de implantación y además directamente en el camellón a razón de 2 o 3 Kg por metro lineal de cultivo.

Para un correcto aporte de agua al cultivo se sugiere seguir las mismas indicaciones que en el cultivo de frambuesos ya que estas plantas también poseen un sistema radicular del tipo superficial y comparten zonas de producción similares

La poda en frutales persigue distintos objetivos, puede llevarse adelante con el fin de prevenir enfermedades, eliminar ramas enfermas, hacer un raleo de ramas productivas o aumentar los rendimientos por planta. En todos los casos es deseable que la poda se lleve adelante en la época de dormición de las plantas. Hay que tener presente que los groselleros producen la mayor cantidad de fruta en las ramas de uno, dos y tres años, decreciendo el potencial productivo de estas en el cuarto año de producción (Demchak, 2012). Es por esto que se recomienda la eliminación de ramas de cuatro años o más, de este modo se permite una mayor ventilación e ingreso de luz en el interior del arbusto y se potencia su rendimiento productivo. Otra poda a tener en cuenta es la sanitaria que en caso de ser necesario puede llevarse adelante en momentos en que el cultivo no está en dormición.

### 1.6 El cultivo de fruta fina en Santa Cruz

Patagonia cuenta con 300 productores de frutas finas que cultivan unas 1.200 ha, concentrando el 70 % de la superficie cultivada con frambuesas, moras y grosellas entre el paralelo 42°2 y Neuquén (Bruzzone, 2007). Al sur de ésta región, en la provincia de Santa Cruz, la implantación de arbustos de fruta fina es una práctica habitual que se realiza desde hace más de 50 años a escala familiar, haciendo que estas especies de plantas se encuentren muy difundidas en cada una de las localidades de la provincia. Un ejemplo de esto es el caso de la localidad de Los Antiguos en Santa Cruz donde se encuentra un valle productor de frutas finas en donde los agricultores familiares con escala comercial vuelcan sus esfuerzos principalmente a la producción para el mercado interno, pero también con destinos internacionales en busca de una mayor rentabilidad.

Un aspecto importante a destacar de este tipo de producciones es el método de propagación asexual. Sin embargo en algunos casos la falta o mal manejo cultural de cultivo puede propender a disminuir su rendimiento potencial. A pesar de esto sus cosechas resultan suficientes como para generar interés entre los productores. Es de suponer que una correcta implantación y manejo aumente la cantidad y calidad de fruta obtenida, lo cual podría ser una alternativa de cultivo interesante para agricultores familiares de la región.

En Los Antiguos predominan las producciones de cerezas (*Prunus avium*) y especies de los géneros *Ribes* y *Rubus*. Estos últimos cuentan con condiciones edafoclimáticas propicias para su crecimiento y desarrollo. Además localmente es posible acceder a la totalidad de herramientas necesarias para la fabricación de manufacturas a partir de la fruta cosechada. Un ejemplo es la dulcera municipal (pública, asociativa y comunitaria), que se encuentra equipada con accesorios como lavadora de vegetales, cinta de inspección, remachadora de latas y una máquina de vacío, lo cual facilita la elaboración de dulces, mermeladas, jaleas y otros productos para su posterior venta en tiendas familiares y ferias productivas.

Existen otros antecedentes para estos cultivos en la provincia, a nivel experimental como el caso de cassis orgánico en la localidad de Gobernador Gregores, con información de aspectos fenológicos, rendimientos y grados brix de la fruta (INTA, 2011). Además en las localidades de Lago Posadas y Los Antiguos pudo llevarse adelante un ensayo con grosellas (*Ribes grosularia*), corinto (*Ribes rubrum*), cassis (*Ribes nigrum*), frambuesa (*Rubus sp.*), moras e híbridos midiendo aspectos productivos y fenológicos de las plantas (INTA, 2011).

La fruta fina en Patagonia tiene un reconocido mercado como materia prima en la elaboración de helados, dulces y chutneys, pero la información local disponible, al igual que en el caso de la agricultura familiar, es escasa. Si bien instituciones públicas como el CADIC (Centro Austral de Investigaciones Científicas) o el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) acompaña a los productores y difunde la información generada, existe escaso conocimiento de las problemáticas productivas y el comportamiento de estos cultivos en muchas de las localidades productoras de Santa Cruz como en el caso de Río Gallegos.

Una temática poco explorada hasta el momento es la producción de estos cultivos bajo cubierta. Esta técnica que ya se usa en otros países como Estados Unidos, México o Chile se lleva adelante con estructuras de producción como green house (invernaderos) o High Tunnels (macrotúneles), con el objetivo de aumentar la calidad de la fruta, producirla fuera de la época de cultivo o mejorar la poscosecha de las mismas. En este último caso por ejemplo Koester (2004) en Nueva York (E.E.U.U.) enumera, ente otros, los siguientes beneficios de producir frambuesas bajo cubierta: (i) el productor es capaz de ofrecer una fruta de alta calidad y excelente sabor todo el año; (ii) en comparación con la producción a campo la producción en invernaderos ofrece fruta más grande y firme, a la vez que es menos propensa a pudriciones; (iii) la calidad de la fruta aumenta ya que la misma no se moja por efecto de la lluvia, lo que además reduce considerablemente las probabilidades de infección y permite cosecharla en su punto óptimo de maduración.

Por otro lado cabe destacar que la técnica de cultivo bajo cubierta permitiría disminuir considerablemente las pérdidas por acción del viento y aumentar la temperatura, por lo que se espera las plantas puedan desarrollarse más y lograr un incremento de la concentración de azúcares disueltos al momento de cosecha.

### 1.7 Hipótesis

- La agricultura familiar en Santa Cruz se caracteriza principalmente por llevar adelante producciones vegetales como base para mejorar sus ingresos por sobre el autoconsumo.
- El uso de cubierta plástica para la producción de fruta fina incrementaría sustancialmente el rendimiento y calidad de los cultivos.
- El género *Ribes*, en comparación con el género *Rubus*, presentaría mayores rendimientos tanto al aire libre como bajo cubierta debida a su mayor rusticidad y tolerancia a los efectos del viento.

### 1.8 Objetivos de la tesis

El objetivo general de la presente tesis fue caracterizar a la agricultura familiar de la provincia de Santa Cruz y evaluar la producción de fruta fina como una alternativa productiva en distintas situaciones.

#### Objetivos específicos

1. Caracterizar a los agricultores familiares en Santa Cruz como información base para acompañar el desarrollo de esta actividad en la provincia.
2. Cuantificar la producción y calidad de los cultivos de fruta fina bajo cubierta y en condiciones a la intemperie, evaluando la interacción de los principales factores de incidencia sobre su producción en Rio Gallegos.

### 1.9 Organización de la tesis

La presente tesis cuenta con cuatro capítulos de los cuales el primero es de tipo introductorio general, que permite incorporar los conceptos de agricultura familiar, su importancia en la región, las perspectivas del sector y una breve caracterización de las explotaciones familiares. Asimismo dentro de este capítulo se presentan las especies bajo análisis, su importancia y las principales labores culturales.

El capítulo dos trata la caracterización de los agricultores familiares, poniendo énfasis en las principales producciones que se llevan adelante desde el sector y en los aspectos cualitativos de los núcleos de agricultura familiar (NAF) de la provincia. Además, en este capítulo se abordan los temas referidos al trabajo dentro del NAF, los ingresos extraprediales del núcleo, sus condiciones de producción y los servicios a los que se acceden en la residencia del mismo.

El capítulo tres trata sobre las características principales de los tipos de frutales evaluados, sitio de estudio y el diseño experimental utilizado. Además, aborda la forma en que se realizaron las labores culturales y describe las condiciones climáticas en donde se desarrollaron las especies y variedades evaluadas, detallando su fenología y las variables morfológicas, de calidad y cantidad de fruto medidas, detallando los resultados que se obtuvieron para las dos situaciones de producción planteadas. Por último en el capítulo cuatro, se realiza una discusión y análisis general de los resultados obtenidos en todos los capítulos.

## Capítulo 2

### La agricultura familiar en Santa Cruz

## 2.1 Introducción

En Santa Cruz los núcleos de agricultura familiar (NAF) son predominantemente agrícolas y las condiciones climáticas de la provincia influyen de manera significativa en su producción, ya que, comparado con otras zonas productoras del país, el clima templado frío de la mayor parte de la provincia (temperatura medias entre 0 y 12°C) (Oliva *et al.*, 2001) y la intensidad del viento obligan a los productores a proteger los cultivos y seleccionar mejor las especies a implantar.

Las producciones de los NAF son diversas y van desde hortalizas y frutas hasta cultivos forrajeros. Las hortícolas más cultivadas son la lechuga (*Lactuca sativa*), acelga (*Beta vulgaris*), repollo (*Brasica oleracea*), papa (*Solanum tuberosum*), habas (*Vicia faba*), arvejas (*Pisum sativum*), ajo (*Allium sativum*) y una gran variedad de aromáticas como romero (*Rosmarinus officinalis*), menta (*Mentha piperita*), tomillo (*Thymus vulgaris*), melisa (*Melissa officinalis*) y orégano (*Origanum vulgare*). Estos cultivos se implantan mayormente al aire libre o, en menor medida, en invernáculos construidos con materiales diversos como maderas o hierros y con una cobertura de agrotieno o policarbonato. Los frutales, predominantemente arbustivos, también están muy difundidos y entre ellos destacándose especies como el cassis o black currant (*Ribes nigrum*), corinto o red currant (*Ribes rubrum*), uva espina o grosella espinosa (*Ribes uva crista*), frambuesa roja (*Rubus idaeus*) y otras plantas del género *Rubus* con presencia de una gran cantidad de híbridos. En la provincia además, es posible encontrar distintas variedades de frutillas que se implantan al aire libre con un “mulching” plástico, o en el mejor de los casos en microtúneles con riego por goteo incorporado.

Desde el punto de vista de la producción local de alimentos la agricultura familiar es uno de los sectores de mayor importancia en la región, no solo por la cantidad y diversidad de los alimentos que produce, sino también por la dimensión de las personas involucradas en estas actividades. Es por esto que el hecho de cuantificar a los productores y relevar sus condiciones de producción posibilitaría entre otras cosas visibilizarlos, calcular su potencial productivo y además obtener información crítica que ayude a colaborar en el desarrollo del sector para beneficio tanto de los NAF, como de la sociedad en su conjunto, fortalecimiento la seguridad y soberanía alimentaria provincial.

Los productores santacruceños cuentan con más de 20 organizaciones de productores (formales e informales) entre las que se puede mencionar a la Cooperativa 23 de Mayo en Caleta Olivia, la Asociación de Artesanos Artesomos en Gobernador Gregores, la Asociación Agrícola Ganadera de Perito Moreno o la Fundación de Lechería y Derivados de Lago Buenos Aires que se encuentra en la misma localidad. En Pico Truncado además se conformó la Asociación de Invernaderos Oeste y la Asociación Vecinal de Zona de Chacras Este, ambas orientadas a la producción hortofrutícola. Asimismo se puede nombrar a la Asociación de Apicultores de Los Antiguos o la Asociación de Productores Frutihortícolas y Afines de Río Gallegos, esta última con más de 50 productores familiares registrados y con capacidad para generar excedentes



comercializables principalmente de verduras de hoja (lechuga, acelga, etc.) y plantines ornamentales.

El objetivo del presente capítulo fue caracterizar a la agricultura familiar de la provincia de Santa Cruz, determinando aspectos cualitativos, productivos y condiciones de producción de los NAF. Además, se plantea construir un “set” de indicadores de fácil medición para determinar el grado de sustentabilidad de los sistemas productivos familiares a través de un estudio de caso.

## 2.2 Materiales y Métodos

### 2.2.1 Sitio de estudio

El sitio de estudio abarcó un total de 17 localidades de la provincia de Santa Cruz (28 de Noviembre, Caleta Olivia, Cte. Luis Piedra Buena, El Calafate, Fitz Roy, Gobernador Gregores, Jaramillo, Julia Dufour, Los Antiguos, Perito Moreno, Pico Truncado, Puerto Deseado, Puerto Santa Cruz, Puerto San Julián, Río Gallegos y Río Turbio). Dichas localidades constituyen los sitios de mayor población de la provincia (Fig. 2.1).



**Figura 2.1.** Ubicación de las localidades de Santa Cruz en donde se realizó el relevamiento del sector de la agricultura familiar.

### 2.2.2 Metodología de muestreo

Para el presente capítulo se utilizó como información de base 258 planillas (Tabla 2.1) de relevamiento del Registro Nacional de la Agricultura Familiar (ReNAF) que fueron provistas por la delegación provincial de la Secretaría de Agricultura Familiar (SAF). Las mismas constituyen declaraciones juradas de productores familiares de las principales localidades de la provincia de Santa Cruz y son el resultado de un trabajo conjunto de relevamiento llevado adelante por la SAF, el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y otras instituciones del sector. Asimismo cabe destacar que las planillas fueron completadas solo por registradores habilitados y certificados por el ReNAF.

Por otro lado es importante aclarar que para completar la información compilada en este trabajo se participó activamente en el relevamiento, haciendo visitas tendientes a llenar las planillas de los NAF faltantes en las distintas localidades. De esta manera se incorporó a productores que se encontraban efectivamente en producción y que tenían deseos de participar del relevamiento. Al respecto, es importante destacar que la inscripción al registro no revistió carácter de obligatorio para los productores, relevando solo a aquellos que manifestaron su acuerdo en participar del registro. Además, y debido al carácter confidencial de la información (Ley 17.622 Artículos 10 y 15) es bueno aclarar que el uso de estos datos se encuadró en la ley N° 25.326 Artículo 11.3.c, y que para este trabajo la SAF excluyó previamente información sensible de los productores como sus datos personales, dejando a disposición solo la información requerida y necesaria para cumplir con los objetivos de la tesis.

La información relevada en las planillas se detalla en el Anexo 2 y comprende datos de los titulares y núcleo familiar como edad, sexo, nacionalidad, parentesco, estudios alcanzados por los integrantes, ingresos extraprediales entre otros. Además se relevó información del sitio de emplazamiento del NAF (localidad, situación legal de la tierra, año de inicio de actividades), actividades productivas realizadas, condiciones de producción (con énfasis en aquellas de índole agrícolas y pecuarias) y acceso a servicios con un apartado destinado a relevar distancias aproximadas a los centros educativos y médicos.

**Tabla 2.1.** Detalle del total de productores familiares relevados en la provincia de Santa Cruz discriminado por localidad y su correspondiente porcentaje con respecto al total de encuestas realizadas.

Localidad	Total de NAF relevados	Porcentaje de encuestados
Río Gallegos	93	36,0
Río Turbio	3	1,2
Puerto Santa Cruz	7	2,7
Puerto San Julián	32	12,4
Puerto Deseado	16	6,2
Pico Truncado	8	3,1
Perito Moreno	5	1,9
Los Antiguos	9	3,5
Julia Dufour	9	3,5
Jaramillo	3	1,2
Gob. Gregores	23	8,9
Fitz Roy	5	1,9
El Calafate	6	2,3
Cte. Luis Piedra Buena	9	3,5
Caleta Olivia	17	6,6
28 de Noviembre	13	5,0
<b>Total</b>	<b>258</b>	<b>100</b>

### 2.2.3 Metodología estudio de caso

Basado en las condiciones generales de los NAF de la provincia se representó un estudio de caso real para ayudar a entender cómo se llevan adelante las actividades agrícolas familiares en la región.

En cuanto a la metodología de evaluación de la sustentabilidad se puede citar el caso de Carabelli y Peri (2005) donde la sustentabilidad se evaluó en base a un set de indicadores con distintas jerarquías (criterios y grupos) consensuadas por un grupo interdisciplinario de profesionales que ponderaron la importancia de dichas jerarquías (y grupos) en base a su trayectoria y experiencia particular. En este caso no se puntuó aquellos indicadores de los que los profesionales no tenían conocimientos previos y aunque se cree que esta metodología puede otorgar al análisis de la sustentabilidad una mayor exactitud, se piensa también que no se adapta al contexto de una tesis ya que ésta carece de lo que se cree es su mayor fortaleza metodológica (un grupo interdisciplinario capaz de definir y ponderar los indicadores), con lo cual para el caso en estudio no se realizó ponderación alguna a nivel de dimensión, considerándolas igualmente importantes, pero si se tuvo en cuenta el peso relativo de los indicadores dentro de cada dimensión tomando como referencia de ponderación la información disponible y los conocimientos adquiridos del sector.

El NAF que se estudió está compuesto por él titular, su mujer y 4 hijos que no residen actualmente en la casa de familia. El titular de 73 años (oriundo de la ciudad de Osorno en Chile) y su mujer (83) comenzaron en el año 2000 la construcción en su chacra.

El NAF se encuentra ubicado en una zona rural distante unos 7 km de la localidad de Río Gallegos y el terreno en donde produce el núcleo es de aproximadamente 1 hectárea con 10 parcelas productivas, la casa de familia y una serie de espacios verdes para recreación e implantación de especies ornamentales.

Los titulares del núcleo se encargan de casi todo el trabajo realizado en la chacra. Este trabajo incluye la cría y reproducción de los animales, el acondicionamiento de los espacios de producción y el mantenimiento de la infraestructura edilicia. El sistema de producción del NAF es diversificado y consiste en producciones frutihortícolas, pecuarias e inclusive disponen de un pequeño vivero forestal. La frutihorticultura es la principal actividad del NAF con especies en producción como habas (*Vicia faba*), arvejas (*Pisum sativum*), acelga (*Beta vulgaris*), rabanito (*Raphanus sativus*), ruibarbo (*Rheum rhabarbarum*), peras (*Pyrus communis*) y manzanas (*Malus domestica*). También en el núcleo se producen especies aromáticas como menta (*Mentha piperita*), yerba buena (*Mentha spicata*), orégano (*Origanum vulgare*), tomillo (*Thymus vulgaris*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y melisa (*Melissa officinalis*) pero solo para autoconsumo. Otras producciones que se destacan son las papas (*Solanum tuberosum*), ajo (*Allium sativum*), lechuga (*Lactuca sativa*), perejil (*Petroselinum crispum*) y diversas frutas finas (cereza, frutillas, cassis, corinto, grosellas y frambuesas) destinadas principalmente a la venta directa para la elaboración de dulces locales.

En cuanto a la actividad pecuaria podemos decir que es fuertemente avícola y está compuesta por 25 gallinas ponedoras, 10 pollos camperos, 10 pavos, 20 patos, 2 gansos y 24 gallinas japonesas de copete. También se encuentran en producción 4 cerdas reproductoras de la raza landrace con 12 lechones destetados cuyo principal destino será la venta en fresco (faenado). Todos los espacios ocupados con animales se encuentran por razones de seguridad distribuidos en las proximidades de la casa de familia, y ocupan un total de 4 parcelas de entre 150 y 300 m<sup>2</sup> cada una.

Como puede verse la estrategia de producción del NAF sienta sus bases en la diversificación de los productos y se orienta principalmente a producir en función de la demanda recibida. Además se apoya en una compleja trama de relaciones humanas que incluye a compradores frecuentes de la ciudad, comunidades gitanas (principales compradores de pavo) y la comunidad chilena, que se interesa sobre todo en la fruta fina. Asimismo el núcleo está fuertemente vinculado a las instituciones relacionadas con su actividad, como el INTA, Desarrollo Productivo Local, Centro de Referencia del Ministerio de Desarrollo de la Nación (C.D.R.), Ministerio de Asuntos Sociales (M.A.S.) y diversas asociaciones de productores. Estas vinculaciones representan una de las grandes fortalezas de su sistema productivo, ya que le permiten recibir insumos (semillas del Programa ProHuerta, árboles frutales), subsidios (talleres familiares, galpones de cría de porcinos), asesoramiento técnico y lo acercan a una importante cartera de clientes que demandan sus productos en ferias productivas. Los vínculos del NAF además colaboran fuertemente a mantener su producción, un ejemplo de esto son los acuerdos alcanzados con panaderías locales por los cuales se intercambian retazos de pan de miga (bordes del pan) y otros productos de descarte a cambio de una parte de la

producción de huevos frescos, que luego se utilizaran en la producción de masas finas. Estos acuerdos se deben a que la disponibilidad de alimento de producción local es nula a muy baja durante todo el año, por lo que sin la incorporación de este tipo de insumos resultaría difícil solventar la producción por el alto costo del alimento balanceado consumido por los animales.

En cuanto a la venta de los productos, la misma se realiza en la chacra o por medio de canales de comercialización cortos (cara a cara con los clientes). Esta metodología permite rápidamente vender lo producido y además disminuye sustancialmente las horas de trabajo destinadas a esta tarea. Otra actividad destacada en la chacra es la venta de huevos frescos, producto con muy buena aceptación entre los clientes, ya que aparte de ser de muy buena calidad sus colores son variados debido a que se producen con distintas razas de aves como leghorn, negra INTA, rubia INTA y araucanas, lo que les proporciona la imagen de "caseros" y colabora en la venta rápida del producto.

#### 2.2.4 Sustentabilidad del sistema productivo del estudio de caso

Para nuestro análisis se tomó como base los conceptos vertidos por Flores *et al.* (2007), que considera que un sistema sustentable debe ser ecológicamente adecuado, económicamente rentable y socialmente aceptable. La construcción de los indicadores de sustentabilidad se estimaron según la metodología de Sarandon *et al.* (2008) con adaptaciones en su ponderación, e incorporación de nuevos indicadores más representativos de las condiciones de la región.

Para el cálculo de la sustentabilidad general del sistema se consideraron 20 indicadores que en su conjunto constituyen un set que se divide en tres dimensiones, la dimensión ecológica, la dimensión económica y la dimensión sociocultural. Todos los indicadores tienen 5 valoraciones (0 a 4) y el umbral de sustentabilidad que se fijó en la valoración 3 para todas las dimensiones por igual.

#### Dimensión Ecológica

Para el cálculo de la dimensión ecológica se tuvieron en cuenta 8 indicadores con 5 valoraciones (0 a 4) (Tabla 2.2). Los fundamentos de cada indicador son los siguientes:

- a) **Riesgo de erosión o daño a causa del viento ( $Ec_1$ ):** se considera a la acción del viento como un factor climático fuertemente negativo para el suelo y el desarrollo de los cultivos, ya que no solo genera la pérdida de suelo por erosión, sino también la disminución de los rendimientos.
- b) **Rotación de cultivos ( $Ec_2$ ):** La rotación de cultivos permite una extracción de nutrientes equilibrada, mejora la sanidad de los cultivos y colabora en el mantenimiento de los microorganismos del suelo.
- c) **Diversidad productiva ( $Ec_3$ ):** Los ecosistemas sanos se caracterizan por una alta diversidad de especies (Mäder *et al.*, 2002). En este sentido se piensa que cuanto mayor es la diversidad de las especies que se cultivan mayor es la sustentabilidad de un sistema.
- d) **Relación en el uso de fertilizantes orgánicos y químicos ( $Ec_4$ ):** Un sistema será sustentable si las prácticas que en él se realizan mantienen o mejoran la vida

en el suelo (Brundtland *et al.*, 1987), y para ello se considera esencial el aporte de fertilizantes orgánicos al mismo. Los fertilizantes orgánicos como el compost o el lombricompost no solo aportan nutrientes esenciales en el suelo, sino también colaboran en mejorar sus propiedades físicas.

- e) **Relación en manejo de plagas y enfermedades por métodos químicos y no químicos o biológicos ( $Ec_5$ ):** La utilización de métodos químicos para el control de plagas y enfermedades a través del uso plaguicidas es una práctica generalizada en todo el mundo, pero trae aparejado para el medio ambiente múltiples problemas ya que en muchos casos los agroquímicos no son selectivos y pueden provocar la muerte de organismos benéficos. Es por esto que el manejo integrado de plagas y enfermedades (método biológico) o la utilización de métodos de control mecánicos (tierra de diatomeas) ayudan a disminuir el impacto negativo del uso de productos de síntesis química en los agroecosistemas.
- f) **Estado sanitario de los animales ( $Ec_6$ ):** En el estado sanitario general de los animales se encuentran involucrados varios factores entre los que se destacan aquellos relacionados con el manejo, la provisión de alimento de calidad, recambio de las camas y la limpieza de los nidos en el caso de las aves, además de la provisión correcta de agua y resguardo contra el frío.
- g) **Gestión de los desechos de origen animal del sistema productivo ( $Ec_7$ ):** Los desechos producidos por animales se consideran nocivos para la salud humana y la de otras especies. La correcta gestión de los residuos no solo disminuye el impacto negativo en el ambiente sino también puede aportar a la mejora del mismo si se usa como materia prima en la elaboración de fertilizantes orgánicos.
- h) **Reutilización de los desechos orgánicos para compostaje ( $Ec_8$ ):** El reciclado de desechos orgánicos por medio de compostaje resulta muy provechoso para el ambiente, los productores y sus cultivos, ya que a través de este proceso se obtiene un fertilizante de liberación lenta de alta calidad que puede usarse sin restricciones en todos los cultivos o también como materia prima de un producto comercializable (compost o lombricompost fraccionado).

**Tabla 2.2.** Lista de los indicadores elegidos para medir la sustentabilidad ecológica de productores familiares de Santa Cruz y valoración de cada uno de ellos.

Indicador	Valoración
Riesgo de erosión o daño a causa del viento ( $Ec_1$ )	<p><b>0:</b> No posee ningún tipo de protección contra el viento.</p> <p><b>1:</b> Posee al menos un 20% de la superficie del predio protegida.</p> <p><b>2:</b> Posee al menos un 40% de la superficie del predio protegida.</p> <p><b>3:</b> Posee al menos un 60% de la superficie del predio protegida.</p> <p><b>4:</b> Posee más de un 60% de la superficie del predio protegida.</p>
Rotación de cultivos ( $Ec_2$ )	<p><b>0:</b> No rota nunca los cultivos.</p> <p><b>1:</b> Rota los cultivos una vez cada cuatro años.</p> <p><b>2:</b> Rota los cultivos una vez cada tres años.</p> <p><b>3:</b> Rotal los cultivos una vez cada dos años.</p>

	<p><b>4:</b> Todos los años realiza rotación de los cultivos.</p>
Diversidad productiva ( $Ec_3$ )	<p><b>0:</b> Productor especializado: solo produce una especie por temporada.  <b>1:</b> Produce dos especies por temporada.  <b>2:</b> Produce tres especies por temporada.  <b>3:</b> Produce entre cuatro y seis especies por temporada.  <b>4:</b> Produce más de seis especies por temporada.</p>
Relación en el uso de fertilizantes orgánicos y químicos ( $Ec_4$ )	<p><b>0:</b> No utiliza ningún tipo de fertilizantes.  <b>1:</b> Menos del 30% de los fertilizantes que se utilizan para la producción son orgánicos.  <b>2:</b> Entre un 30% y 49 % de los fertilizantes son orgánicos.  <b>3:</b> Entre un 50% y 60% de los fertilizantes son orgánicos.  <b>4:</b> Más del 60% de los fertilizantes son orgánicos.</p>
Relación en manejo de plagas y enfermedades por métodos químicos y no químicos o biológicos ( $Ec_5$ )	<p><b>0:</b> No realiza manejo de las plagas y enfermedades.  <b>1:</b> Menos del 30% de los productos son orgánicos o biológicos.  <b>2:</b> Entre un 30% y 49 % de los productos son orgánicos o biológicos.  <b>3:</b> Entre un 50% y 60% de los productos son orgánicos o biológicos.  <b>4:</b> Más del 60% de los productos son orgánicos o biológicos</p>
Estado sanitario de los animales ( $Ec_6$ )	<p><b>0:</b> No se aplica un plan sanitario, el alimento, agua y lugar de cría no es el adecuado para las especies en producción.  <b>1:</b> No se aplica un plan sanitario, el alimento, agua y lugar de cría carece de algunos factores de manejo relevantes para las especies en producción.  <b>2:</b> No se aplica un plan sanitario, aunque el alimento, agua y el lugar de cría son adecuados para el manejo de la especie en producción.  <b>3:</b> Se aplica un plan sanitario que es deficiente en algunos aspectos. El alimento, agua y el lugar de cría son los adecuados para el manejo de las especies en producción  <b>4:</b> Se aplica un plan sanitario correcto. El alimento, agua y el lugar de cría son adecuados para el manejo de las especies en producción</p>
Gestión de los desechos de origen animal del sistema productivo ( $Ec_7$ )	<p><b>0:</b> No realiza ninguna gestión de los residuos.  <b>1:</b> Gestiona menos del 40% de los residuos.  <b>2:</b> Gestiona entre el 40% y el 60% de los residuos.  <b>3:</b> Gestiona entre el 61% y el 80% de los residuos.  <b>4:</b> Gestiona más del 81% de los residuos.</p>
Reutilización de los desechos orgánicos para compostaje ( $Ec_8$ )	<p><b>0:</b> No realiza ninguna compostaje de los residuos.  <b>1:</b> Composta menos del 40% de los residuos producidos.  <b>2:</b> Composta entre el 40% y el 60% de los residuos producidos.  <b>3:</b> Composta entre el 61% y el 80% de los residuos producidos.  <b>4:</b> Composta más del 81% de los residuos producidos.</p>

La dimensión ecológica está compuesta por 8 indicadores que difieren unos de otros en su peso relativo. Como puede verse en la fórmula de aplicación (Ecuación 1) la importancia relativa de los indicadores  $Ec_1$ ,  $Ec_6$  y  $Ec_7$  son mayores al resto. Esto se debe principalmente a que en el caso del indicador  $Ec_1$ , que hace referencia a la acción de viento, su importancia en la conservación del suelo y su cobertura es notable. Asimismo se piensa que una protección inadecuada contra este factor puede ser la diferencia entre éxito y fracaso de la sustentabilidad de un sistema productivo. En cuanto al indicador  $Ec_6$  (estado sanitario de los animales) se piensa que su importancia relativa es mayor debido al impacto negativo que generan en el ambiente los animales enfermos (o en condiciones antihigiénicas de producción). Además hay que considerar que por el tipo de producción que se analiza (muchas veces al aire libre) los sistemas avícolas por ejemplo interactúan de manera dinámica con otras especies silvestres, con las cuales comparten enfermedades que son de fácil y rápida difusión, agravándose en los casos en que el NAF está en contacto con aves migratorias que podrían empeorar la situación. Por último el indicador  $Ec_7$  (gestión de los desechos de origen animal del sistema productivo) se considera sensible para medio ambiente debido a que los remanentes producidos en los sistema productivos pecuarios, como excrementos o cama de aves, suelen ser eliminados sin tratamientos (sobre todo es sistemas demasiados intensivos), muchas veces por falta de conocimiento al respecto de las consecuencias en el ambiente y otras por escasa disponibilidad de mano de obra para procesarlos, generando en el lugar lixiviación de líquidos contaminantes o fuentes de inóculo para la vida silvestre.

#### ***Ecuación 1:***

$$DE = \{ \{ [(2 \times Ec_1) + Ec_2] \div 3 \} + \{ (Ec_3 + Ec_4) \div 2 \} + \{ [Ec_5 + (2 \times Ec_6)] \div 3 \} + \{ [(2 \times Ec_7) + Ec_8] \div 3 \} \} \div 4$$

#### **Dimensión Económica**

Para el cálculo de la dimensión económica se tuvieron en cuenta 7 indicadores con 5 valoraciones (0 a 4) (Tabla 2.3). Los fundamentos de cada indicador son los siguientes:

- a) **Diversificación de la producción ( $E_1$ ):** La diversificación productiva disminuye el riesgo económico y permite llegar a un mayor número de clientes haciendo menos vulnerable al sistema productivo.
- b) **Producción de alimentos para autoconsumo ( $E_2$ ):** Se piensa que la autoproducción de alimentos no solo es un aporte a la seguridad y soberanía alimentaria del NAF, también ayuda a solventar parte de los gastos que el núcleo realiza para la compra de alimentos. Por lo tanto un sistema es más sustentable cuando provee alimentos al NAF que complementen la dieta familiar en los meses productivos (de octubre a marzo).
- c) **Porcentaje de productos destinados a la venta ( $E_3$ ):** El porcentaje de productos que el NAF destina a la venta es clave ya que genera recursos económicos que permiten adquirir otros bienes y servicios de primera necesidad, e incluso aquellos alimentos que no son producidos en el seno del NAF. Se considera que a medida que aumenta el porcentaje de productos que el núcleo



destina a la venta son mayores las posibilidades del mismo de alcanzar la sustentabilidad económica.

- d) **Obtención de ingresos por trabajos fuera del NAF ( $E_4$ ):** Los sistemas productivos familiares en Santa Cruz no tienen actualmente la capacidad de generar productos comercializables durante todo el año a causa de las condiciones climáticas imperantes en la zona. Se piensa que un sistema será sustentable si dentro del NAF los integrantes pueden realizar trabajos fuera del núcleo para obtener ingresos extra que permitan amortiguar la pérdida de productividad del sistema fuera de temporada.
- e) **Acceso a pensión, jubilación, asignaciones o planes sociales ( $E_5$ ):** Las políticas sociales tendientes colaborar en el sostén del NAF también ayudan a promover el desarrollo del núcleo, por lo que se cree que cuanto mayor sea el aporte en este sentido mayor serán las posibilidades de sustentabilidad del NAF.
- f) **Número de vías de comercialización ( $E_6$ ):** A medida que el productor tiene la posibilidad de acceder a un mayor número de vías de comercialización de su producto disminuye la dependencia del sistema y mejoran sus posibilidades de negociación, con lo cual se cree que la sustentabilidad económica de un sistema productivo familiar está directamente relacionada al número de vías de comercialización, y si estas aumentan, también lo hace las posibilidades de vender el producto y conseguir mejor precio por éste.
- g) **Dependencia de insumos externos ( $E_7$ ):** Debido a las distancias que separan a los productores familiares santacruceños de los principales proveedores mayoristas y minoristas del país, se piensa que una alta dependencia de insumos externos hace al sistema vulnerable. Por lo tanto a medida que disminuye la dependencia a los insumos externos aumenta la sustentabilidad del NAF.

**Tabla 2.3.** Lista de los indicadores elegidos para medir la sustentabilidad económica de productores familiares de Santa Cruz y valoración de cada uno de ellos.

Indicador	Valoración
Diversificación de la producción ( $E_1$ ):	<p><b>0:</b> Solo produce un producto.</p> <p><b>1:</b> Produce dos productos.</p> <p><b>2:</b> Produce tres productos.</p> <p><b>3:</b> Produce entre tres y siete productos.</p> <p><b>4:</b> Produce más de siete productos.</p>
Producción de alimentos para autoconsumo ( $E_2$ )	<p><b>0:</b> Aporta algunas verduras frescas y aromáticas durante un corto período de tiempo (30 a 60 días).</p> <p><b>1:</b> Complementa la dieta familiar con hasta un 20% de los alimentos que consume el NAF en los meses productivos.</p> <p><b>2:</b> Complementa la dieta familiar con hasta un 40%.</p> <p><b>3:</b> Complementa la dieta familiar con hasta un 60%.</p> <p><b>4:</b> Produce la totalidad de los alimentos que consume el NAF entre los que se incluyen huevos, carnes, verduras y frutas aunque solo en los meses productivos.</p>
Porcentaje de productos destinados a la venta ( $E_3$ ):	<p><b>0:</b> Destina menos del 20% de los productos a la comercialización.</p>

	<p><b>1:</b> Destina entre el 20% y el 30% de los productos a la comercialización.</p> <p><b>2:</b> Destina entre el 31% y el 49% de los productos a la comercialización.</p> <p><b>3:</b> Destina entre el 50% y el 65% de los productos a la comercialización.</p> <p><b>4:</b> Destina entre el 66% y el 100% de los productos a la comercialización.</p>
Obtención de ingresos por trabajos fuera del NAF ( $E_4$ ):	<p><b>0:</b> Ningún integrante del NAF trabaja afuera.</p> <p><b>1:</b> Los integrantes del núcleo suman en su conjunto menos de dos días de trabajo a la semana de trabajo fuera del NAF.</p> <p><b>2:</b> Los integrantes del núcleo suman en su conjunto de dos a tres días a la semana de trabajo fuera del NAF.</p> <p><b>3:</b> Los integrantes del núcleo suman en su conjunto cuatro días a la semana de trabajo fuera del NAF.</p> <p><b>4:</b> Los integrantes del núcleo en su conjunto suman cinco o más días de trabajo a la semana fuera del NAF.</p>
Acceso a pensión, jubilación, asignaciones o planes sociales ( $E_5$ ):	<p><b>0:</b> Los integrantes del NAF no acceden a ninguno de estos derechos.</p> <p><b>1:</b> Al menos un integrante del NAF accede a asignaciones familiares.</p> <p><b>2:</b> Al menos un integrante del NAF accede a planes sociales.</p> <p><b>3:</b> Al menos un integrante del NAF accede a una pensión o jubilación.</p> <p><b>4:</b> En el NAF se accede a pensión o jubilación y otros beneficios.</p>
Número de vías de comercialización ( $E_6$ ):	<p><b>0:</b> El NAF posee una sola vía de comercialización.</p> <p><b>1:</b> El NAF posee dos vías de comercialización.</p> <p><b>2:</b> El NAF posee tres vías de comercialización.</p> <p><b>3:</b> El NAF posee entre cuatro y cinco vías de comercialización.</p> <p><b>4:</b> El NAF posee más de cinco vías de comercialización.</p>
Dependencia de insumos externos ( $E_7$ ):	<p><b>0:</b> El NAF compra más del 80% de sus insumos críticos fuera de la provincia.</p> <p><b>1:</b> El NAF compra entre el 60% y el 80% de sus insumos críticos fuera de la provincia.</p> <p><b>2:</b> El NAF compra entre el 31 y el 59% de sus insumos críticos fuera de la provincia.</p> <p><b>3:</b> El NAF compra entre el 20 y el 30% de sus insumos críticos fuera de la provincia.</p> <p><b>4:</b> El NAF compra menos del 20% de sus insumos críticos fuera de la provincia.</p>

En esta dimensión cobran especial relevancia los indicadores  $E_1$  y  $E_6$  (Ecuación 2). El primero de ellos (diversificación de la producción) tiene un peso relativo mayor ya que se considera a la diversificación productiva una herramienta que permite entre otras cosas incrementar las posibilidades de venta (por ampliación del número de posibles clientes) de los productos de origen familiar, además la diversificación disminuye los riesgos por pérdidas debido a factores climáticos que se producen más frecuentemente en sistemas de monocultivo. En cuanto al indicador  $E_6$  que hace referencia al número de

vías de comercialización, se piensa que debido a que los productores familiares generalmente tienen pocas posibilidades de comercializar sus productos en los mercados convencionales (supermercados, minimercados, etc.) debido al volumen relativamente bajo de producción, un productor con numerosas vías de comercialización mejora sustancialmente la sustentabilidad del sistema productivo.

**Ecuación 2:**

$$E = \langle \{ [(2 \times E_1) + E_2 + E_3] \div 4 \} + \{ (E_4 + E_5) \div 2 \} + \{ [(2 \times E_6) + E_7] \div 3 \} \rangle \div 3$$

**Dimensión Sociocultural**

El grado de satisfacción de los aspectos socioculturales, se evaluó mediante 5 indicadores con 5 valoraciones (0 a 4) (Tabla 2.4). Los fundamentos de cada indicador son los siguientes:

- a) **Propiedad de la tierra ( $S_1$ ):** La propiedad de la tierra es una variable crítica para el desarrollo de las producciones familiares y el arraigo de los NAF, además posibilita la incorporación de mejoras al sistema productivo que de otra forma no podrían realizarse. Asimismo el establecimiento de las producciones por tiempos relativamente prolongados fortalece los vínculos con vecinos y parte de la sociedad, colaborando además en la visibilización del productor como tal.
- b) **Acceso a la educación ( $S_2$ ):** La educación es de vital importancia para el desarrollo de los NAF. Esta le da al núcleo la posibilidad mejorar su calidad de vida, incorporar nuevas herramientas a través del acceso a información y aumentan las probabilidades de supervivencia del NAF. Es por esto que a medida que aumenta la asequibilidad del núcleo a la educación se incrementa la sustentabilidad del mismo.
- c) **Acceso a salud y cobertura sanitaria ( $S_3$ ):** El acceso a salud se considera una necesidad básica ineludible para cualquier persona. Asimismo y debido a las distancias que separan a las ciudades de la provincia se considera crítico el acceso a la salud y la cobertura del NAF en las proximidades del núcleo. La sustentabilidad de un NAF se incrementará a medida que aumenten sus posibilidades de acceso a los sistemas de salud.
- d) **Acceso a servicios primarios (luz, gas, agua y cloacas, etc.) ( $S_4$ ):** En la provincia el acceso a los servicios primario es un factor que no solo posibilita producir, sino vivir en las condiciones extremas de temperatura y fotoperíodo que plantean estas latitudes, por lo que el acceso a servicios primarios hará posible una mayor sustentabilidad del NAF.
- e) **Integración social y capacitación (asociación de productores, sociedades de fomento, SAF, INTA, SENASA, etc.) ( $S_5$ ):** Para el desarrollo de la producción familiar se necesita entre otras cosas el trabajo cooperativo, solidario y además el acompañamiento de las instituciones con aportes relacionados principalmente a la transferencia de conocimientos y tecnologías adaptadas a los sistemas de

producción familiar. Es por esto que cuanto mayor es la articulación del NAF con las instituciones del medio mayor será su sustentabilidad.

**Tabla 2.4.** Lista de los indicadores elegidos para medir la sustentabilidad sociocultural de los productores familiares de Santa Cruz y valoración de cada uno de ellos.

Indicador	Valoración
Propiedad de la tierra ( $S_1$ )	<p><b>0:</b> Tierras bajo préstamo/Tenencia precaria.</p> <p><b>1:</b> Alquiler/Arrendamiento.</p> <p><b>2:</b> Mediería</p> <p><b>3:</b> Poseedor/Tenedor.</p> <p><b>4:</b> Propietario.</p>
Acceso a la educación ( $S_2$ )	<p><b>0:</b> Sin acceso a educación o acceso a escuela primaria sin disponibilidad de transporte público.</p> <p><b>1:</b> Acceso a maternal y escuela primaria con disponibilidad de transporte público.</p> <p><b>2:</b> Acceso a maternal, primaria y secundaria con o sin disponibilidad de transporte público.</p> <p><b>3:</b> Acceso a maternal, primaria, secundaria y terciario con disponibilidad de transporte público.</p> <p><b>4:</b> Acceso a todos los niveles educativos con disponibilidad de transporte público.</p>
Acceso a salud y cobertura sanitaria ( $S_3$ )	<p><b>0:</b> Sin acceso a centros de salud ni plan de asistencia médica o medicina prepaga.</p> <p><b>1:</b> Acceso a centros de salud aunque sin cobertura de planes de asistencia médica o medicina prepaga.</p> <p><b>2:</b> Acceso a centros de salud con cobertura de planes de asistencia médica o medicina prepaga.</p> <p><b>3:</b> Acceso a centros de salud y hospitales regionales con cobertura de planes de asistencia médica o medicina prepaga.</p> <p><b>4:</b> Acceso a centros de salud de alta complejidad y hospitales regionales con cobertura de planes de asistencia médica o medicina prepaga a menos de 10 Km del NAF.</p>
Acceso a servicios primarios (luz, gas, agua y cloacas, etc.) ( $S_4$ )	<p><b>0:</b> No tiene acceso a ningún servicio.</p> <p><b>1:</b> El NAF solo tiene acceso al servicio de luz.</p> <p><b>2:</b> El NAF tiene acceso al servicio de luz y agua.</p> <p><b>3:</b> El NAF tiene acceso al servicio de luz, agua y gas.</p> <p><b>4:</b> El NAF tiene acceso al servicio de luz, agua, gas y cloacas.</p>
Integración social y capacitación (asociación de productores, sociedades de fomento, SAF, INTA, SENASA, etc.) ( $S_5$ )	<p><b>0:</b> El NAF no es integrante de ninguna Asociación de productores ni tiene relación con instituciones como la SAF, el INTA o el CAP.</p> <p><b>1:</b> El NAF es integrante de una Asociación de productores aunque no participa de ferias ni trabajos cooperativos. Asimismo no tiene relación con instituciones como la SAF, el INTA o el CAP.</p> <p><b>2:</b> El NAF es integrante de una Asociación de productores y participa de ferias y trabajos cooperativos, pero no tiene relación con instituciones como la SAF, el INTA o el CAP</p> <p><b>3:</b> El NAF es integrante de una Asociación de productores participando activamente de ferias</p>

y encuentros de productores familiares. Además mantiene relación fluida con instituciones como la SAF, el INTA o el CAP pero solo recibe de estas instituciones asesoramiento e información.

**4:** El NAF es integrante de una Asociación de productores participando activamente de ferias y encuentros de productores familiares. Además mantiene relación fluida con instituciones como la SAF, el INTA o el CAP de los cuales recibe asesoramiento, insumos de producción y subsidios para infraestructura y equipos.

En este caso el único indicador que se encuentra ponderado con un peso relativo mayor es el indicador  $S_4$  de acceso a servicios primarios (Ecuación 3) Esto se debe a que el acceso a dichos servicios se considera una condición de base para emprender producciones familiares en la provincia. Además los servicios primarios del NAF no solo posibilitan la producción y permiten llevar delante de un modo más sencillo las tareas operativas, sino también posibilitan la incorporación de la vivienda familiar al lugar de producción, ya que en gran parte de la provincia recursos alternativos como la leña o la disponibilidad de agua en superficie son escasos o se encuentran ausentes.

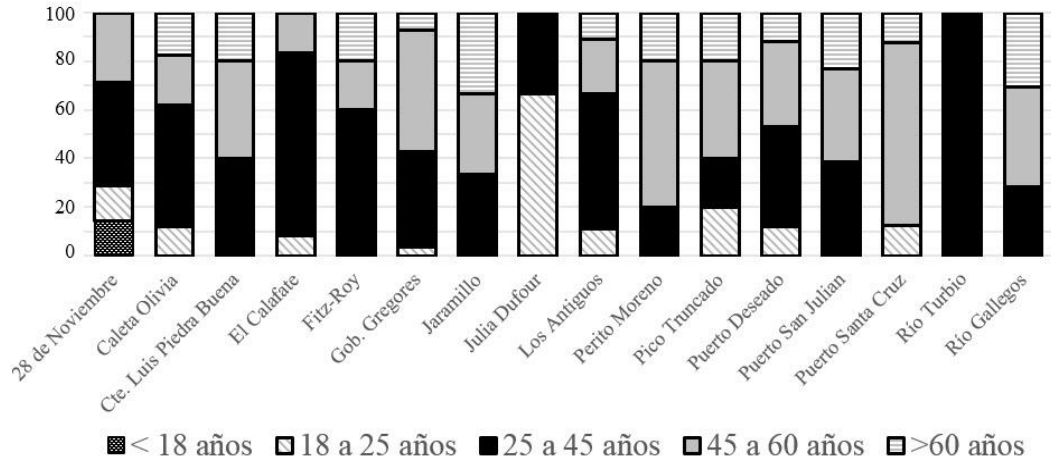
**Ecuación 3:**

$$S = \{S_1 + S_5 + [S_2 + S_3 + (2 \times S_4) \div 4]\} \div 3$$

## 2.3 Resultados

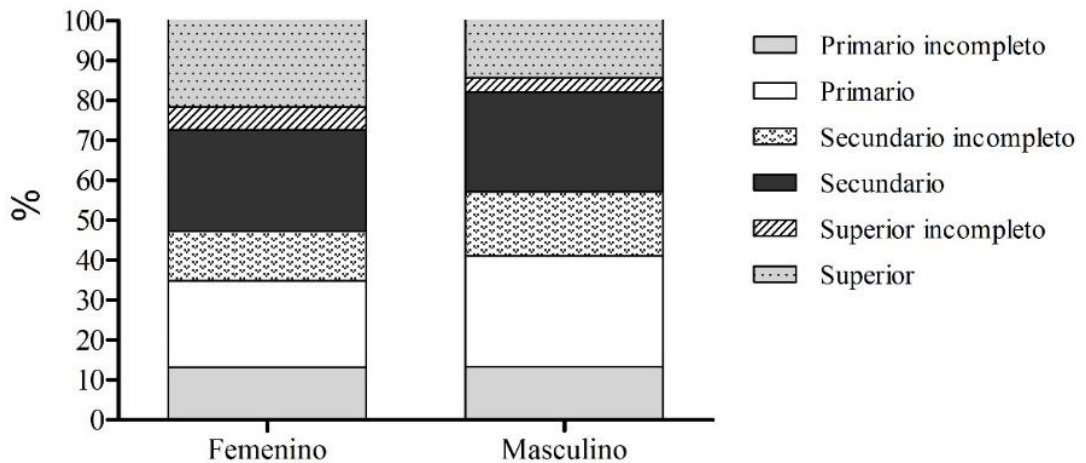
### 2.3.1 Aspectos cualitativos del Núcleo de Agricultura Familiar

Los NAF en la provincia tienen una superficie media de 5 ha y son administrados por personas que en promedio tienen 47 años. A excepción de la ciudad de Río Gallegos, los titulares de NAF en el sur de Santa Cruz, Fitz Roy y Los Antiguos son personas más jóvenes, en donde predominan las edades promedio por localidad de entre 25 a 45 años (Figura 2.2). Esta tendencia no se observa en el resto de las localidades, en donde la edad promedio de los titulares se incrementa hasta alcanzar casi los 50 años (Figura 2.2), seis años por arriba del promedio nacional. En Caleta Olivia, Cte. Luis Piedra Buena, Jaramillo, Perito Moreno, Puerto Deseado y Río Gallegos, la población se distribuye más homogéneamente predominando los rangos etarios superiores a 25 años por sobre aquellos que poseen una edad menor. El dato más destacable es que solo un 5 % de todos los titulares de NAF poseen menos de 25 años, siendo uno de los rangos etarios de menor participación en la mayoría de las localidades de la provincia (Figura 2.2).



**Figura 2.2.** Rangos de edad de los titulares de Núcleos de Agricultura Familiar (NAF) por localidades de la provincia de Santa Cruz.

Otro aspecto relevante a tener en cuenta para la descripción del NAF es el nivel educacional máximo alcanzado por sus titulares. Aproximadamente la mitad de los productores familiares posee el secundario incompleto o un nivel académico menor, dato que se puede apreciar con más claridad en los hombres (Figura 2.3), donde cerca del 15% no completó el ciclo primario de estudios. Asimismo es posible observar que solo un 20% de las mujeres titulares del NAF completaron sus estudios superiores (terciario o universitario), porcentaje que en el hombre disminuye aún más. A destacar como algo positivo es el hecho de que no exista dentro del relevamiento productores sin instrucción.



**Figura 2.3.** Nivel educacional diferenciado por género para los titulares de Núcleos de Agricultura Familiar (NAF) en la provincia de Santa Cruz.

2.3.2 Principales producciones del NAF

En la provincia de Santa Cruz la localidad con mayor superficie en producción dentro del sector de la agricultura familiar es El Calafate, siguiendo en orden de importancia localidades como Los Antiguos, Gobernador Gregores, Julia Dufour, Río Gallegos y Puerto Deseado (Figura 2.4).

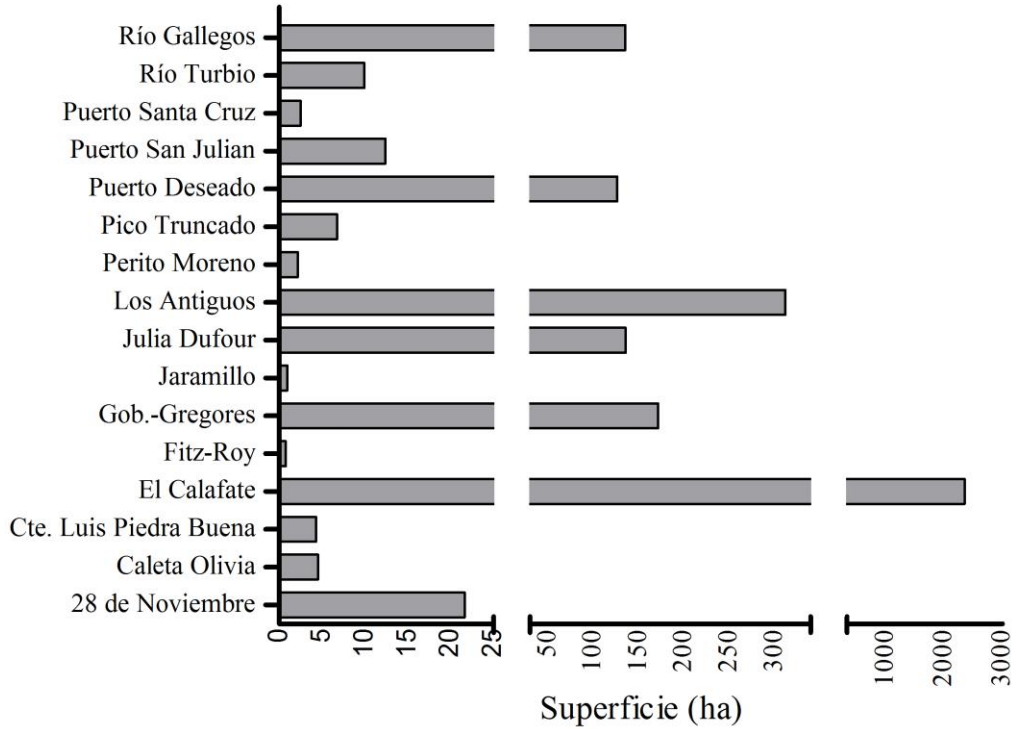


Figura 2.4. Superficies con producción familiar de las principales localidades productivas de la provincia de Santa Cruz.

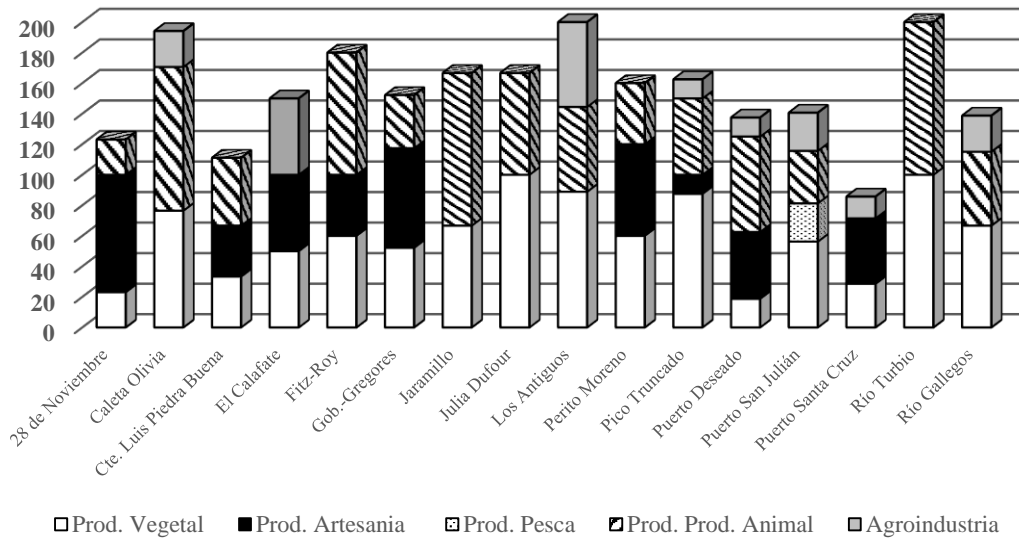
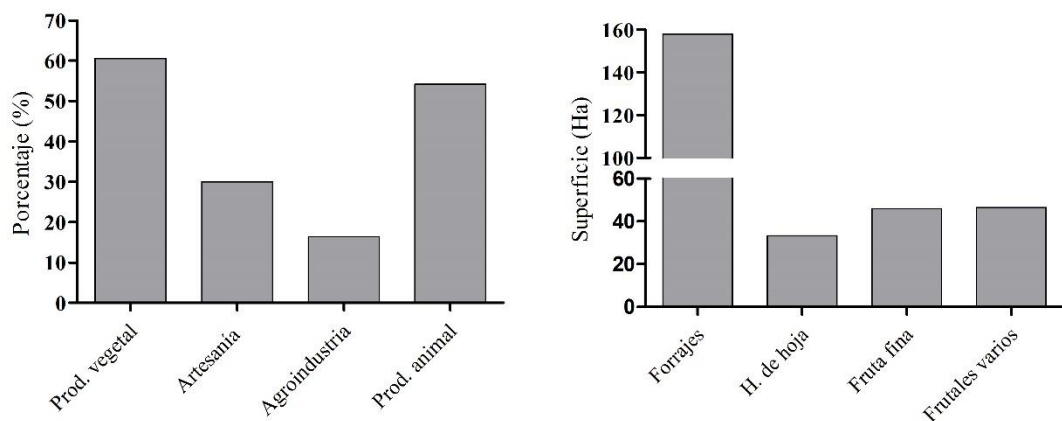


Figura 2.5. Detalle de la participación de las principales actividades de producción familiar diferenciadas por localidad para la provincia de Santa Cruz.

Discriminando las principales actividades por localidad, en la Figura 2.5 se observa la predominancia de la producción vegetal y animal por sobre las demás actividades productivas como la pesca, la agroindustria o la producción de artesanías. Esto se da sobre todo en localidades como en Río Turbio, Río Gallegos, Julia Dufour, Jaramillo y Caleta Olivia. Asimismo es destacable tanto la participación de la producción de artesanías en la provincia, como también la relativa importancia que presenta la actividad pesquera en la producción familiar de Puerto San Julián.

Los productores de la provincia realizan diversas actividades productivas en simultáneo (Figura 2.6). Las principales actividades realizadas por los NAF están relacionadas con la producción vegetal (más de 60% de los productores las realizan), y dentro de ésta, la actividad predominante desde el punto de vista del área bajo cultivo es la producción de forrajes con más de 158 hectáreas, seguida de la producción de frutales varios con 46,5 ha y las frutas finas con 46 hectáreas. Otra actividad productiva a destacar por su superficie es la de hortícolas de hoja, que suma 33,5 hectáreas, y que como se verá más adelante cobran relevancia por sus volúmenes de producción.

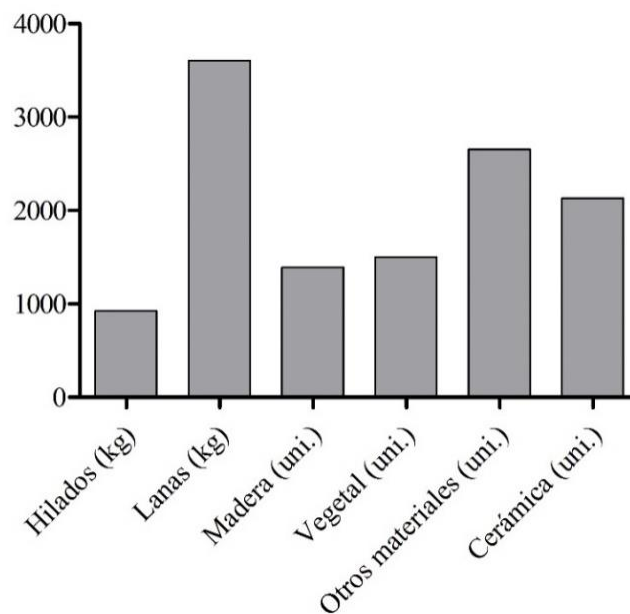


**Figura 2.6.** Actividades productivas familiares de mayor difusión (izq.) y principales producciones vegetales (en cuanto a superficie) de los agricultores familiares de la provincia de Santa Cruz (der.).

En cuanto a la producción de artesanías provincial se puede decir que solo el 18,3% de los artesanos produce su propia materia prima. Es decir, en general las artesanías santacruceñas no son elaboradas con materias primas generadas en el seno del NAF. Un ejemplo a citar sobre esto podría ser el de las localidades que se encuentran próximas a la cordillera de los Andes, lugar en donde se puede encontrar bosques nativos con maderas de excelente calidad que no estarían siendo aprovechados en la producción de productos de origen maderero. A este ejemplo se le suma el de la producción de lanas e hilados que reviste gran importancia dentro del rubro (Figura 2.7) y en donde tampoco se produce la materia prima dentro del NAF, aunque las condiciones generales así lo permitan.



En la actividad agroindustrial se evidencian un mayor concatenamiento con otras actividades debido al hecho de que el 53% de los productores dedicados a la actividad agroindustrial llevan adelante también una actividad relacionada a la producción vegetal o animal con la que generan materias primas que luego son usadas en la producción de derivados agroindustriales. De ahí que el 44% de los productos derivados de la agroindustria está directamente relacionado a la producción vegetal, ya que se trata fundamentalmente de dulces, mermeladas, hortalizas fraccionadas y bebidas. Debido a esto que se puede inferir que la actividad agroindustrial se comporta como un complemento de otras actividades, principalmente agrícolas, como una forma de agregar valor a la producción.



**Figura 2.7.** Detalle de los distintos tipos de artesanías de origen familiar y su volumen de producción en kilogramos y unidades producidas para la provincia de Santa Cruz.

### Producción Vegetal

La información disponible de las condiciones de producción del NAF agrícola incluye datos de infraestructura, insumos de producción, métodos de control de plagas y uso de la rotación de los cultivos. El factor de mayor importancia en las producciones vegetales es la disponibilidad de agua para los cultivos. En este sentido la provincia cuenta con un 89% de productores con disponibilidad para producciones agrícolas. Este dato es muy positivo a pesar que en la provincia existen localidades como Caleta Olivia, Las Heras, Puerto Deseado y Puerto San Julián que presentan serios problemas en el suministro de agua durante todo el año. En cuanto al método de distribución del agua la información obtenida indica que casi el 60% de los productores riega sus cultivos de forma manual y solo el 20% utiliza sistemas más complejos como el riego por goteo o en menor medida (10%) aspersión.

Con respecto a la infraestructura el 33% de los productores consultados poseen invernaderos en sus chacras productivas. Si de estos se selecciona solo a quienes producen especies hortícolas, el porcentaje de productores que disponen de esta

tecnología se incrementa a 46%. Otra infraestructura para la producción que reviste importancia es el galpón o tinglado para el almacenamiento de la producción, los insumos o los equipos necesarios para producir. En este sentido encontramos que un 30% de los productores tiene un galpón instalado y que casi un 4% posee un tinglado. Este último caso tiene un porcentaje menor debido posiblemente a que el tipo de infraestructura no está adaptada a la intensidad de los vientos reinantes en la provincia.

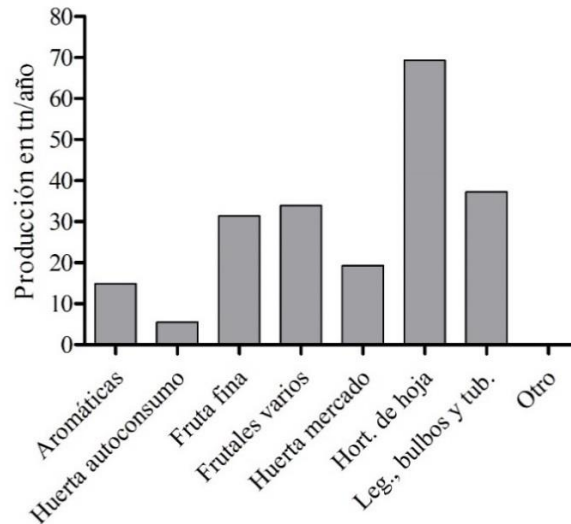
En Santa Cruz el porcentaje de productores que posee tractor es extremadamente bajo, ya que el equipo se encuentra disponible en menos del 2% de los productores familiares de la provincia. En cuanto a los insumos de producción que se necesitan en la agricultura familiar el que probablemente revista mayor criticidad es la semilla, y en este sentido el 35% de los productores familiares santacruceños produce su propia semilla, pero además el 66% de estos declaran recibir semillas subsidiada por un organismo del estado.

En cuanto al fertilizante más del 74% de los productores utiliza un fertilizante orgánico de producción propia y solo un 13% aplica fertilizantes de síntesis química que compra en el mercado. Una lógica que se repite con el uso de insecticidas, ya que solo el 17% aplica productos de síntesis química mientras que el 31% utiliza métodos no químicos para el control de las plagas.

Si bien en la actualidad Santa Cruz no se autoabastece de productos frutihortícolas, en la provincia se producen anualmente cerca de 220 toneladas de estos productos de origen familiar. Los volúmenes de producción para las frutas finas, por ejemplo, superan las 31 toneladas anuales distribuyéndose en un poco más de 46 ha de cultivo.

La situación de las frutas finas es similar a la encontrada en la producción de frutales varios ya que en una superficie de 46,5 ha se produce un volúmenes de 34 toneladas anuales. Es por esto que se piensa que son actividades productivas de relevancia en la provincia con volúmenes de producción importantes dentro del sector.

Si se pone énfasis en la cantidad de producto obtenido, la producción de hortícolas de hoja es la principal actividad agrícola de la provincia, logrando anualmente 69,3 toneladas de producto (ver Figura 2.8) con un poco más de tres hectáreas de producción. Cabe aclarar que en Santa Cruz los productores familiares periurbanos se dedican a producir hortalizas de todo tipo y el sector está constituido por productores diversificados (huerta) y productores especializados que se dedican solamente a producir dos o tres especies, generalmente de hoja (principalmente lechuga y acelga) y orientado fuertemente a su comercialización. Es por esto que se realiza una distinción entre huerta y hortícolas de hoja. Otra actividad a destacar (en cuanto a volumen) es la producción de legumbres, bulbos y tubérculos, ya que ésta supera las 37 toneladas anuales (ver Figura 2.8) y representa el 17% del total de todos los productos que se obtienen anualmente en la provincia. Por último, cabe mencionar a la huerta de autoconsumo, con una producción que supera los 5500 kilos y que representa en muchos casos una producción complementaria a las demás actividades.



**Figura 2.8.** Rendimiento (toneladas por año) de las distintas producciones agrícolas familiares de la provincia de Santa Cruz.

### Producción Animal

La producción pecuaria es realizada por más de la mitad de los productores (54,2%). De las condiciones de producción para estas actividades se destaca el alto porcentaje de productores que tiene disponibilidad de agua para sus animales (89%) y además la gran disponibilidad de infraestructura de producción (galpones, jaulas, gallineros) en el seno del NAF que alcanza el 83% de productores. Este último dato contrasta mucho con la disponibilidad de herramientas y equipos (ordeñadoras, balanzas, esquiladoras) del NAF pecuario, ya que para llevar adelante la actividad solo el 7% posee lo necesario para producir.

En cuanto al manejo se puede decir que solo el 25% de los productores realiza aplicaciones químicas para el control de enfermedades, mientras que el 22% lo hace a través de medios no químicos o biológicos no especificados en las planillas. Además hay que destacar que en los NAF pecuarios el principal método de mejoramiento genético es el cruzamiento con un 24% del total, seguido de la selección con un 22% y una minoría del 3% que practica inseminación artificial en sus animales.

Por último es destacable que más de la mitad de los NAF pecuarios (56%) disponga de medios de movilidad para realizar las tareas necesarias para llevar adelante la actividad. Esto toma relevancia ya que por normativas municipales en la mayoría de las localidades los lugares de producción deben encontrarse fuera del ámbito urbano.

Dentro de las producciones pecuarias podemos encontrar desde ganado porcino y ovino hasta producción avícola y conejos. En este sentido, la producción más importante en cuanto al número de productores es la avícola, ya que la llevan adelante un 57% de los NAF y es seguida por la producción porcina, con un 27% del total de núcleos relevados. Siguiendo con el caso de la producción avícola hay que destacar que más del 80% de los productores se dedica a la producción de líneas livianas (ponedoras) y el resto de ellos a las líneas pesadas (pollos camperos, parrilleros, etc.) o a especies diversas como la

codorniz, pavo o pato. En cuanto a los volúmenes de producción, cobra notoriedad la producción de huevos frescos por sobre la producción de carne (de aves), ya que se producen unas 58.580 docenas anuales con un promedio aproximado de 732 docenas por productor, comparado con 2.300 pollos faenados anualmente que solo promedian 76 kg por productor familiar en Santa Cruz. Asimismo en la provincia existen otras actividades avícolas como las producciones alternativas de aves (pavos, patos, gansos, etc.) que alcanzan unos 1.000 ejemplares anualmente o la producción de conejos con más de 2.300 animales al año. Estas se desarrollan generalmente de manera complementaria a las producciones principales de la chacra y por lo general orientadas al autoconsumo familiar o a la venta a eventuales compradores. Por otro lado entre las producciones pecuarias se encuentra la producción porcina con volúmenes anuales que rondan los 2.100 lechones y unos 10.841 kilos de carne anuales. Aunque las unidades de producción no son comparables, estos valores sirven para decir que desde el punto de vista de los volúmenes de producción, la porcicultura y la avicultura son las principales actividades pecuarias de la provincia.

#### Artesanías y Agroindustria

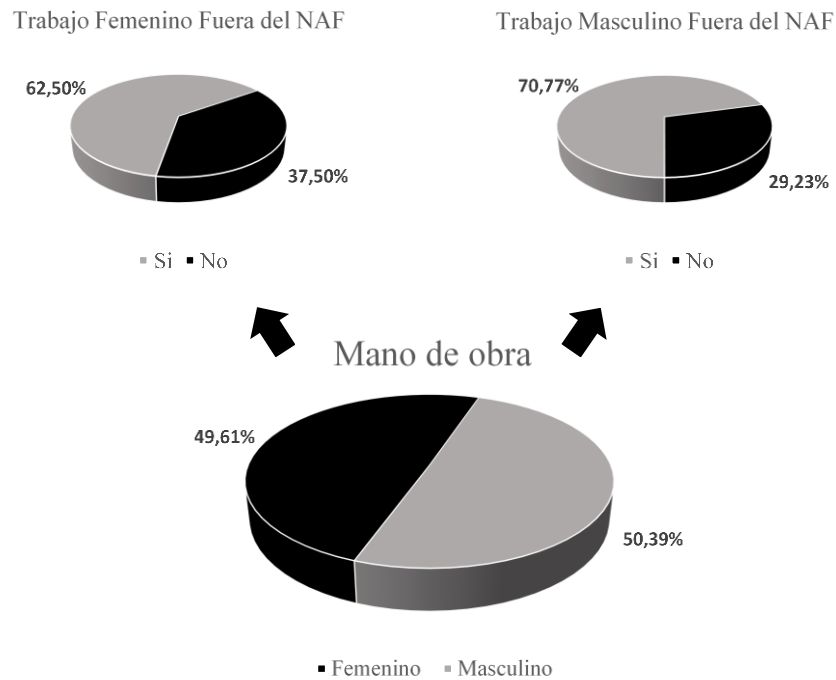
Una artesanía es una técnica para fabricar objetos o productos de manera tradicional. En cuanto a los productos agroindustriales, son aquellos que se encuentran relacionados a la agricultura y producidos de manera estandarizada siguiendo un protocolo de base como guía. Al respecto de estas actividades se evidencia para el caso de las artesanías productores más independientes respecto de otras actividades, ya que del total de productores que se declaran artesanos más del 60 % no lleva adelante otra actividad productiva dentro del NAF. Asimismo como puede verse Figura 7 las artesanías derivadas de la actividad ovina cobran particular relevancia, esto puede deberse a un aspecto cultural, la disponibilidad de la materia prima o la combinación de ambas que interactúan para hacer de esta actividad una de las más importantes dentro de rubro. Por otro lado hay que destacar la participación de los productos de origen vegetal y madereros, que junto a la producción de cerámicas y otros materiales completan la clasificación de los productos producidos regionalmente.

En cuanto a los volúmenes de producción de la agroindustria se pueden destacar productos como las hortalizas procesadas con unas 24 toneladas anuales, las conservas (escabeches, encurtidos, etc.) que superan los 4000 kilogramos o las mermeladas y jaleas con más de 3000 kg anuales de producción. Asimismo en la provincia se producen otros productos agroindustriales como los ahumados y aderezos que alcanzan los 347 kg al año o las bebidas con un volumen de producción anual de más de 3200 litros.

#### 2.3.3 El trabajo en el NAF

Según el ReNAF los integrantes del NAF deben participar en el trabajo, gerenciamiento y administración asumiendo la responsabilidad sobre la gestión de las actividades productivas para ser considerados productores familiares. Además, la explotación deberá tener como máximo dos trabajadores asalariados de forma permanente, y los

integrantes del NAF deben representar más del 50% de la mano de obra ocupada. De la información obtenida en el relevamiento se puede decir que cerca del 63% de los integrantes del NAF trabajan en las actividades de producción dentro del núcleo y la fuerza laboral dentro del núcleo es homogénea en cuanto al género (Figura 2.9). También puede observarse que entre el 62 y el 70 % de los hombres y mujeres cuentan con un trabajo fuera del NAF (Figura 2.9) y el 31% de estos es jubilado.



**Figura 2.9.** Detalle de la mano de obra empleada en los NAF de la provincia de Santa Cruz diferenciada por género y participación del trabajo extrapredial.

#### 2.3.4 Residencia y servicios del NAF

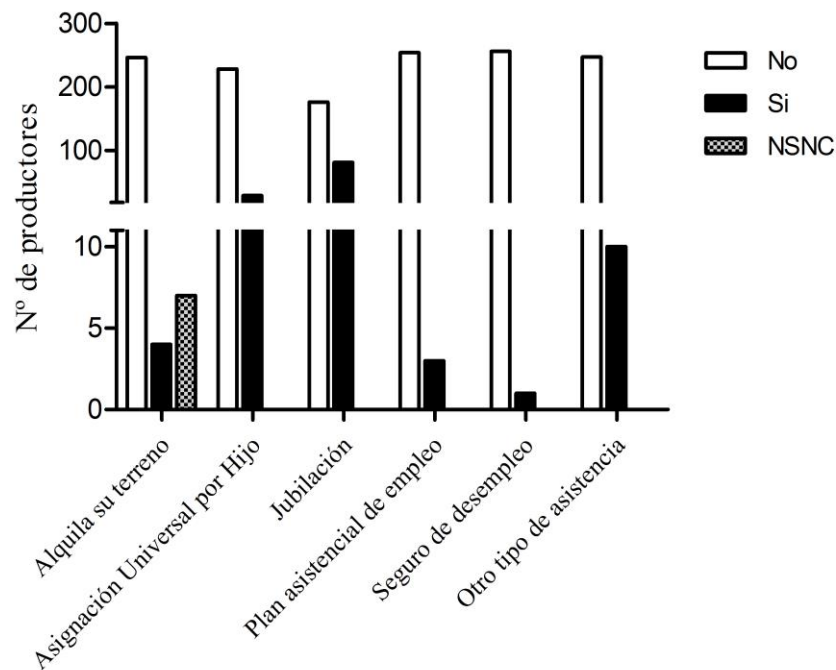
Otro aspecto importante para la reproducción del NAF es la residencia en donde habita el núcleo y los servicios a los que éste puede acceder. En este sentido el 86% de los NAF tienen suministro de energía eléctrica y el 44% de todos ellos accede al servicio de cloacas. En cuanto al agua disponible en los NAF se puede decir que el 72% posee agua de red en sus viviendas, mientras que el resto se garantiza el suministro principalmente mediante pozo (11%) o perforación (8%). Además existen otros medios de suministro de agua como la lluvia, canales, arroyos o ríos que se utilizan como provisión complementaria.

Por otro lado titulares de NAF declaran que el 83% de los hogares tiene una cocina instalada y que en el 60% de los casos la vivienda cuenta con suministro de gas natural. En el caso de no tener al gas natural como principal combustible el núcleo familiar usa en un alto porcentaje garrafas sin subsidios, situación que representa el 25% de los

casos, y solo un 15% reciben ayuda del gobierno. Por último, un poco más del 6% de los NAF deben usar leña (u otros combustibles) para su aprovisionamiento.

### 2.3.5 El caso de los ingresos extraprediales en el NAF santacruceño

En cuanto a los ingresos extraprediales que percibe el NAF se puede inferir que existen dificultades en la producción como único sustento, ya que como se dijo anteriormente en promedio más del 66% de los titulares posee un trabajo fuera del NAF y un 31% del total de titulares es jubilado. Solo un 17% del total de productores no perciben ningún tipo de ingresos extraprediales en la provincia (Figura 2.10). Asimismo existen distintas retribuciones que engrosan los ingresos extraprediales del NAF, estas contribuciones se pueden ver con claridad en la Figura 2.10 en donde se destacan la Asignación Universal por Hijo (AUH), otros tipos de asistencias sociales y el alquiler de terrenos por parte del núcleo (Figura 2.10).

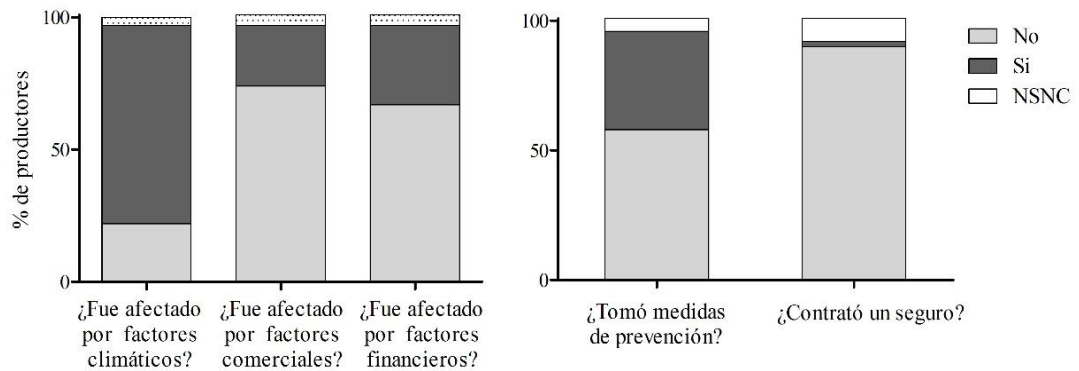


**Figura 2.10.** Número de productores familiares que reciben ingresos extraprediales y contribuciones sociales clasificados en función del tipo de retribución.

### 2.3.6 Condiciones de producción y comercialización

Como se dijo anteriormente la provincia de Santa Cruz posee un clima templado frío, semiárido, con vientos de gran intensidad sobre todo en verano. Estas condiciones climáticas generalmente impactan de manera negativa en el sistema productivo familiar ocasionando eventualmente mermas en los rendimientos de algunas especies o incluso impidiendo su producción. Esta situación puede verse más claramente en aquellos productores que no implementan medidas de protección para sus cultivos o que instalan estructuras inadecuadas o deficientes. En este sentido hay que destacar que sin importar la actividad que desarrolle el productor familiar, el 75% de ellos declara que su producción corre riesgo debido a las condiciones climáticas o a factores biológicos

(Figura 2.11). Asimismo más de la mitad (58%) de los productores que declaran estos riesgos en sus producciones informan que no toman ninguna medida de prevención para evitarlos, y este escenario se agrava aún más si se piensa en atenuar el impacto negativo por medio de la contratación de algún seguro, ya que según el relevamiento el porcentaje de productores que contrató un seguro solo llega al 2%, destacando además que estos productores no están relacionados directamente con las principales producciones de la provincia, sino con la producción de artesanías.



**Figura 2.11.** Factores que afectan la producción de los productores familiares de Santa Cruz medidas tomadas para revertir las consecuencias.

Por último en la producción de los NAF los factores comerciales y financieros afectan solo a un 20 o 30% del total de productores, una cifra alentadora que denota entre otras cosas el interés local por los productos derivados de la agricultura familiar.

### 2.3.7 Estudio de caso

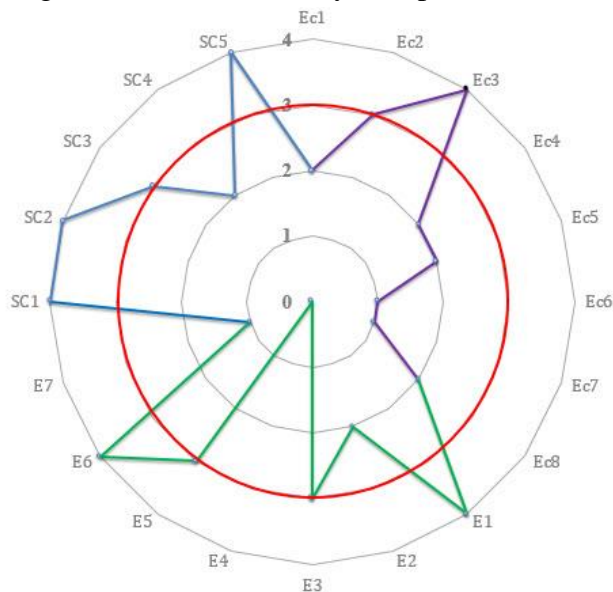
Del relevamiento provincial de agricultores familiares se desprende como resultado que los NAF en Santa Cruz son generalmente de producción mixta y los cultivos se complementan principalmente con aves para producción de huevos y cerdos para consumo en fresco. Además los animales de granja constituyen un gran aporte para el productor familiar dado que le permiten producir en época invernal cuando es limitante para el cultivo al aire libre. En el estudio de caso que se analizó se pueden ver reflejadas estas características y además aporta información al respecto de las estrategias de producción y los insumos necesarios para la reproducción del NAF. En la Tabla 2.5 y la Figura 2.12 se presentan los valores de los indicadores de sustentabilidad y el peso total se detalla a continuación.

**Tabla 2.5.** Valores obtenidos en el estudio de caso del NAF en Santa Cruz para los indicadores de la dimensión ecológica, económica y sociocultural.

Riesgo de erosión o daño a causa del viento ( $Ec_1$ )	2
Rotación de cultivos ( $Ec_2$ )	3
Diversidad productiva ( $Ec_3$ )	4

Relación en el uso de fertilizantes orgánicos y químicos ( $Ec_4$ )	2
Relación en manejo de plagas y enfermedades por métodos químicos y no químicos o biológicos ( $Ec_5$ )	2
Estado sanitario de los animales ( $Ec_6$ )	1
Gestión de los desechos de origen animal del sistema productivo ( $Ec_7$ )	1
Reutilización de los desechos orgánicos para compostaje ( $Ec_8$ )	2
Diversificación de la producción ( $E_1$ )	4
Producción de alimentos para autoconsumo ( $E_2$ )	2
Porcentaje de productos destinados a la venta ( $E_3$ )	3
Obtención de ingresos por trabajos fuera del NAF ( $E_4$ )	0
Acceso a pensión, jubilación, asignaciones o planes sociales ( $E_5$ )	3
Número de vías de comercialización ( $E_6$ )	4
Dependencia de insumos externos ( $E_7$ )	1
Propiedad de la tierra ( $S_1$ )	4
Acceso a la educación ( $S_2$ )	4
Acceso a salud y cobertura sanitaria ( $S_3$ )	3
Acceso a servicios primarios (luz, gas, agua y cloacas, etc.) ( $S_4$ )	2
Integración social y capacitación (asociación de productores, sociedades de fomento, SAF, INTA, SENASA, etc.) ( $S_5$ )	4

**Total dimensión ecológica:** El valor total obtenido para la dimensión ecológica fue de 2.7, donde el indicador diversidad productiva ( $Ec_3$ ) obtuvo el mayor puntaje. También se destaca el valor obtenido en el indicador de rotación de cultivos ( $Ec_2$ ) que constituye en esta dimensión el segundo indicador de mayor importancia dentro de esta dimensión.



**Figura 2.12.** Gráfico de tela de araña que expresa la sustentabilidad del sistema bajo análisis. En azul se graficaron los puntos correspondientes a la dimensión sociocultural, en violeta los correspondientes a la dimensión económica y en verde aquellos relevados para la dimensión ecológica. Además en rojo se indica el límite mínimo de sustentabilidad establecido (3).

**Total dimensión económica:** El valor total obtenido para la dimensión económica fue de 2.6. A pesar de este promedio la dimensión cuenta con indicadores con los puntajes más altos posibles, como el indicador diversificación de la producción ( $E_1$ ) y el



indicador número de vías de comercialización ( $E_6$ ). Por otro lado el indicador “obtención de ingresos por trabajos fuera del NAF ( $E_4$ )” no aportó ningún punto a la dimensión y el indicador dependencia de insumos externos ( $E_7$ ) tuvo un valor bajo, por los que estos bajos valores obtenidos hicieron caer el promedio general de la dimensión posicionándola en el último lugar de importancia para este análisis.

**Total dimensión sociocultural:** El valor total obtenido para la dimensión socio cultural fue de 3.6, haciendo de ésta la más importante dimensión de sustentabilidad del NAF. Los indicadores más destacados para ella son la propiedad de la tierra ( $S_1$ ), acceso a la educación ( $S_2$ ) e integración social y capacitación ( $S_5$ ), ya que todos ellos obtuvieron el puntaje más alto disponible para un indicador.

**Índice de sustentabilidad general:** En cuanto índice de sustentabilidad general su total (promedio de las tres dimensiones) fue de 2.97. En cuanto a este resultado es importante aclarar que el grado de sustentabilidad del sistema no se encuentra muy alejado de los 3 puntos necesarios para alcanzar un manejo sustentable y con algunas mejoras de manejo (no necesariamente relacionadas con grandes inversiones), como la implementación de un plan sanitario para los animales o la correcta gestión de los desecho producidos por las actividades pecuarias se podría alcanzar la sustentabilidad.

## 2.4 Discusión

Hasta la década del 60 en Santa Cruz comprar vegetales en las chacras era la única forma de consumir frutas y vegetales frescos en la región, ya que por ese entonces no se disponía de infraestructura vial adecuada para la circulación fluida de los camiones necesarios para el aprovisionamiento de alimentos producidos en otras provincias. Esos años fueron muy fructíferos para los productores familiares y propiciaron su rápido crecimiento, favoreciendo además la incorporación de nuevas infraestructuras de producción y mejoras, como la instalación de pozos de agua y luz eléctrica.

Con la llegada del pavimento a la Patagonia en lo que se denominó la década pavimentista, se abrieron nuevas vías de comercialización entre las provincias productoras de alimentos y Santa Cruz, con lo cual comenzaron a arribar camiones de transporte y empresas prestadoras de este servicio. Esta situación incrementó la afluencia de nuevos insumos y alimentos a la provincia, produciendo como consecuencia la proliferación de comercios dedicados a la reventa de frutas y verduras que con el tiempo fueron desplazando a los productores familiares del mercado. Según el resultado del relevamiento, actualmente las personas dedicadas a producir alimentos logran subsistir desplegando estrategias de producción y comercialización que les permiten ofrecer productos diferenciados (en cuanto a calidad) y orientados a una parte de la población que prefiere productos naturales y frescos aunque el costo de los mismos muchas veces sea superior.

### 2.4.1 Aspectos cualitativos del NAF.

Una de las principales problemáticas a tratar con respecto a los aspectos cualitativos del NAF es el problema de la edad de los productores que en promedio es de 47 años.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) las personas de 60 a 74 años son consideradas de edad avanzada. En este sentido cerca del 20% población de agricultores familiares de la provincia entran en este rango etario, y un 37% de ellos tienen edades que van desde 45 a los 60 años. Esto constituye un dato relevante al momento de plantear estrategias destinadas al sector y colabora además en comprender cuál es la capacidad de trabajo actual de los productores en términos generales.

Si bien existen factores que claramente modifican la pirámide etarias de la población como la natalidad o la mortalidad, se cree que la principal causa del envejecimiento de la población agrícola familiar de Santa Cruz está relacionada con la migración, sobre todo en la población más joven que busca en la ciudad oportunidades de crecimiento que la agricultura familiar no ofrece. Según el Proyecto para el Desarrollo de Pequeños Productores (PROINDER) el descenso de población rural santacruceña es del 45% entre el año 1991 y el 2001 (Biaggi *et al.*, 2007). Amaritriain (2002) dice que “el envejecimiento de la población es una anomalía provocada artificialmente por las políticas de planificación familiar desarrolladas por diferentes organismos estatales o internacionales o, incluso, por entidades privadas”. En este sentido, se piensa que las políticas de planificación familiar están directamente relacionadas con la migración de los jóvenes, ya que la estabilidad laboral de un empleo público o los altos sueldos que ofrecen mineras y petroleras terminan por captar a los integrantes jóvenes de los núcleos de agricultura familiar. Siguiendo esta línea de pensamiento es probable que un seguimiento más exhaustivo de la problemática y la implementación de políticas orientadas a tratarla logre revertir este proceso, que debido a la dinámica del sector, genera entre otros inconvenientes una disminución de la mano de obra familiar, principal sustento de las actividades agrícolas familiares en los NAF.

Por todo lo expuesto se considera prioritario crear herramientas específicas que permitan promover la generación de nuevos productores familiares y la capacitación mano de obra familiar para lograr una transformación tecnológica de la agricultura tradicional. Esto significa que las reformas educativas deberán formar investigadores que comprendan mejor las necesidades de los campesinos (Brundtland *et al.*, 1987) e implica generar “usinas” de nuevos productores que puedan incorporarse a la población ya existente. Para ello una alternativa posible podría ser la incorporación de las asociaciones de productores como plataformas de capitalización para las personas interesadas en iniciarse en la actividad. En este esquema las asociaciones serían las receptoras de los subsidios o créditos blandos y los administrarían para la compra de insumos, herramientas y equipos para el trabajo cooperativo, además priorizarían la construcción de infraestructuras (principalmente invernáculos) que permitan la prestación de servicios como la multiplicación de plantines con un mercado real dentro del mismo sector. Esto permitiría retroalimentar a los productores familiares con servicios e insumos críticos que ellos mismos producirían y que hoy compran en otras provincias del norte del país.

Por otro lado la asociación podría cobrar un canon por el uso de las instalaciones y equipos que se podría destinar a la conformación de un fondo rotatorio que se utilizaría

para generar un stock de los insumos críticos de las principales producciones (muchos escasos en la zona) o para financiar a los productores en la iniciación sus propias chacras productivas. Se piensa además que la metodología planteada podría complementarse con herramientas ya propuestas para el sector como el Programa ProHuerta, Cambio Rural o la participación de la SAF, que además de acompañar con algunos de los insumos críticos, financiamiento y monotributo social agropecuario, aportarían asesoramiento técnico y acompañamiento en terreno para el nuevo productor y la asociación.

En cuanto al nivel educacional es destacable el hecho de que en el relevamiento no se detectó productores sin instrucción, teniendo en cuenta que en el resto del país los titulares de NAF sin instrucción alcanzan el 4,6% y en el resto de Patagonia particularmente este porcentaje asciende al 10.8% (ReNAF, 2014). Comparativamente además se puede decir que los productores de Santa Cruz tienen un nivel de instrucción más alto que el resto del país, ya que la gran mayoría concluyó el secundario o el ciclo superior. Esta una base de la cual partir para generar una nueva estrategia de capacitación de la mano de obra familiar y la transformación tecnológica de los NAF, ya que les permite adquirir más fácilmente conceptos teóricos y utilizar herramientas de instrucción como series didácticas, informes técnicos o manuales de producción.

Con respecto al destino de la producción familiar se determinó que tanto los derivados de la producción agrícola como pecuaria son destinados al autoconsumo, la venta e incluso el trueque. En el caso de la producción agrícola el porcentaje de productores que destina su producción al autoconsumo es proporcionalmente mayor que la de los productores pecuarios, ya que en el primer caso (productores agrícolas) se destina el 69% de la producción al autoconsumo y el segundo un 57%. Asimismo el 26% de los productores agrícolas destinan en promedio el 71% de su producción a la venta y de forma similar para la producción pecuaria el 57% de los productores pecuarios destina el 64% (en promedio) de su producción al autoconsumo y el 38% de estos emplea un 71% (en promedio) de todo lo que produce para su comercialización. Los números aportados al respecto del destino de la producción familiar nos permiten decir entonces que el productor familiar santacruceño es mayormente de autoconsumo, con un grupo importante de productores que destinan su producción a la venta en porcentajes relativamente altos, diferenciándose así dos grupos de productores con un fuerte contraste entre ellos.

#### 2.4.2 Principales producciones y condiciones de producción.

De los resultados obtenidos en el relevamiento se destacó la participación de algunos cultivos como los forrajeros, la fruta fina o la producción de verduras de hoja. En este sentido es notable la participación local de las especies forrajeras, ya que a nivel nacional solo constituyen un 12% de las producciones realizadas en los NAF y en Patagonia solo alcanzan un 22% (ReNAF, 2014). Además se puede agregar que el resto de los principales cultivos realizados en la provincia tampoco constituyen actividades principales en el país o Patagonia, ubicándose en el primer caso (nivel país) por debajo de las tres actividades más realizadas.

Un aspecto que se debería considerar para potenciar estas producciones es el modo en que se usa el agua de riego, ya que aunque el 89% de los productores la tiene disponible para sus cultivos, solo el 20% utiliza sistemas adaptados a la región como el riego por goteo. Esta situación constituye un obstáculo si se piensa en las condiciones climáticas de la provincia, ya que por lo general el viento predominante incrementa la tasa de evaporación del agua en el suelo aumentando por ende la frecuencia del mismo. Además el riego manual (principal método de riego en la provincia) demanda una mayor mano de obra y tiempos operativos. La implementación de riegos más tecnificados permitiría no solo un incremento en la eficiencia de uso del recurso, sino también una disminución en el costo de mano de obra y mejoras en el estado sanitario de las plantas, ya que con el riego manual se fomenta, por ejemplo, la proliferación de enfermedades a nivel de cuello en cultivos susceptibles como los de fruta fina u otros cultivos como el tomate o el pimiento. Sin embargo, la utilización de otros sistemas como el riego por aspersión (instalado en el 10 % de los NAF) presenta también dificultades de uso, ya que la entrega del agua con este método es muy heterogénea debido a la acción del viento. Por lo que se concluye que en base a los cultivos predominantes en la región y las condiciones climáticas de la zona la opción más adaptada a las producciones locales es el riego por goteo, que además se puede automatizar con una relativa baja inversión, es más eficiente en el uso del agua (Leonardo, 2015) y homogéneo en su entrega.

En cuanto a la infraestructura y los equipos utilizados en la agricultura familiar de Santa Cruz se destacan por un lado el alto porcentaje de productores con invernaderos en producción (33%) y la escasa disponibilidad de maquinaria (principalmente tractores) que limita el potencial productivo de los NAF ya que esta herramienta se torna imprescindible para el laboreo de los suelos, que por lo general tienden a ser pesados y difíciles de labrar.

Del relevamiento se puede observar que por lo general se trata de producciones mixtas con sistemas productivos diversificados que producen manufacturas de naturaleza agrícola-pecuarias. Esta realidad supone que las instituciones abocadas al fortalecimiento del sector deban tener una visión amplia del sistema (y más compleja), ya que no se trata solo de familias realizando una huerta familiar o criando algunas gallinas como se las simplifica muchas veces, sino de productores altamente diversificados con un gran potencial productivo que muchas veces no cuentan con las herramientas necesarias para expresar esas potencialidades. Al respecto Brundtland *et al.* (1987) expresó “la investigación debe acordar prioridad especial a las necesidades diversas de la agricultura mixta, típica de los cultivos de subsistencia. Se deben movilizar los sistemas de extensión y de abastecimiento de insumos, a fin de que alcancen a los agricultores”. Asimismo una visión parcial o sesgada de la realidad productiva de los NAF puede llevar a plantear el uso de paquetes tecnológicos o políticas de fomento que no se adaptan a la realidad de los núcleos y que aunque aporten recursos al sector, no implican necesariamente el desarrollo de estos.

En este contexto, la búsqueda de nuevos métodos de producción y alternativas productivas adaptadas al sector (como la producción de frutas finas bajo cubierta) es de

vital importancia para su fortalecimiento y deberían constituir líneas prioritarias de trabajo en instituciones como el INTA y la SAF.

Un aspecto a destacar relacionado con las condiciones de producción son las legislaciones vigentes para la venta de alimentos, particularmente aquellas que hacen hincapié en las condiciones de producción y comercialización. Localmente no se hace diferencia desde lo formal entre las grandes producciones agroindustriales y las producciones familiares, exigiendo a los NAF instalaciones similares a las usadas por la industria para la elaboración de sus productos. En este sentido, se piensa que es necesario un acompañamiento más estratégico por parte de los organismos de control y las instituciones relacionadas a estas producciones, sobre todo en aspectos centrales como la instalación de frigoríficos municipales o cooperativas de trabajo para que los productores puedan acceder a una faena adecuada de sus animales y la elaboración de sus conservas en lugares habilitados para tal fin. Asimismo, se considera necesario la colaboración técnica de los municipios para llevar adelante los análisis de calidad sobre la mercadería, sobre todo aquellos análisis destinados a detectar triquinosis en porcinos o las necropsias en aves para permitir el correcto diagnóstico de enfermedades potencialmente peligrosas para la salud.

#### 2.4.3 El trabajo, la residencia y los ingresos extraprediales en el NAF

En cuanto al trabajo que se lleva adelante en el NAF se relevó significativa participación de sus integrantes en las actividades productivas del núcleo, con homogeneidad de género.

Al respecto de los aportes realizados por las mujeres en el ámbito rural se piensa además que en la actualidad existe una escasa valoración y visibilización de este trabajo, e inclusive las mismas mujeres no advierten la cantidad de horas que trabajan al día y como esto limita su participación en actividades comunitarias y sociales (Biaggi *et al.*, 2007). Asimismo y como explica Biaggi (2007) “cuando las mujeres reemplazan a los varones en las tareas prediales, no siempre implica que pueden tomar decisiones sobre los recursos de la finca y eso debilita el proceso productivo”.

Según la FAO (2011) “los datos relativos a África, Asia y América Latina muestran sistemáticamente que las familias salen beneficiadas cuando las mujeres mejoran su estatus y su poder aumenta en el hogar”, además en el mismo informe se agrega que “cuando las mujeres tienen más influencia sobre las decisiones económicas, sus familias destinan más ingresos a la alimentación, la salud, la educación, el vestido y la nutrición de los niños”. Es por esto que se piensa que en la organización de la fuerza de trabajo de los productores familiares es clave valorizar el rol de la mujer, y que además se debería propender a una participación más activa de ésta en la gestión de los NAF y los grupos cooperativos o asociativos que colaboren en el desarrollo de los productores familiares en la región.

La homogeneidad de género es una información de importancia superlativa por su diferenciación mundial y nacional en este aspecto, ya que desde el punto de vista

internacional según la FAO (2011) las mujeres representan en promedio el 43 % de la fuerza laboral agrícola de los países en desarrollo y su proporción particularmente en América Latina se aproxima al 20 %. Asimismo hay que destacar que según Arizpe (1986) en general la migración del ámbito rural en países como México o el resto de América Latina han sido preponderantemente femenina y destacó que la proporción de ésta fue de 100 mujeres por cada 85 hombres.

A nivel local según el informe “Mujeres que Trabajan la Tierra” del Proyecto para el Desarrollo de Pequeños Productores (PROINDER) la migración femenina fue significativamente mayor que la de los varones en la provincia de Santa Cruz. El informe agrega además que en el ámbito rural existe una predominancia del género masculino que se ve reflejada en todo el territorio nacional, remarcando que esta tendencia es más evidente en las provincias patagónicas, ya que por ejemplo la ruralidad alcanza una proporción de 70% de hombres y 30% de mujeres para los habitantes rurales de la provincia de Santa Cruz.

Como puede observarse la información del relevamiento no concuerda con la información publicada por otros autores. La razón de esto podría deberse a que la información presentada generalmente se basa en el análisis de datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC), y como se expresó anteriormente (sección 2.4.1) los criterios de una explotación agrícola (EAP) que el instituto utiliza no coinciden con el concepto de NAF utilizado en la realización de esta tesis.

Otro aspecto de interés que requiere de una reflexión es el requisito de los ingresos monetarios extraprediales que perciben los integrantes del ReNAF. En este sentido el Registro deja establecido como límite máximo tres sueldos de un peón rural para ser considerado productor familiar, y se piensa que este límite resulta bajo para algunas zonas alejadas, como Santa Cruz o Tierra del Fuego, en donde las distancias a los centros productivos son amplias, tanto para el abastecimiento de alimentos o como de la mayoría de los insumos críticos necesarios para producir, como por ejemplo fertilizantes, agroquímicos o material de propagación. Por esto los costos de reproducción de los NAF no son los mismos que los de otras regiones del país, por lo que se debería considerar la implementación de nuevos límites de ingresos extraprediales que consideren la zona en donde el NAF produce, el costo de vida de los integrantes del núcleo y el grado de protección que requieren los cultivos para su implantación. De esta forma se piensa que se podrá incluir a algunos productores (patagónicos sobre todo) que quedan afuera del registro por no cumplimentar con los máximos establecidos.

En cuanto a los servicios disponibles en la residencia del NAF la información del relevamiento indica que los núcleos santacruceños poseen comparativamente una mayor disponibilidad de servicios comparados con otras regiones del país. Por ejemplo, el 72% de los núcleos de la provincia poseen suministro de agua de red, comparado con un 19% que se registra en el resto de Patagonia o 34% que se informa a nivel nacional (ReNAF, 2014). Además en Santa Cruz el 86% de los NAF tienen red eléctrica y en el resto del país este número es de 63%, disminuyendo a 47% si solo se considera a Patagonia. La

alta disponibilidad de estas prestaciones dentro de los núcleos de agricultura familiar posibilita el arraigo de las familias al lugar, facilita la instalación del hogar en el lugar de producción y simplifica las tareas operativas, promoviendo además el desarrollo de actividades como la cría de animales que requieren una mayor atención.

#### 2.4.4 Estudio de caso

Existen diferentes posiciones en torno a la sustentabilidad, por ejemplo en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1992 la FAO definió la agricultura y el desarrollo rural sostenibles como “la gestión y conservación de la base de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones actuales y futuras. Este desarrollo sostenible (en los sectores agrario, forestal y pesquero) conserva los suelos, el agua y los recursos genéticos vegetales y animales, no degrada el medio ambiente, es técnicamente apropiado, económicamente viable y socialmente aceptable”.

Según el informe Brundtland (World Commission on Environment and Development) de 1987 el desarrollo sustentable es aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro para atender sus propias necesidades. Para Ikerd (1990) la agricultura sustentable “es aquella capaz de mantener, a través de los años, niveles aceptables de productividad biológica y económica, preservando el ambiente y los recursos naturales y satisfaciendo al mismo tiempo un requerimiento impostergable de la sociedad”. Como puede verse son muchas las definiciones de sustentabilidad que se expresan con diferentes términos, pero que intentan contemplar las necesidades de las generaciones futuras principalmente con dimensiones como la ambiental, económica y social.

En este trabajo, el cálculo del índice de sustentabilidad general del NAF bajo análisis arrojó como resultado 2.97 puntos sobre un máximo de 4. En el presente estudio se considera un mínimo de 3 puntos para hacer sustentable al sistema. Al respecto se debe decir que las dimensiones ecológicas y económicas fueron las que provocaron en mayor medida la disminución del índice de sustentabilidad general, sin embargo se piensa que con pequeños ajustes se podría mejorar sustancialmente la sustentabilidad de los NAF, por ejemplo, incrementando la producción de alimentos para autoconsumo y disminuyendo la dependencia de insumos externos la dimensión económica sería sustentable. Asimismo la implementación de planes sanitarios y la gestión de residuos del NAF mejoraría los indicadores ecológicos sin incrementos altos (en términos relativos) de inversión. Por último y a destacar para este caso es la dimensión sociocultural que obtuvo en el análisis valoraciones altas y que según el enfoque planteado constituiría una fortaleza de los NAF en Santa Cruz.

#### 2.5 Conclusiones

Los NAF en la provincia tienen una superficie media de 5 ha y son administrados por personas que en promedio tienen 47 años. Un dato destacable de estos NAF es que solo un 5 % de sus titulares poseen menos de 25 años, siendo uno de los rangos etarios de menor participación en la mayoría de las localidades de la provincia.

Si bien en la actualidad Santa Cruz no se autoabastece de productos frutihortícolas, en la provincia se producen anualmente cerca de 220 toneladas de estos productos de origen familiar. Los volúmenes de producción para las frutas finas, por ejemplo, superan las 31 toneladas anuales, distribuyéndose en un poco más de 46 ha de cultivo.

Las principales actividades realizadas por los NAF están relacionadas con la producción vegetal (más de 60% de los productores las realizan) y dentro de ésta, la actividad predominante desde el punto de vista del área bajo cultivo es la producción de forrajes. Uno de los factores de mayor importancia en las producciones vegetales es la disponibilidad de agua para los cultivos. Santa Cruz cuenta con un 89% de productores con disponibilidad de este insumo para sus producciones y el método de distribución es mayoritariamente (60 %) en forma manual.

En cuanto a la sustentabilidad del sistema, el Índice de sustentabilidad general medido en el estudio de caso arrojó un valor de 2.97. Este valor no se encuentra muy alejado de los 3 puntos necesarios para alcanzar un manejo sustentable, lo que indica que con algunas mejoras de manejo (no necesariamente relacionadas con grandes inversiones), como la implementación de un plan sanitario o la correcta gestión de los desechos se podría alcanzar la sustentabilidad.



## Capítulo 3

### La fruta fina como alternativa productiva

### 3.1 Introducción

Las producciones de fruta fina son el segundo cultivo con mayor superficie implantada en la provincia de Santa Cruz y están constituidas por explotaciones exclusivamente familiares. Estos cultivos son una alternativa atractiva por su alto valor económico y por las posibilidades que brindan en términos de valor agregado. Además, las frutas finas tienen una gran demanda local y buena parte de la población las conoce e incorpora a su dieta. Por consiguiente, la información sobre las condiciones de producción, manejo y principales variables que afectan su producción en el contexto productivo local, colaboraría en lograr un mayor entendimiento de estos cultivos y podría potenciarlos hasta lograr volúmenes de producción que permitan su comercialización por canales convencionales y no convencionales de venta. La generación de datos productivos, morfológicos y fisiológicos de las principales especies de frutas finas explotadas localmente resulta una información altamente provechosa para los agricultores familiares y además una tarea necesaria si se piensa en fomentar la implantación de estos cultivos en la provincia.

Para determinar la factibilidad técnica de los cultivos a nivel local, es importante cuantificar las variables productivas y morfológicas de la planta (producción por planta, número de nudos, largo de tallo, área foliar y diámetro del tallo), además de las variables edafoclimáticas del entorno de producción, como temperatura del aire, velocidad del viento y humedad del suelo (Caminiti, 2007). También es importante para la producción de fruta fina conocer los estadios fenológicos en cada especie y la calidad de las frutas obtenida a través de variables como peso medio del fruto, concentración de sólidos solubles (°brix) y el pH del jugo de las frutas, ya que estas mediciones contribuyen al conocimiento de las propiedades nutraceuticas de la fruta y son valiosas para determinar el momento óptimo de cosecha (Arena, 2008).

Como se dijo en el Capítulo 1 (sección 1.5), las frutas finas constituyen un grupo heterogéneo de especies, lo que se ve reflejado en factores de manejo como tiempos de cosecha y la calidad de la fruta entre otras. Respecto al manejo (y dentro de una especie) se pueden encontrar variedades con características fenológicas y morfológicas más deseables que otras. Por ejemplo, para este estudio se eligieron variedades de frambuesos con y sin espinas con la idea de evaluar el impacto que esta característica tiene en la cosecha del frutal. Igualmente se tomó en consideración el hábito de fructificación, seleccionando variedades reflorecientes (*Autumn bliss*) y no reflorecientes (*Glean ample*) para incluir el comportamiento de ambas en el análisis. Para la selección de las especies y variedades se tuvo además en consideración la premisa de escalonar la cosecha y aumentar su duración (ventana comercial), variable de gran interés cuando se piensa en la mano de obra familiar y la comercialización de productos en mercado no convencionales.

En cuanto a los groselleros se tuvo en cuenta para su selección las especies más difundidas en la región, tomando como referencia para cada especie (corinto, cassis y grosella) variedades que se ajusten a las características edafoclimáticas de producción locales y al manejo agrícola familiar. En síntesis el objetivo del presente capítulo fue

evaluar la producción de estas especies y variedades como una alternativa productiva en distintas situaciones (aire libre y bajo cubierta), cuantificando la producción y calidad de los cultivos sin dejar de lado las interacciones de los principales factores que inciden sobre su producción.

## 3.2 Materiales y Métodos

### 3.2.1 Sitio de estudio

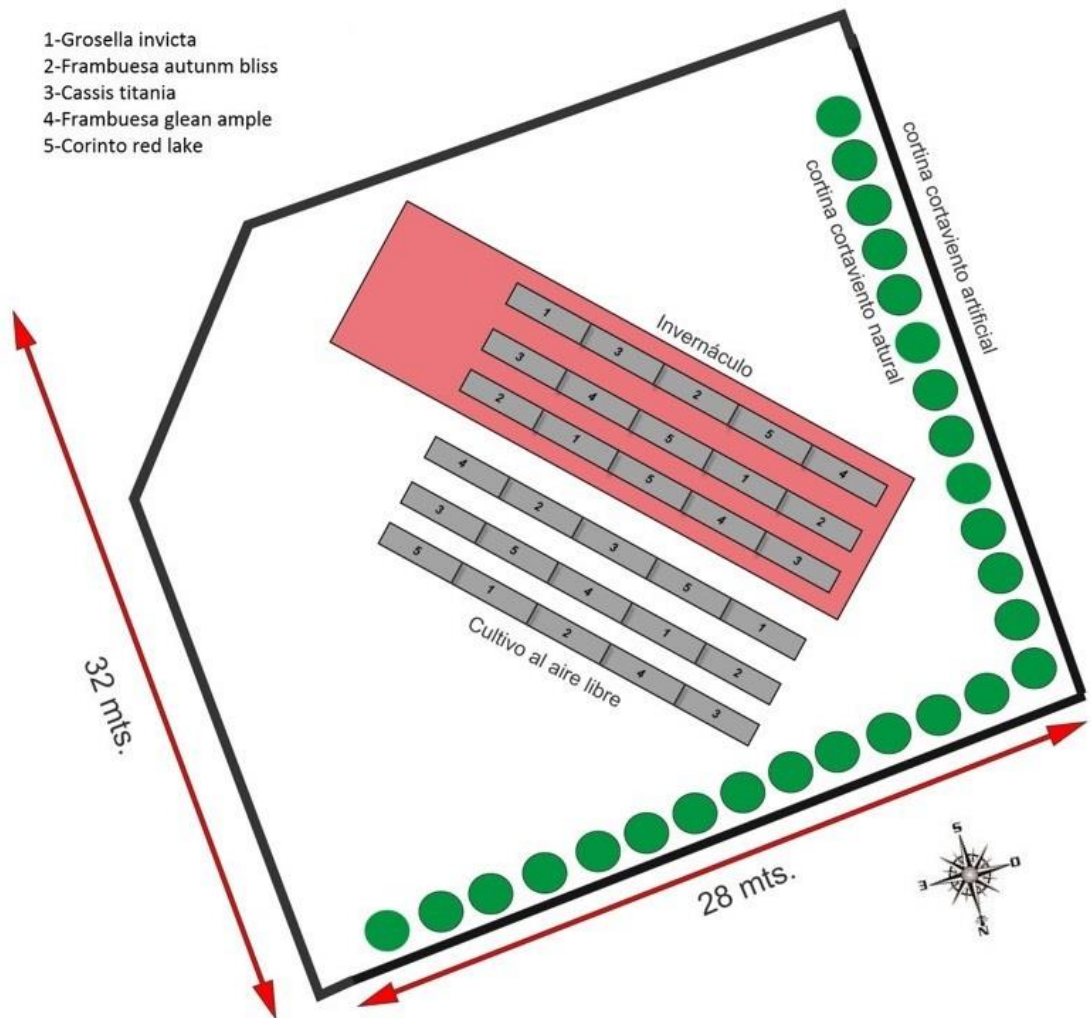
El estudio se realizó en la ciudad de Río Gallegos que tiene un clima templado frío semiárido de meseta, con una temperatura media anual de 7,6° C y 239 mm de precipitación media anual. Esta zona se caracteriza por presentar fuertes vientos del sector S-SO que pueden alcanzar ráfagas de hasta 120 km/h, sobre todo en la época estival. El ensayo se emplazó en la Estación Experimental Agropecuaria (E.E.A.) INTA Santa Cruz (51°37'51'' S; 69°15'20'' O) dentro de un predio cerrado de 624 m<sup>2</sup> (24 x 26 m). El mismo está protegido por una cortina cortavientos simple de sauces clon 524/43 de INTA implantados a 0,5 m unos de otros, y una cortina artificial de malla monofilamento de dos metros de altura, filtro U.V y una permeabilidad del 70%.

En el interior del predio además, se contó con un invernadero de 96 mts<sup>2</sup> (16 x 6 m) con una estructura de hierro galvanizado recubierta con chapas de policarbonato alveolar de 6 mm, permitiendo así una pérdida de calor más lenta y el filtrado de parte de los rayos U.V incidentes en la plantas. La ventilación de la estructura consiste en un extractor de tipo industrial instalado en la cabecera del invernadero con el objetivo de forzar el desplazamiento de aire caliente hacia afuera. Este extractor se controló automáticamente mediante un termostato analógico que permite su encendido al alcanzar los 21°C. Asimismo y para colaborar con el trabajo de extracción del aire, se instalaron siete ventanas corredizas al invernáculo, seis laterales y una de tipo cenital. Todas las aberturas se protegieron con malla de alambre tejido para impedir el ingreso de aves.

### 3.2.2 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas con bloques al azar con tres repeticiones (Figura 3.1). El factor principal de la parcela fue las condiciones ambientales (en invernadero y al aire libre) y el sub factor de análisis las distintas especies o variedades de fruta finas: cassis (*Ribes nigrum var. titania*), corinto (*Ribes rubrum var. red lake*), frambuesa roja no remontante (*Ribes idaeus var. glean ample*), frambuesa roja remontante (*Ribes idaeus var. Autumn bliss*) y grosella o uva espina (*Ribes uva crispa var. invicta*).

Cada bloque (repeticiones) consistió en cajoneras de un largo total de 9 m por 0,6 m de ancho, separadas unas de otras por 1,5 m. Dentro de cada bloque se aleatorizó la ubicación de las especies o variedades representadas en cada caso por seis plantas separadas entre sí por 0,3 m. En resumen, cada bloque contenía un grupo de seis ejemplares representantes de un tipo de frutal, totalizando así 30 plantas por bloque y 180 plantas en todo el ensayo (seis individuos x cinco tipos de frutas finas x tres bloques x dos ambientes) (Figura 3.1). Las mediciones se realizaron durante tres temporadas de crecimiento de septiembre de 2013 a mayo de 2016.



**Figura 3.1.** Diseño experimental y disposición en terreno de las plantas de frutas finas en el predio de la Estación Experimental Agropecuaria (E.E.A.) INTA Santa Cruz. En rojo se observa la superficie bajo cubierta y en gris los distintos bloques (repeticiones) del ensayo.



**Figura 3.2.** Bloques del ensayo emplazados bajo cubierta en su segunda temporada productiva (2014-2015).



**Figura 3.3.** Bloques del ensayo emplazados a la intemperie en su segunda temporada productiva (2014-2015).

### 3.2.3 Implantación y Manejo de las Especies

Debido a que los groselleros no producen fruta el primer año de cultivo (San Martino, *et al.* 2014) se implantaron ejemplares de 2 años sin poda de raíces ni de parte aérea y, en el caso de la frambuesa *glen ample*, ejemplares de tipo “long cane” para relevar datos a partir de su tercer ciclo productivo y durante tres temporadas de crecimiento (2013-2016).

La implantación de los ejemplares fue en cajoneras de madera de 0,6 m de ancho para un correcto manejo (CIREN, 1988). La profundidad mínima fue de 60 cm para no limitar el desarrollo radicular de las plantas, ya que, por ejemplo en la frambuesa el 75% de las raíces se encuentran concentradas en los primeros 45 cm de suelo (Parra-Quesada *et al.* 2002) (Ruiz, 1999).

Debido a que las chacras de Río Gallegos por lo general poseen suelos de un espesor somero y con drenaje limitado (Migliora y Lamourex, 1996), cualidades negativas si se piensa en producir fruta fina, se utilizó para este trabajo un sustrato compuesto por una mezcla de 57% de tierra zarandeada, 29% de arena y 14 % de turba. Estos insumos, de fácil acceso en la región, facilitan el suministro de los nutrientes, disminuyen la compactación, aumentan el drenaje y llevan el pH a valores levemente ácidos, lo que resulta necesario para el buen desarrollo de este tipo de plantas.

Para determinar la calidad del sustrato elegido se realizaron análisis químicos a seis muestras compuestas extraídas de cada bloque. Los resultados manifiestan la homogeneidad química del sustrato utilizado en el invernáculo y al aire libre (Tabla 3.1). Asimismo la textura del sustrato se definió mediante un análisis mecánico del suelo que determinó el porcentaje de cada fracción (arena, arcilla y limo) presente en la mezcla. El resultado obtenido en este caso se corresponde (según el triángulo textural) al tipo de suelo arenoso franco, aunque hay que aclarar que dicha mezcla presentó un importante aporte de turba, lo que colaboró principalmente en aumentar el porcentaje de materia orgánica y la capacidad de captación de agua del sustrato.

**Tabla 3.1.** Promedio de materia orgánica (M.O) (%), conductividad eléctrica (C.E) (mmhos), pH (1:2.5), capacidad de intercambio catiónico y concentración media de los principales cationes de interés agronómico: nitrógeno (N) (%), fósforo (P)(ppm), potasio (me/100), calcio (Ca) (me/100), magnesio (Mg) (me/100) y sodio (Na) (me/100), medidos en el sustrato elegido, tanto bajo cubierta (B.C.) como al aire libre (A.I.), para la realización del ensayo.

	N	P	K	Ca	Mg	Na	C.I.C	pH	C.E	M.O
<b>B. C</b>	0,15 (± 0,00)	15,07 (± 5,52)	0,28 (± 0,05)	5,30 (± 0,88)	2,98 (± 0,17)	0,92 (± 0,06)	11,67	6,47	0,70	2,47
<b>A. L</b>	0,14 (± 0,00)	16,63 (± 2,54)	0,30 (± 0,03)	4,94 (± 0,80)	2,67 (± 0,15)	1,06 (± 0,18)	11,87	6,67	0,23	2,57

El sistema de conducción de las plantas permitió un correcto acceso de la luz, buena ventilación y una disminución en la pérdida de fruta a causa del viento (Heuvel, *et al.* 2000). El sistema elegido fue el de cruz de Lorena invertida, donde el primer cruce (parte inferior) se ubica a 0,50 m del nivel del suelo y un segundo (parte superior) se

dispuso a 1,5 m. Además, para limitar lo más posible el movimiento de las plantas, se realizaron ataduras con hilo de nylon a cada uno de sus tallos, ya que la conducción de los tallos y ramas resulta de suma importancia para disminuir las pérdidas de fruta y además facilita la cosecha en cultivos como las frambuesas o grosellas.

Para la obtención de máximos rendimientos en los frambuesos se dejó entre 6 y 8 cañas por metro lineal (dos o tres por planta) (Vanden Heuvel *et al.* 2000), las cuales se sujetaron a los alambres del tutor y una vez que superaron los 1,5 m de altura sus tallos se arquearon para facilitar la cosecha y disminuir los efectos de la dominancia apical.

Para la evaluación de los groselleros se propuso mantener entre 10 a 15 cañas por planta (Bratsch, 2009), priorizando aquellas mejor ubicadas y de mayor vigor.

Para el correcto mantenimiento del cultivo y un mayor aprovechamiento de su potencial productivo se realizaron cinco tipos de podas diferentes:

- a) Poda de formación: eliminando cañas que se encontraban fuera de la línea de cultivo o en una condición poco vigorosa hasta llegar al número de cañas establecido. En el caso de la grosella se priorizó la formación de tres ejes principales, los cuales crecieron con ramificaciones laterales que fueron las portadoras de la fruta. Además, en cada planta se dejaron espacios vacíos que permitan simplificar el ingreso de las manos al interior del cultivo para facilitar la cosecha de los frutos en el interior de la línea.
- b) Raleo de retoños: esta poda se realizó con el objeto de remover los retoños que se encuentren fuera de la línea de cultivo, pero también para evitar un excesivo número de éstos, disminuyendo así su efecto negativo en la productividad de la planta por sombreo y competencia por agua y nutrientes con cañas productivas. Esta tarea en particular se realizó más fuertemente en los frambuesos y sobre todo a inicios de la primavera que es cuando comenzaron a emerger los retoños, prolongándose hasta mediados de febrero que es cuando disminuye su actividad.
- c) Poda sanitaria: se dividió en dos acciones concretas sobre la planta. Por un lado consistió en la eliminación, durante la época invernal, de todas aquellas cañas que presenten síntomas anómalos o colores atípicos. Por el otro la remoción de hojas basales para mejorar la aireación de la planta a nivel de cuello y posibles fuentes de inóculo de enfermedades como la pudrición de cuello y raíces, (*Phytophthora cactorum* o *Phytophthora fragariae*), marchites por verticilosis (*Verticillium dahliae* o *Verticillium albo-atrum*), agallas de cuello (*Agrobacterium rubis*), etc.
- d) Raleo de cañas y ramas: Este raleo se utilizó para priorizar el desarrollo de las cañas más vigorosas y de mejor posición dentro de la línea del cultivo, apuntando a una buena ventilación y penetración de la luz en el interior de las plantas. Es importante aclarar que debido a la diferencia al vigor entre las distintas especies (Bratsch, 2009) ésta poda varió en intensidad. Por ejemplo, el cassis siendo más vigoroso que el corinto, necesitó podas más severas.
- e) Eliminación de cañas improductivas: En referencia a la frambuesa y para el caso de la variedad no reflorescente, se eliminaron todas aquellas cañas que

produjeron fruta una vez que la planta entró en latencia. En cuanto a la variedad refloresciente se realizó un despunte en las cañas de un año de edad con el objetivo de eliminar la porción del tallo que ya produjo en la temporada. La altura a la cual se llevó adelante esta poda fue inmediatamente por debajo de los nudos que habían producido frutas (Morales, 2009).

Para el caso de los groselleros se priorizó el establecimiento de cañas de no más de dos años de vida por ser las más productivas (Bratsch, 2009), podando las cañas de tres años de edad al ras del suelo para evitar la competencia de nutriente y agua.

El desmalezamiento se realizó manualmente cada dos semanas. En cuanto a las plagas se las combatió respetando un marco agroecológico con la aplicación de tierra de diatomeas con un 5% de cipermetrina (insecticida piretroide de amplio espectro). Esta combinación de productos no solo es apta para la producción de cultivos agroecológicos, sino que además es muy efectiva contra áfidos, principales plagas del cultivo de frutas finas en Santa Cruz.

Para evitar los daños producidos por pájaros como la Lloica común (*Sturnella loyca*), el Zorzal patagónico (*Turdus falcklandii*), el Chingolo (*Zonotrichia capensis*) o el Gorrión (*Passer domesticus*), se recubrió cada uno de los frutos de las plantas implantadas al aire libre con mallas de nylon, ya que las mismas resultan permeables a los factores climáticos sin modificar su producción y calidad (Figura 3.4). Para proteger la producción de las plantas bajo cubierta se recubrieron las ventanas del invernadero y el extractor de aire con alambre tejido de tipo romboidal, lo que evitó por completo el ingreso de las aves al interior del ensayo.



**Figura 3.4.** Colocación de bolsas de nylon en plantas de frambuesa para proteger los frutos del ataque de pájaros.



El aporte de agua a las plantas se realizó vía sistema de riego por goteo (Figura 3.5), ya que este permite su entrega directamente a la raíces y además posibilita aplicaciones más frecuentes y uniformes, aumentando la eficiencia del uso del agua y reduciendo potencialmente el riesgo de estrés hídrico (Bryla *et al.* 2011). El equipo usado para esta experiencia se automatizó por medio de un programador marca Hunter Industries Incorporated modelo X-CORE (California, USA) y electroválvulas de la misma marca, logrando así sectorizar el riego bajo cubierta (invernadero) y al aire libre, posibilitando también riegos independientes para el factor principal de análisis. La entrega del agua a la planta se realizó cuando el suelo registró una disminución aproximada del 30% de su capacidad de campo y la forma elegida fue mediante doble cinta goteo con goteros autocompensados cada 10 cm. Las cintas se instalaron a ambos lados de la línea de cultivo. Las mediciones de humedad de suelo y precipitaciones se presentan en la sección 3.2.4. Los aportes de agua realizados en cada nivel del factor principal (bajo cubierta y aire libre) se detallan en el Tabla 3.2.



**Figura 3.5.** Riego por goteo de doble cinta instalado en el ensayo. Detalle de los bulbos de agua generados por los goteros autocompensados y de la zona seca (próxima al cuello).

**Tabla 3.2.** Volumen de agua en litros por planta y por año suministrado a través del sistema de riego por goteo en cada sector (invernadero y aire libre), aportes anuales de agua (mm) ocurridos por precipitaciones y humedad media porcentual del suelo (0-15 cm).

	Vol. de riego (l/planta/año)	Precipitaciones (mm)				Humedad (%)			
		2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Bajo cubierta	700,8	0	0	0	0	9,72	20,28	29,70	36,83
Aire libre	788,4	122,80	166,20	168	37	13,13	19,36	23,38	26,54

En cuanto a la fertilización también se respetó el marco de producción agroecológico. Para ello se utilizó lombricomposto incorporando a las cajoneras cada cuatro meses en una cantidad de 3,2 kilos por bloque (CIREN, 1988). Asimismo y para reforzar la entrega de nitrógeno se aportó, a ambos lados de la fila, biorganutsa® grado 5-4-3 a razón de 650 gramos por metro lineal de cultivo. La frecuencia con que se realizó esta práctica fue de cuatro fertilizaciones por temporada productiva (septiembre a mayo).

#### 3.2.4 Mediciones ambientales

Para medir la condiciones ambientales se instalaron en el ensayo dataloggers marca DECAGON® modelo Em5B que registraron en la temporada productiva tanto la humedad del suelo como la temperatura del aire para ambos factores principales (bajo cubierta y aire libre). Además los dataloggers contaron con el apoyo de una estación meteorológica marca Davis® perteneciente a la Estación Experimental Agropecuaria Santa Cruz de INTA que fue emplazada a 15 metros del ensayo. Asimismo esta estación se encargó de registrar la velocidad del viento en superficie y el aporte agua en forma de precipitaciones. Por otro lado se relevó a 1,5 m el gradiente de velocidad del viento, y para ello se utilizaron dos anemómetros analógicos marca Sims® modelo R-77C con objetivo medir la efectividad de la protección contra viento provista por la cortina cortaviento instalada en el ensayo. El método utilizado para este registro fue el de mediciones simultáneas (afuera y adentro del predio) para distintas velocidades de viento en las tres temporadas productivas.

#### 3.2.5 Mediciones de producción de fruta

La producción de fruta se relevó a nivel de planta con el pesaje del total de la fruta obtenida en cada cosecha. Para ello se utilizó una balanza marca Pionner® modelo Ohaus 1502 con una capacidad máxima de 1510 g y una precisión de 0,01 g.

El peso medio del fruto se determinó con la extracción al azar de una muestra de 150 g para la grosella y frambuesas, y de 100 g para el corinto y cassis en cada cosecha. Con estas muestras se procedió a pesar cada fruto individualmente para obtener el peso promedio del fruto en cada especie y variedad.

#### 3.2.6 Mediciones de calidad de fruta

Una vez pesados los frutos se extrajo de la muestra una sub muestra de seis o más frutos de cada especie en cada bloque escogidos al azar, descartando el más maduro y el

menos maduro para la toma de datos (Quezada *et al.* 2007). Con ellos se formó una pasta la cual se utilizó para extraer el jugo necesario para la medición de sólidos solubles totales (azúcar, sales, ácidos de cadena corta, etc.) mediante lectura de un refractómetro marca Milwaukee® modelo MR32ATC a 20° C (Quezada *et al.* 2007) (Figura 3.6). Asimismo, con la pasta sobrante, se midió el pH mediante la utilización de un peachímetro portátil marca Martini Instruments® modelo Mi805 (Figura 3.6).

En la cosecha además se realizaron mediciones tendientes a determinar la calidad de la fruta obtenida en cada nivel, para lo que se midieron cuatro variables: peso medio del fruto por planta y grados brix, pH y acidez de la fruta a nivel de bloque. Para ello se tomó una sub muestra de frutos de cada tipo de frutal en cada bloque hasta obtener cinco mililitros de jugo, el cual se analizó con el método mexicano de análisis NMX-F-102-S-1978 (Anexo 1). El resultado obtenido en cada caso se expresó en gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por 100 ml (Quezada *et al.* 2007).



**Figura 3.6.** Medición de sólidos solubles (grados brix) mediante la utilización refractómetro de mano (izquierda) y medición de pH mediante la utilización de peachímetro portátil (derecha).

### 3.2.7 Mediciones morfológicas y fenológicas

Las mediciones morfológicas y fenológicas se realizaron en las dos últimas temporadas productivas, ya que se considera que la primera de ellas estuvo influenciada por las condiciones ambientales de la zona en donde se multiplicó las plantas.

Entre las variables medidas se relevó el diámetro de tallos de cada planta, que se midió a un nivel de referencia de 10 cm del suelo con la utilización de un calibre de vernier. Además se midió el largo de tallo (incluidas sus ramificaciones) en cada individuo implantado en el ensayo. Para esta medición se utilizó una cinta métrica de metal (flexible) con la que se determinó el largo total de los tallos de cada planta. Por otro lado se relevó el número de nudos presentes en cada planta mediante el conteo de los mismos en la totalidad de los tallos.

Para estimar el área foliar de cada planta en el ensayo, se seleccionaron cuatro tamaños de hojas diferentes (chica, mediana chica, mediana grande y grande) en cada tipo de especie o variedad, tanto en el sector del invernáculo como al aire libre. Con estos patrones se realizó un conteo de la cantidad de hojas de cada tamaño presentes en una planta de cada especie o variedad de cada bloque seleccionando los individuos al azar. El área foliar de cada tamaño de hoja se determinó con la utilización de un escáner de

escritorio marca Hewlett-Packard® serie F380 y el software Image J®. Luego cada una de estas áreas se multiplicó por el número total de hojas (del mismo tamaño) contabilizadas en la planta y que sumados constituyen el área foliar total en esa planta.

La fenología de las plantas se relevó según la fecha de ocurrencia de los siguientes estados fenológicos: dormición, brotación, emergencia y crecimiento de retoños, expansión foliar, floración (registrada cuando aparezcan en la inflorescencia las primeras flores abiertas) (Parra Quezada *et al.* 2008), fructificación, madurez del fruto, senescencia y además el período total de cosecha.

### 3.2.8 Análisis estadísticos

Para detectar diferencias significativas en la producción (g/planta) y las variables morfológicas diámetro de tallo, número de nudos, largo del tallo y área foliar, se realizaron ANOVAS utilizando el software INFOSTAT® (2.0). En caso de detectar diferencias significativas estas fueron separadas mediante el test de Tukey con una probabilidad del 0,05. Para detectar existencia de correlación entre las variables morfológicas y la producción de frutos se realizaron análisis de correlación de Pearson con un nivel de significancia de 0,05.

## 3.3 Resultados

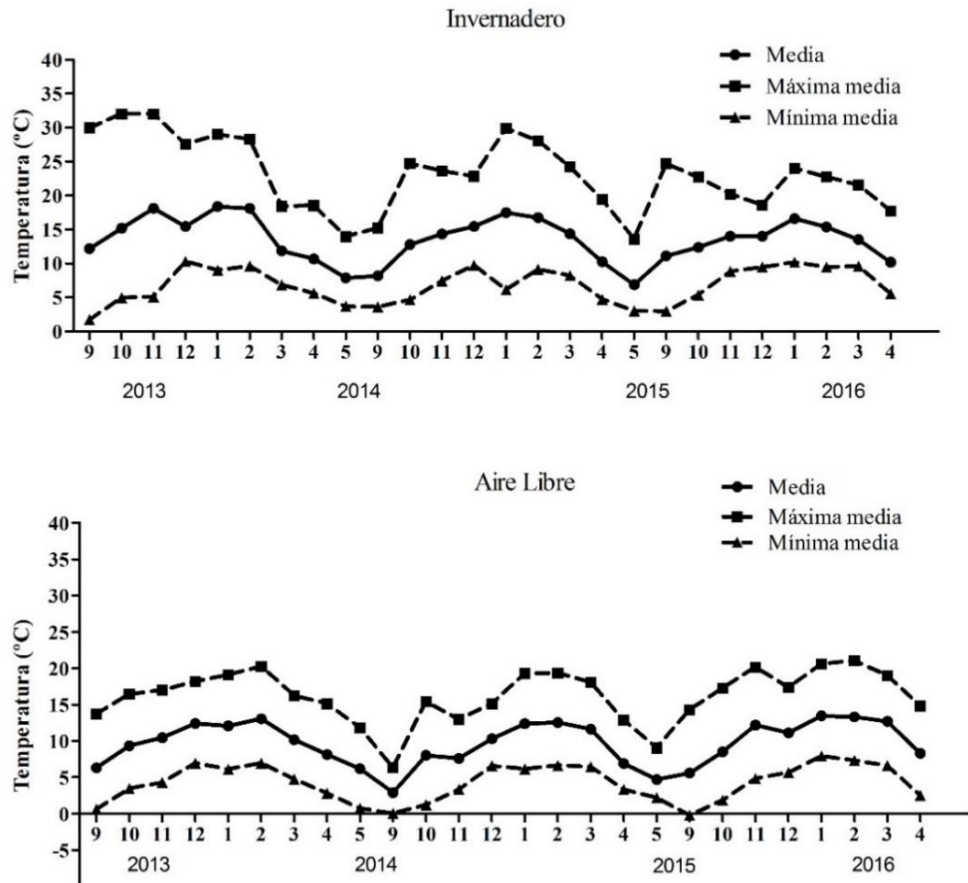
### 3.3.1 Factores Ambientales

Una de las principales variables ambientales medidas fue la temperatura del aire. En este caso la temperatura media anual registrada fue baja, con valores promedio para las tres temporadas productivas de 13,5°C en la parcela bajo cubierta y 9,6 °C en la situada al aire libre (Tabla 3.3). La temperatura máxima media promedio de la parcela bajo cubierta alcanzó los 23,2°C (Figura 3.7) y las mínimas medias registradas en ese ambiente fueron de 6,7°C.

En cuanto a la temperatura registrada al aire libre se observaron valores más homogéneos entre años, con temperaturas medias entre los 5 y 13°C, y mínimas medias próximas a 4° C en los meses de mayor actividad para los cultivos (Figura 3.7). También cabe destacar que sobre el inicio y finalización de cada temporada se registraron al aire libre temperaturas mínimas medias muy cercanas a 0°C y medias próximas a 5°C, lo que confirma los bajos rangos de temperaturas en los que se desarrollaron los cultivos

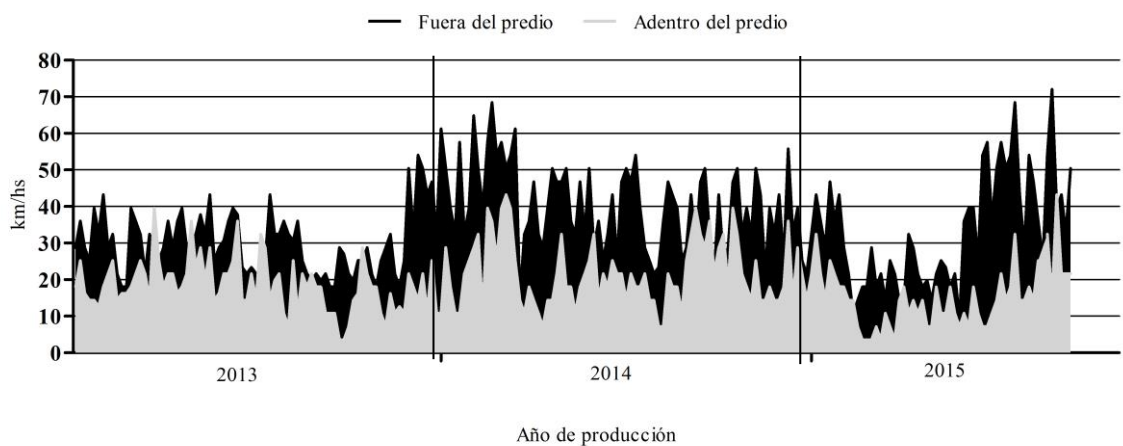
**Tabla 3.3.** Temperaturas medias promedio, máximas medias promedio y mínimas medias promedio en grados centígrados obtenidas del promedio de los meses evaluados (de septiembre a mayo) en las tres temporadas productivas.

	Máxima promedio	Promedio	Mínima promedio
Bajo cubierta	23,2 (±5,6)	13,5 (±4,9)	6,7 (±2,6)
Aire libre	16,2 (±3,7)	9,6 (±3,1)	4,2 (±2,5)



**Figura 3.7.** Temperaturas medias, máximas medias y mínimas medias registradas en las parcelas bajo cubierta y al aire libre para las temporadas productivas 2013/2014, 2014/2015 y 2015/2016.

Respecto a la intensidad del viento se observó que a medida que se eleva la velocidad del viento en superficie, se logró una mayor protección relativa por parte de la cortina (Figura 3.8).



**Figura 3.8.** Detalle de las mediciones simultáneas realizadas con distintas intensidades de viento mediante anemómetro de mano tanto afuera del predio (color negro) como adentro del mismo (color gris) para las tres temporadas productivas.

Del registro de mediciones obtenidas en las tres temporadas productivas también se desprende que la disminución promedio de la velocidad del viento en el interior del ensayo fue del 46,2%, lo cual constituye, en términos relativos, una eficiencia de la disminución de velocidad del viento alta en un rango de velocidades del viento de 5 a 88 km/h.

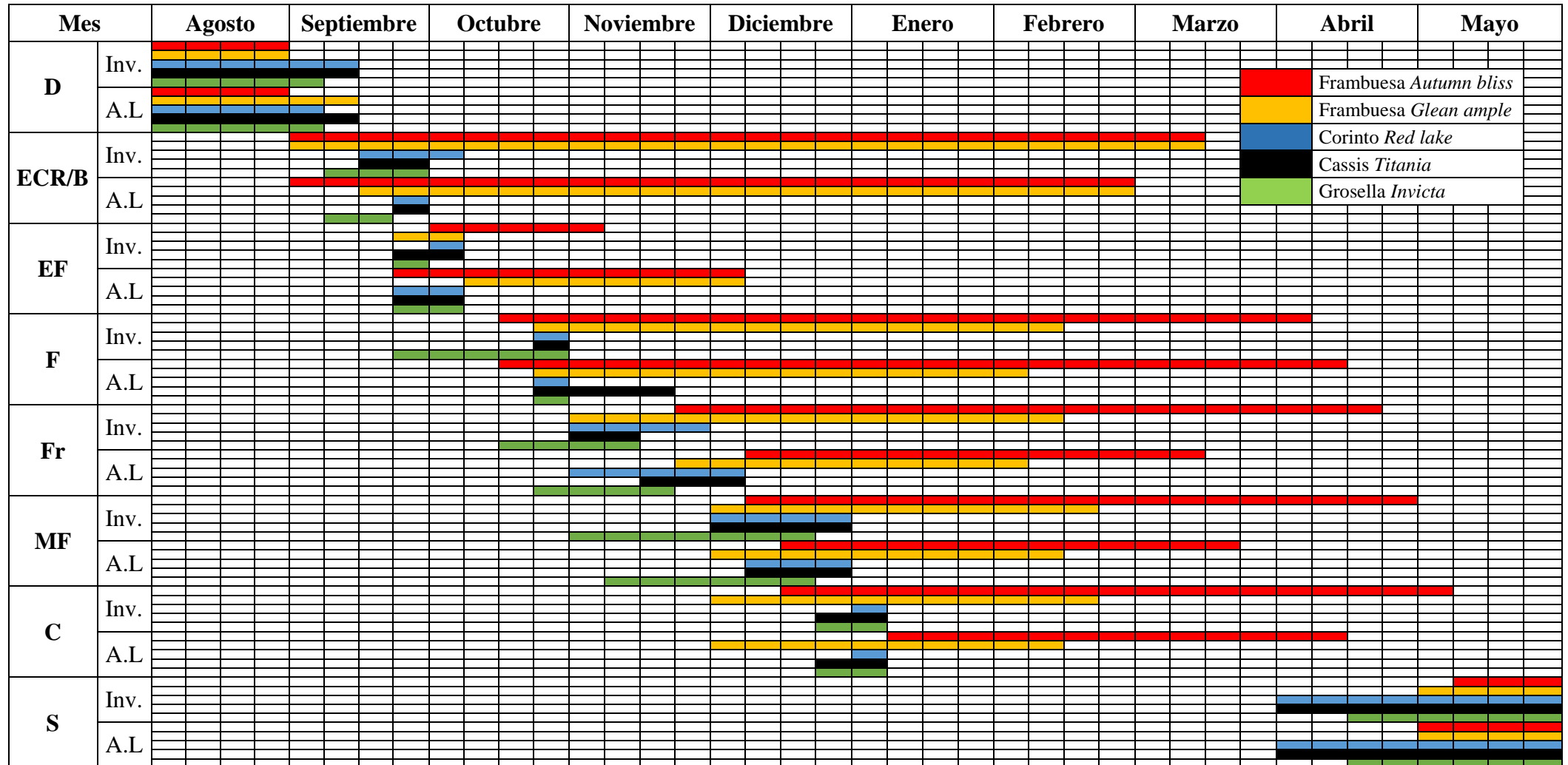
### 3.3.2 Fenología

Los resultados obtenidos al respecto de la ocurrencia de los distintos estadios fenológicos indicaron diferencias para el factor ambiente según las distintas especies evaluadas. Por ejemplo las frambuesas cultivadas bajo cubierta tuvieron un periodo de crecimiento de retoños más amplio, sobre todo en la variedad *Autumn bliss*, donde este estadio se prolongó un mes más si se lo compara con *Glean ample*. El factor ambiente también extendió en las frambuesas la floración, fructificación, madurez del fruto y cosecha de los mismos, acortando el tiempo necesario para la expansión foliar y anticipando la salida de la dormición en las variedades que se encontraron bajo cubierta (Figura 3.9).

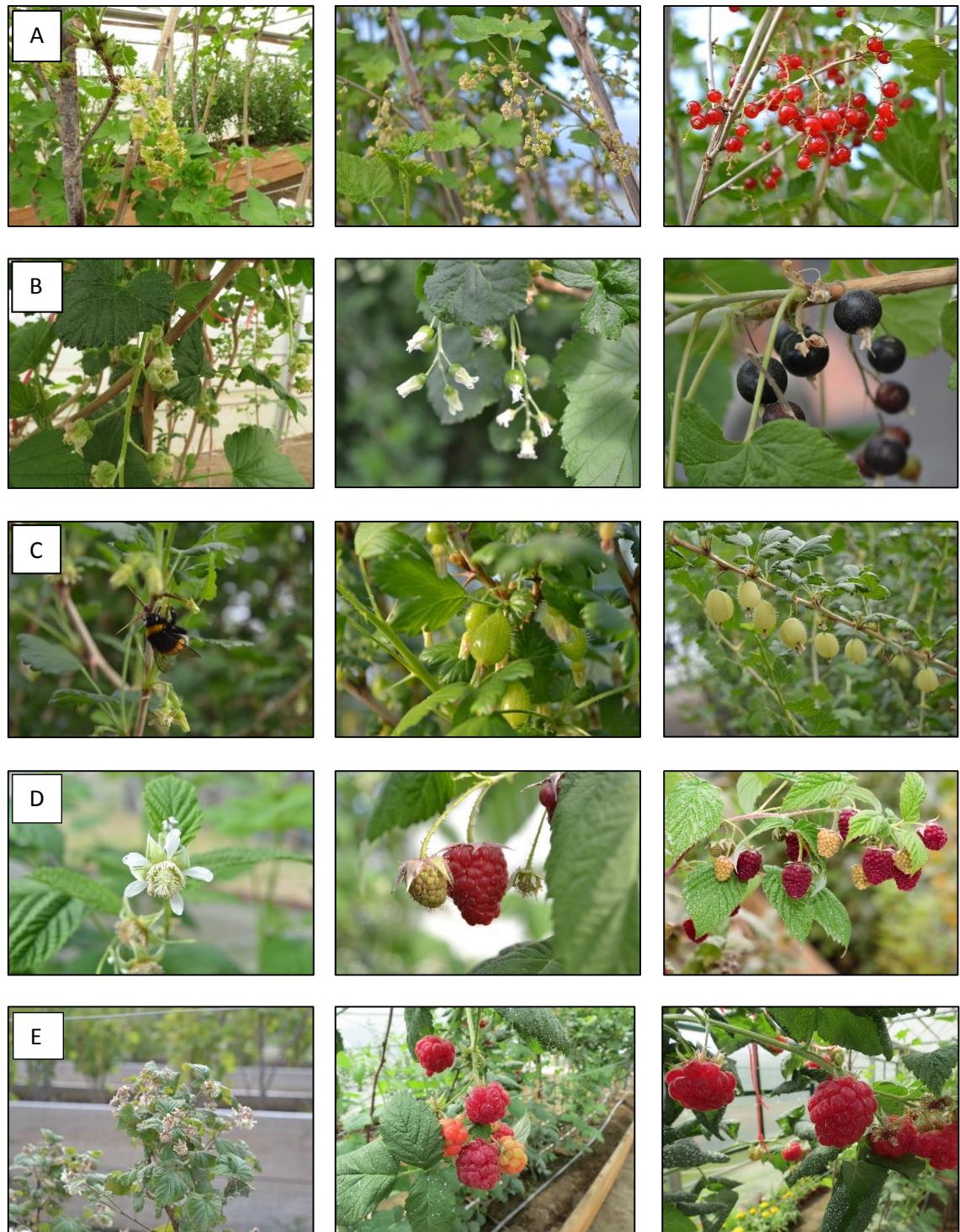
En cuanto a los groselleros el factor ambiente, para la condición bajo cubierta, extendió la brotación y disminuyó el tiempo necesario para la expansión foliar, adelantando en líneas generales la floración y fructificación de las especies.

En cuanto al sub factor especie, se pudo ver en los frambuesos diferencias más sobresalientes relacionadas a la fecha de ocurrencia de los estadios fenológicos y la duración de los mismos, ya que en el caso de la variedad *Glean ample* se observó cómo claramente adelanta sus estadios fenológicos de floración, fructificación y cosecha respecto de *Autumn bliss*, casi independientemente del lugar en donde se desarrolle (Figura 3.9).

En los groselleros una característica que se destaca en la Figura 3.9 es la amplitud de tiempo que presentan los estadios fenológicos en la grosella, sobre todo si se la compara con especies como el corinto en donde muchos de estos estadios son relativamente breves. Asimismo puede verse como la grosella, independientemente del lugar en donde se desarrolla, entra en brotación antes y senece después que el resto de los groselleros evaluados.



**Figura 3.9.** Fecha de ocurrencia de los principales estadios fenológicos, dormición **D**, brotación **ECR/B** (groselleros), emergencia y crecimiento de retoños **ECR/B** (frambuesos), Expansión foliar **EF**, floración **F**, fructificación **Fr**, madurez de fruto **MF**, cosecha **C** y senescencia **S** de las especies y variedades evaluadas tanto al aire libre (**A.L.**) como bajo cubierta (**Inv.**) en un ensayo de frutas finas emplazado en la ciudad de Río Gallegos Santa Cruz.



**Figura 3.10.** Floración (izquierda), fructificación (centro) y maduración del fruto (derecha) de las especies evaluadas: *Ribes rubrum* var. *Red lake* (A), *Ribes nigrum* var. *Titania* (B), *Ribes uva crispa* var. *Invicta* (C), *Ribes idaeus* var. *Autumn Bliss* (D) y *Ribes idaeus* var. *Glean ample* (E).

### 3.3.3 Morfología

Las variables morfológicas medidas fueron diámetro de tallo por planta, largo de tallos por planta, número de nudos por planta y área foliar por planta.



La tasa de crecimiento en diámetro de tallo fue mayor ( $p < 0,05$ ) en las plantas que se desarrollaron bajo cubierta en comparación con aquellas que se desarrollaron al aire libre (Tabla 3.4). En invernáculo, por ejemplo, se mantuvieron rangos promedio de entre 10,1 mm/año (*Glean ample* 2014-2015) y 11,7 mm/año (*Autumn bliss* 2014-2015), siendo esta última variedad la que tuvo los valores medios más altos del género (Tabla 3.4). En los frambuesos *Glean ample* el incremento de tamaño entre la segunda temporada y la tercera fue de 0,4 mm/año bajo cubierta y de 0,3 mm/año al aire libre, mientras que en la variedad *Autumn bliss* no se registraron aumentos bajo cubierta (único caso de ensayo). En los groselleros ocurrieron incrementos entre temporadas que fueron disímiles bajo cubierta, ya que el cassis solo incrementó su diámetro 1,5 mm/año, mientras que en el corinto y la grosella se registraron aumentos de diámetro de 5,8 y 5 mm/año, respectivamente. Las mismas especies al aire libre se comportaron diferente, ya que el corinto, que bajo cubierta tuvo los mayores incrementos, al aire libre tuvo los registros más bajos (solo 0,45 mm/año), mientras que el cassis y la grosella tuvieron 1,6 y 2,7 mm/año de aumento, respectivamente.

El crecimiento en diámetro de tallo también varió según el tipo de frutal, siendo la grosella la especie que logró el mejor desempeño con 2,05 mm/año. Para el diámetro de tallo además se desprendió del análisis estadístico interacciones significativas entre el factor ambiente y especie, además entre ambiente y tiempo (temporadas productivas) (Tabla 3.4).

La longitud de tallos no difirió ( $p < 0,05$ ) según el lugar en donde se desarrollaron las especies y/o variedades registrando valores medios del factor ambiente de 24,7 m/planta para la condición bajo cubierta y 6 m/planta para la condición aire libre (Tabla 3.4). Se detectó diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre especies/variedades, siendo el cassis el que mostro mayor longitud de tallos por planta (Tabla 3.4). Para las frambuesas los valores medios fueron iguales (3 m/planta) con un rango promedio de longitud de tallo para la condición bajo cubierta de entre 3,1 m (*Autumn bliss* 2015-2016) y 4,7 m (*Glean ample* 2014-2015), y para la condición aire libre de entre 2,1 m (*Glean ample* 2015-2016) y 5,25 m (*Glean ample* 2014-2015) (Fig. 3.11). Entre los groselleros se registraron comportamientos similares para esta variable entre el cassis (28,6 m/planta promedio) y la grosella (28 m/planta promedio), difiriendo ( $p < 0,05$ ) con el corinto que obtuvo una media de 14,1 m/planta. Del análisis estadístico se desprende también que: ambiente/especie, ambiente/tiempo, especie/tiempo y ambiente/especie/tiempo interaccionaron significativamente ( $p < 0,0001$ ) (Tabla 3.4).

Los números de nudos por planta no tuvieron diferencias significativas para el factor ambiente, obteniendo valores medios de 774,1 nudos por planta para la condición bajo cubierta y 354,9 nudos/planta para la condición aire libre. Hay que destacar además que para esta variable los valores fueron superiores bajo cubierta donde el corinto y cassis presentaron un promedio de más de 740 nudos y cerca de 300 para la grosella. Al aire libre el número de nudos por planta fue menor, alcanzando los 232 nudos en el caso del cassis y 117 en el caso de la grosella. En líneas generales los groselleros alcanzaron bajo cubierta rangos de entre 1200 nudos/planta (corinto) y 1700 nudos/planta (grosella) promedio en su última temporada, mientras que el comportamiento del cassis bajo cubierta estuvo muy próximo al desempeño de la grosella, solo 62 nudos/planta por debajo de esta (Fig. 3.11). Analizando el subfactor especie se obtuvieron resultados

disímiles, ya que no se obtuvieron diferencias significativas entre variedades de frambuesa, obteniendo valores promedio de 81,3 nudos/planta para *Autumn bliss* y 75,7 nudos/planta para *Glean ample*. Por otra parte en los groselleros los resultados fueron diferentes, ya que para este género se encontraron diferencias significativas tanto en el corinto y cassis como en la grosella (Tabla 3.4). En la variable número de nudos también se detectaron interacciones significativas entre especies, lugar de crecimiento y tiempo (Tabla 3.5).

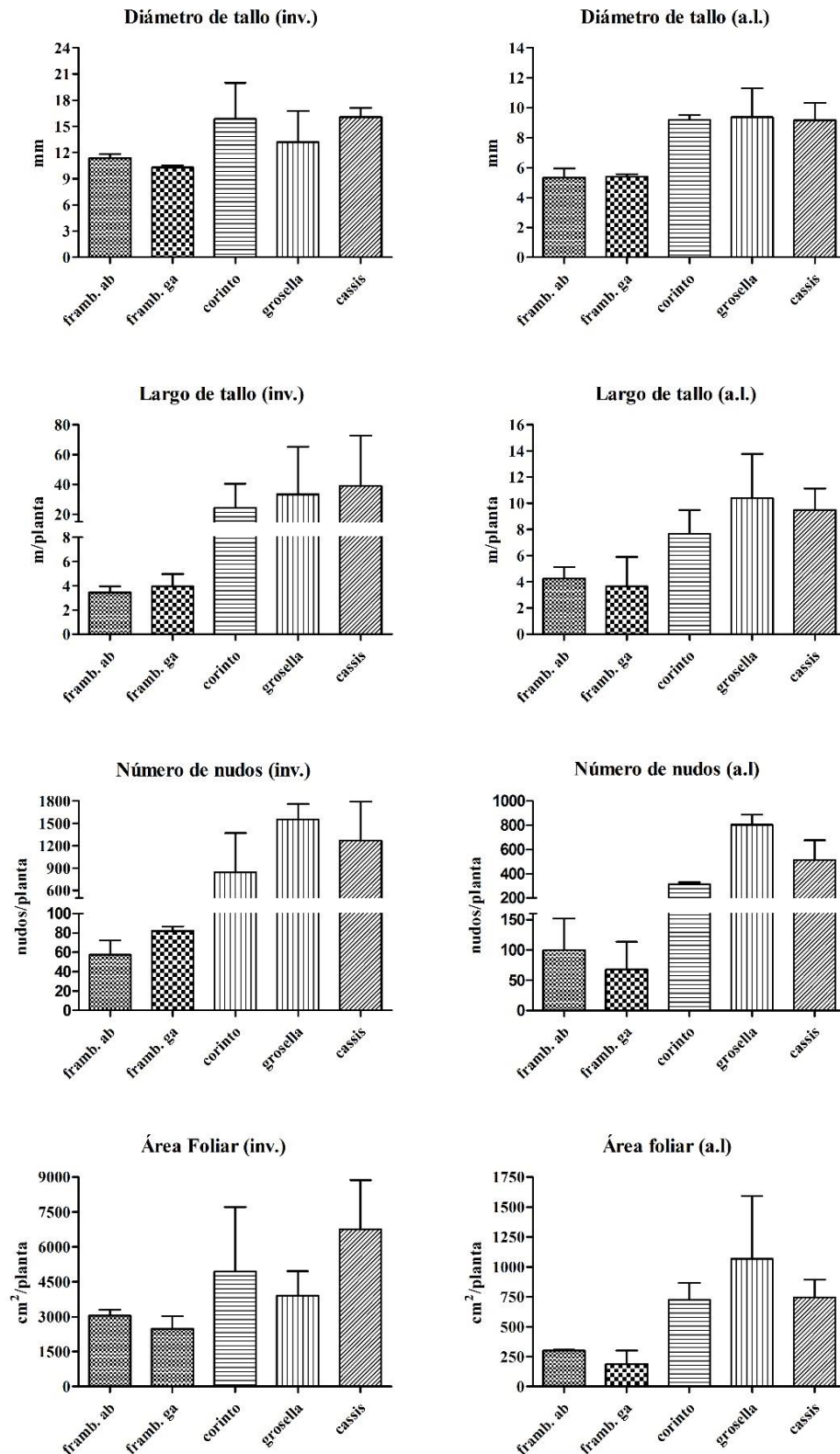
En cuanto al área foliar no se encontraron diferencias significativas en esta variable para el factor ambiente, registrando valores medios bajo cubierta de 3.697,5 cm<sup>2</sup>/planta y de 1.555,5 cm<sup>2</sup>/planta para la condición aire libre. Asimismo el subfactor especie para esta variable no arrojó diferencias significativas entre variedades de frambuesa, en donde los valores medios de la variedad *Autumn bliss* fueron 1.480,3 cm<sup>2</sup>/planta, mientras que para *Glean ample* el resultado fue 1.395,7 cm<sup>2</sup>/planta. En cuanto a los groselleros se destaca el cassis que difirió ( $p < 0,05$ ) del corinto y la grosella, presentando valores medios de 4.597,9 cm<sup>2</sup>/planta, comparados con los 2.287,4 cm<sup>2</sup>/planta de la grosella o los 3.371 cm<sup>2</sup>/planta del corinto (Tabla 3.4). Los factores y subfactores ambiente/especie, ambiente/tiempo, especie/tiempo y ambiente/especie/tiempo interaccionan significativamente en esta variables para todas las combinaciones (Tabla 3.4). Un ejemplo de la interacción ambiente/especie se presentó en los groselleros, que registraron aumentos del área foliar en todos los casos, tanto al aire libre como bajo cubierta. Estos aumentos promedio estuvieron próximos al 30% en el cassis y corinto (de 630 cm<sup>2</sup>/planta a más de 840 cm<sup>2</sup>/planta aproximadamente) y de 107% para la grosella que paso de 694 a 1.438 cm<sup>2</sup>.

Como puede verse en la Figura 3.11 los groselleros tuvieron un mejor desempeño en todas las variables morfológicas medidas, destacándose, para las mismas especies y variedades, los valores obtenidos bajo cubierta por sobre aquellos medidos al aire libre.

**Tabla 3.4.** Valores medios de las variables morfológicas medidas según el ambiente, especie y variedad y sus interacciones, en un ensayo de fruta fina emplazado en la ciudad de Río Gallegos para las temporadas 2014-2015 y 2015-2016. Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los factores.

Factor	Crecimiento en diámetro del tallo (mm/año)	Longitud de tallos (m/planta)	Número de nudos /planta	Área Foliar (cm <sup>2</sup> /planta)
Invernáculo	<b>5,61 b</b>	24,65a	774,12 a	3697,46 a
Aire Libre	<b>2,74 a</b>	6,00 a	354,92 a	1555,50 a
Frambuesa <i>Glean ample</i>	<b>7,42 b</b>	3,00 a	75,73 a	1395,71 a
Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	<b>8,37 b</b>	3,00 a	81,25 a	1480,3 a
Grosella	<b>2,05 a</b>	28,00 c	1316,50 d	2287,42 a b
Corinto	<b>1,67 a</b>	14,08 b	481,87 b	3371,02 b
Cassis	<b>1,34 a</b>	28,55 c	867,25 c	4597,94 c
Ambiente x Especie	<b>&lt; 0,0001</b>	< 0,0001	< 0,0001	0,0082
Ambiente x Tiempo	<b>0,0035</b>	< 0,0001	0,0022	0,0023
Especie x Tiempo	<b>ns</b>	< 0,0001	0,0017	< 0,0001
Ambiente x Especie x Tiempo	<b>ns</b>	< 0,0001	0,0028	0,0047

ns: Interacción no significativa.



**Figura 3.11.** Valores promedio (2014-2016) de las variables morfológicas diámetro de tallo, largo de tallo, número de nudos y área foliar, tanto al aire libre (a.l) como bajo cubierta (inv.) para las especies y/o variedades evaluadas en la localidad de Río Gallegos, Santa Cruz. Las barras verticales indican los desvíos estándar para cada caso.

### 3.3.4 Producción de Frutos

La producción de frutos por planta registró para el factor ambiente diferencias significativas ( $p > 0,05$ ) entre la producción bajo cubierta y la producción al aire libre. En la Tabla 3.5 puede observarse que para la condición invernadero (bajo cubierta) los valores medios fueron de 340,8 g/planta (7573 kg/ha), mientras que para la condición aire libre este valor solo alcanzó 47,8 g/planta (1062 kg/ha) representando solo un 14% del total registrado bajo invernadero. La producción al aire libre fue sustancialmente menor a la producción bajo cubierta y en este nivel (aire libre), los frambuesos por ejemplo, obtuvieron producciones máximas medias por planta de 90,72 g/planta en la variedad *Autumn bliss* (Figura 3.12 F), valor que se corresponde con una décima parte (aproximadamente) del mejor rendimiento obtenido por esta misma variedad bajo cubierta. En el caso de la variedad *Glean ample* su producción máxima media por planta fue de 14,3 g/planta, lo que representa solo un 2,6% del rendimiento máximo obtenido por esta variedad bajo invernadero. Corresponde señalar también que los rendimientos de los frambuesos a lo largo de las tres temporadas fueron muy similares, con una única excepción observada en la variedad *Autumn bliss*, que obtuvo rendimientos superiores en su tercera temporada (2015-2016) comparado con el desempeño de esta variedad en las temporadas 2013-2014 y 2014-2015 (Figura 3.12).

Para el subfactor especie también se observaron diferencias significativas, destacándose por un lado el caso del corinto que tuvo el valor medio más bajo del ensayo con 36,1 g/planta (diferente a las demás especies o variedades). La frambuesa *Autumn bliss* y la grosella presentaron los rendimientos más elevados y sin diferencias significativas entre sí, pero diferente al resto de las especies o variedades evaluadas (Tabla 3.5). El valor medio más alto registrado en el ensayo fue para la frambuesa *Autumn bliss* con 329,2 g/planta (7315 kg/ha) seguido de la grosella *invicta* con 321,9 g/planta (7153 kg/ha). Asimismo, y en la condición bajo cubierta, se destaca la producción media obtenida por la variedad *Autumn bliss* que en su primera temporada se situó próxima a los 1000 g/planta (Figura 3.12 A). Por otro lado esta variedad (*Autumn bliss*) se diferenció de *Glean ample* por su rendimiento inicial, ya que ofreció todo su potencial desde la primera temporada productiva, desempeño que no se vio reflejado en la *Glean ample* que pasó de los 261,3 g/planta en su primera temporada a los 550,1 g/planta en su segunda temporada. En este sentido cabe aclarar que la tendencia de rendimientos medios predominantes de *Glean ample* no se mantuvo en el tiempo, y para la tercera temporada su producción media cayó un 96% con respecto a la temporada anterior, mientras que, para ese mismo periodo, los rendimientos de *Autumn bliss* subieron un 198%.

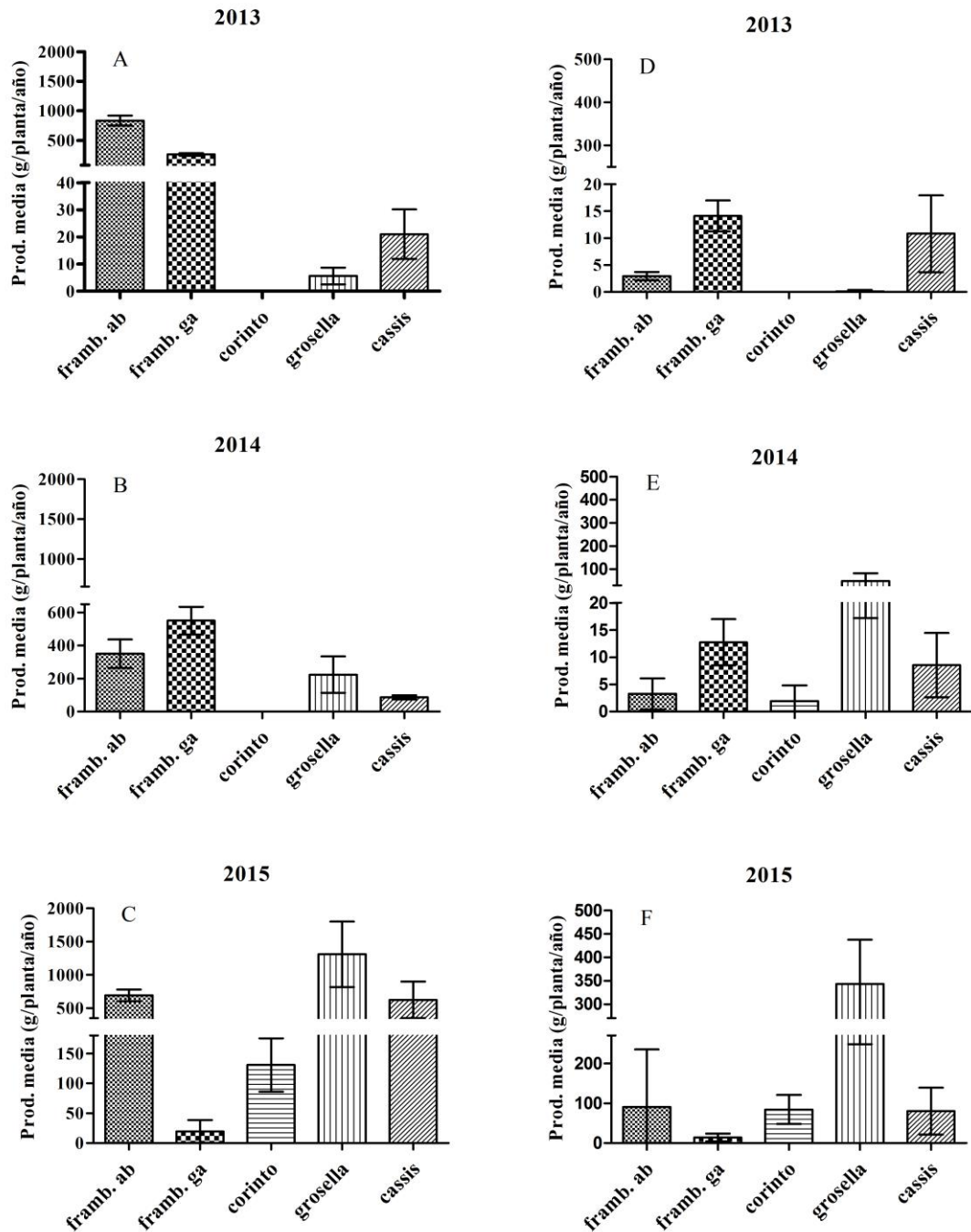
En cuanto a los groselleros y enfocándose en la producción de fruta bajo cubierta de la última temporada, se observó que los rendimientos medios en grosella llegaron hasta los 1308,8 g/planta (Figura 3.12 C), lo que representó la máxima producción media por planta de todo el ensayo y que equivalió a 29083 kg/ha con el marco de plantación planteado. El cassis por ejemplo, logró, en la misma condición, un rendimiento medio por planta máximo de 626,2 g/planta, menos de la mitad de lo que obtuvo la grosella, pero comparable con los rendimientos obtenidos por las frambuesas *Autumn bliss* para esa temporada y ambiente. El corinto bajo cubierta por su parte solo produjo en la temporada 2015-2016, y en este caso se obtuvieron producciones medias de 130,7

g/planta, muy por debajo de los rendimientos de las demás especies de groselleros en la misma condición (Figura 3.12).

Los factores y subfactores ambiente/especie, ambiente/tiempo, especie/tiempo y ambiente/especie/tiempo interaccionaron significativamente para esta variable (Tabla 3.5). Por ejemplo los rendimientos medios por planta en todos los casos arrojaron valores superiores bajo cubierta y en esa condición, para la temporada 2013, el rendimiento de los frambuesos fue muy superior al obtenido por los groselleros, tendencia se mantuvo igual hasta la última temporada productiva donde se revirtió la superioridad de rendimiento en favor de la grosella, que superó ampliamente (en ese año) a los frambuesos.

**Tabla 3.5.** Valores medios de la variable producción de frutos medida según el ambiente, especie y variedad y sus interacciones, en un ensayo de fruta fina emplazado en la ciudad de Río Gallegos para las temporadas de crecimiento (2013-2016). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los factores.

Factor	Producción de frutos (g/planta)
<b>Ambiente</b>	
Invernáculo	340,80 <i>a</i>
Aire Libre	47,80 <i>b</i>
<b>Tipo de frutal</b>	
Frambuesa <i>Glean ample</i>	145,44 <i>b</i>
Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	329,17 <i>c</i>
Grosella	321,89 <i>c</i>
Corinto	36,11 <i>a</i>
Cassis	138,89 <i>a b</i>
<b>Interacciones</b>	
Ambiente x Especie	< 0,0001
Ambiente x Tiempo	0,0007
Especie x Tiempo	< 0,0001
Ambiente x Especie x Tiempo	< 0,0001



**Figura 3.12.** Producciones medias de frutos por especies y variedades para cada temporada de producción en ambas situaciones: invernadero (gráficos A, B y C) y al aire libre (gráficos D, E y F). Las barras verticales indican los desvíos estándar para cada caso. framb. ab= Frambuesa variedad *Autumn bliss*; framb. ga= Frambuesa variedad *Glean ample*.

### 3.3.5 Calidad de los Frutos

El factor ambiente en la variable peso medio del fruto fue determinante para establecer el tamaño de la fruta producida en una u otra condición del ensayo (aire libre/invernadero). Para la condición de crecimiento se encontraron diferencias significativas ( $p > 0,05$ ), registrando valores medios de 1,79 g para las frutas bajo cubierta y 0,98 g para aquellas que se desarrollaron al aire libre (Tabla 3.6).

En cuanto al tipo de frutal se observó que entre las variedades de frambuesas no existen diferencias significativas (Tabla 3.6). Por el contrario, entre los groselleros, la grosella tuvo un tamaño de fruto significativamente mayor comparado con el resto con un valor medio de 2,42 g. El corinto y el cassis también tuvieron diferencias significativas entre sí, obteniendo este último pesos 68% superiores al primero (Tabla 3.6).

Los factores y subfactores ambiente/especie, ambiente/tiempo, especie/tiempo y ambiente/especie/tiempo interaccionan significativamente ( $p \leq 0,0001$ ) (Tabla 3.6). Por ejemplo corintos bajo cubierta superaron en su peso medio a aquellos implantados al aire libre en un 56,7%. Los groselleros tuvieron una marcada predominancia tanto bajo cubierta como al aire libre de la grosella, que alcanzó valores de peso medio del fruto de 3,01 g y 1,82 g respectivamente (Tabla 3.6).

**Tabla 3.6.** Pesos medios promedios de frutos de especies y variedades para las tres temporadas productivas (2013- 2016) tanto al aire libre como bajo cubierta en la ciudad de Río Gallegos, Santa Cruz (Arg.).

Especie	Peso medio promedio Bajo Cubierta	Peso medio promedio Aire Libre
<i>Cassis Titania</i>	0,70 ( $\pm$ 0,17)	0,31 ( $\pm$ 0,08)
<i>Corinto Red Lake</i>	0,60 ( $\pm$ 0,19)	0,20 ( $\pm$ 0,15)
<i>Grosella Invicta</i>	3,01 ( $\pm$ 1,60)	1,82 ( $\pm$ 1,54)
<i>Frambuesa Autumn bliss</i>	2,81 ( $\pm$ 1,36)	1,09 ( $\pm$ 1,22)
<i>Frambuesa Glean ample</i>	2,22 ( $\pm$ 1,43)	1,57 ( $\pm$ 1,17)

Los sólidos solubles (grados brix) constituyen un parámetro de calidad y uno de los índices de referencia más utilizado por los productores. Para esta variable los resultados obtenidos no difirieron ( $p > 0,05$ ) en las condiciones aire libre e invernadero.

Entre los frambuesos los grados brix fueron significativamente mayores en la variedad *Glean ample* donde se obtuvieron en promedio 2,5 grados brix más comparado con *Autumn bliss* (Tabla 3.7). El cassis por su parte obtuvo valores medios de 15,55 grados (los más altos del ensayo) difiriendo del corinto y la grosella que a su vez presentaron diferencias entre sí.

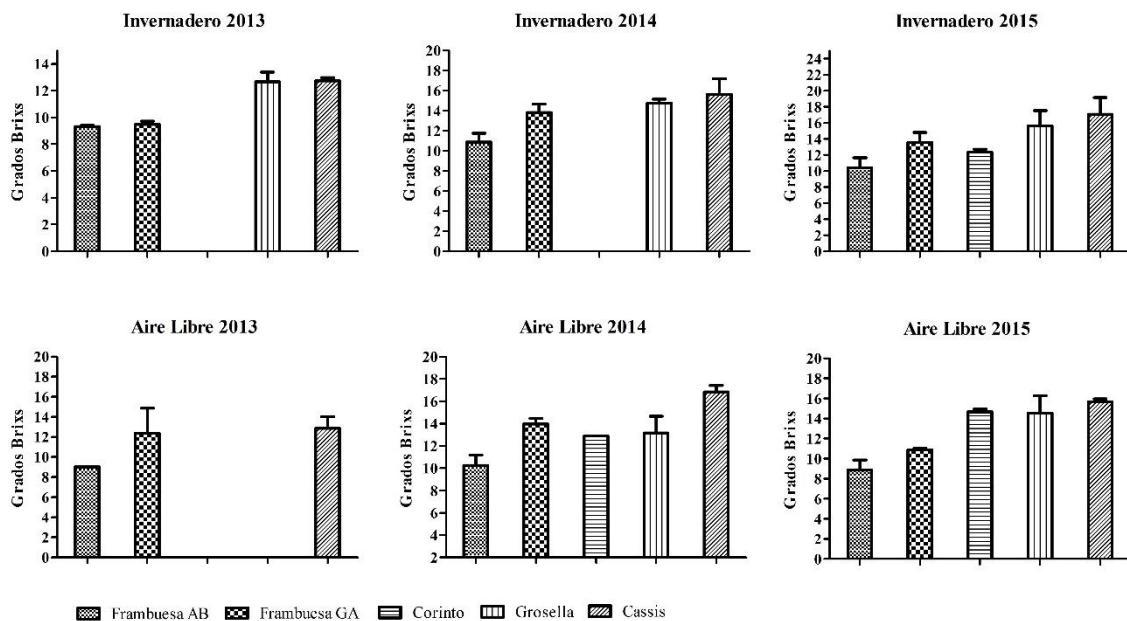
Para los grados brix además, se observaron interacciones significativas entre los factores y subfactores ambiente/especie, ambiente/tiempo y especie/tiempo (Tabla 3.7). Por ejemplo la variedad *Autumn bliss* presentó registros de grados brix superiores bajo cubierta, contrario a lo que ocurrió con la variedad *Glean ample* que presentó valores de grados brix mayores en la condición aire libre durante las dos primeras temporadas (Figura 3.13).

**Tabla 3.7.** Valores medios de las variables de calidad de fruta peso medio del fruto y grados brix medida según el ambiente, especie y variedad y sus interacciones, en un ensayo de fruta fina emplazado en la ciudad de Río Gallegos para tres temporadas (2013-2016). Letras diferentes indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los factores.

Factor	Peso medio del fruto (g)	Grados Brix
<b>Ambiente</b>		
Invernáculo	1,79 <i>b</i>	12,98 <i>a</i>
Aire Libre	0,98 <i>a</i>	13,1 <i>a</i>
<b>Tipo de frutal</b>		
Frambuesa <i>Glean ample</i>	1,90 <i>c</i>	12,40 <i>b</i>
Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	1,95 <i>c</i>	9,90 <i>a</i>
Grosella	2,42 <i>d</i>	14,53 <i>c</i>
Corinto	0,16 <i>a</i>	13,31 <i>b</i>
Cassis	0,50 <i>b</i>	15,55 <i>d</i>
<b>Interacciones</b>		
Ambiente x Especie	< 0,0001	0,0021
Ambiente x Tiempo	0,0001	0,0013
Especie x Tiempo	< 0,0001	< 0,0001
Ambiente x Especie x Tiempo	< 0,0001	ns

ns: Interacción no significativa.

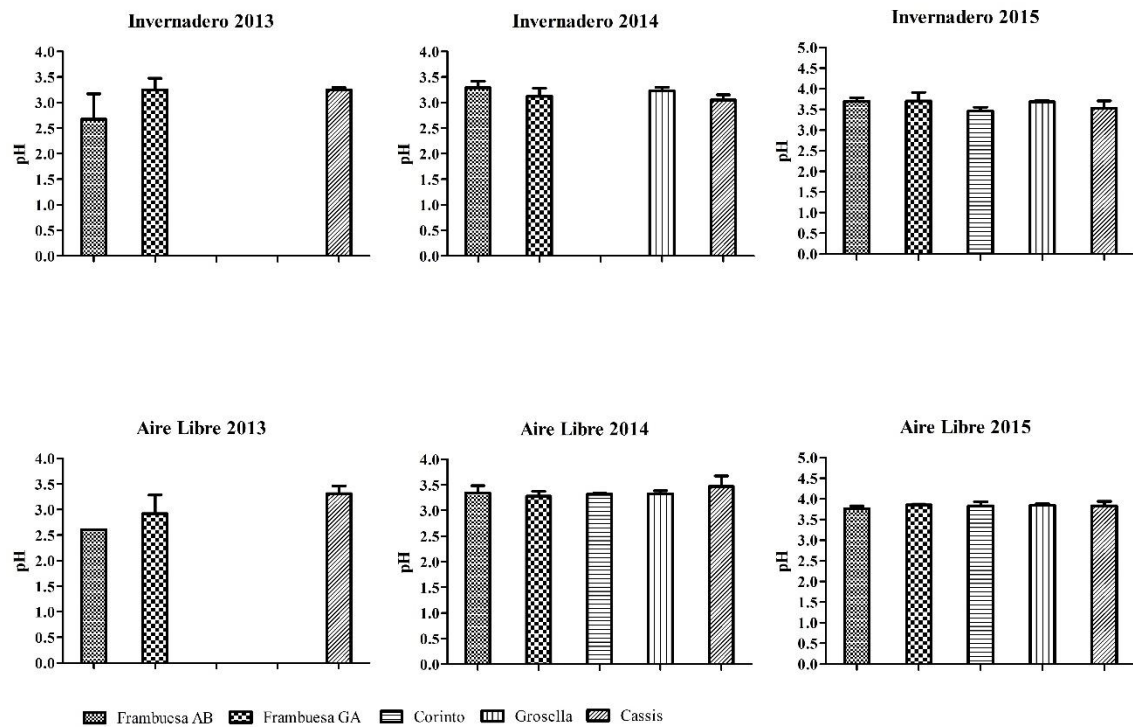
En la Figura 3.13 puede verse como especies como el cassis poseen una concentración de sólidos solubles superiores al resto de los frutales evaluados, independientemente de la condición ambiental en la que se desarrolla. También se destacan las bajas concentraciones de sólidos solubles de la frambuesa *Autumn bliss*, que registró los valores más bajos en ambas condiciones de cultivo.



**Figura 3.13.** Concentración de sólidos solubles (grados brix) en las distintas especies de frambuesos y groselleros evaluados durante tres temporadas productivas (2014-2016) tanto al aire libre como bajo cubierta.



Los valores de pH obtenidos de los distintos tipos de frutales evaluados fueron muy homogéneos en todos los casos. Para esta variable se observaron valores similares en el rango de los 2,5 a 4, para todos frutales evaluados y para el factor principal de análisis (condiciones ambientales). Asimismo en la Figura 3.14 se pueden observar variaciones del pH entre las distintas temporadas productivas, una tendencia que se repite en todos los casos bajo análisis.



**Figura 3.14.** pH medido en las distintas especies de frambuesos y groselleros evaluados durante las temporadas productivas (2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016), tanto al aire libre como bajo cubierta.

Para los frambuesos las cantidades de  $H_2SO_4$  en 100 ml de jugo para las muestras extraídas de las últimas dos temporadas fueron superiores en las plantas implantadas al aire libre (Tabla 3.8), situación que contrastó con los resultados obtenidos en los groselleros que mostraron mayores concentraciones de  $H_2SO_4$  en las plantas que se desarrollaron bajo cubierta.

La variedad de frambuesa cuyos frutos tuvieron la mayor concentración de  $H_2SO_4$  fue *Glean ample*, que para la temporada 2014-2015 obtuvo un valor promedio de 1,63 ( $\pm$  0,04), 13% más que *Autumn bliss* en esa temporada (Tabla 3.8). Entre los resultados obtenidos también se destaca la alta proporción de ácido que se pudo encontrar en los frutos de los groselleros, ya que estos pueden duplicar e incluso triplicar su cantidad de ácido en la fruta, si se los compara con los frambuesos, que por otro lado tuvieron el registro más bajo del ensayo (1,11 g de  $H_2SO_4$  por 100 ml). Los resultados además indican que el frutal con mayor concentración fue el cassis, que por otro lado tuvo incrementos substanciales de la concentración de ácido sulfúrico en la condición bajo cubierta.

**Tabla 3.8.** Gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por cada 100 ml de jugo de frutos obtenido de las últimas dos temporadas productivas (2013-2016) para las especies y variedades evaluadas tanto al aire libre como bajo cubierta en la ciudad de Río Gallegos, Santa Cruz.

Especie	Año	Promedio de g de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 100 ml (bajo cubierta)	Promedio de g de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> por 100 ml (aire libre)
Cassis	2014	3,39 (± 0,41)	1,84 (± 0,39)
	2015	2,44 (± 0,62)	1,78 (± 0,39)
Corinto	2014	S/D	2,42 *
	2015	1,95 (± 0,11)	1,69 (± 0,90)
Grosella	2014	1,52 (± 0,11)	1,19 (± 0,20)
	2015	1,62 (± 0,22)	1,16 (± 0,17)
Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	2014	1,41 (± 0,80)	S/D
	2015	1,11 (± 0,20)	1,56 (± 1,91)
Frambuesa <i>Glean ample</i>	2014	1,36 (± 0,23)	1,63 (± 0,04)
	2015	S/D	1,36 (± 0,21)

S/D: sin datos por falta de fruta.

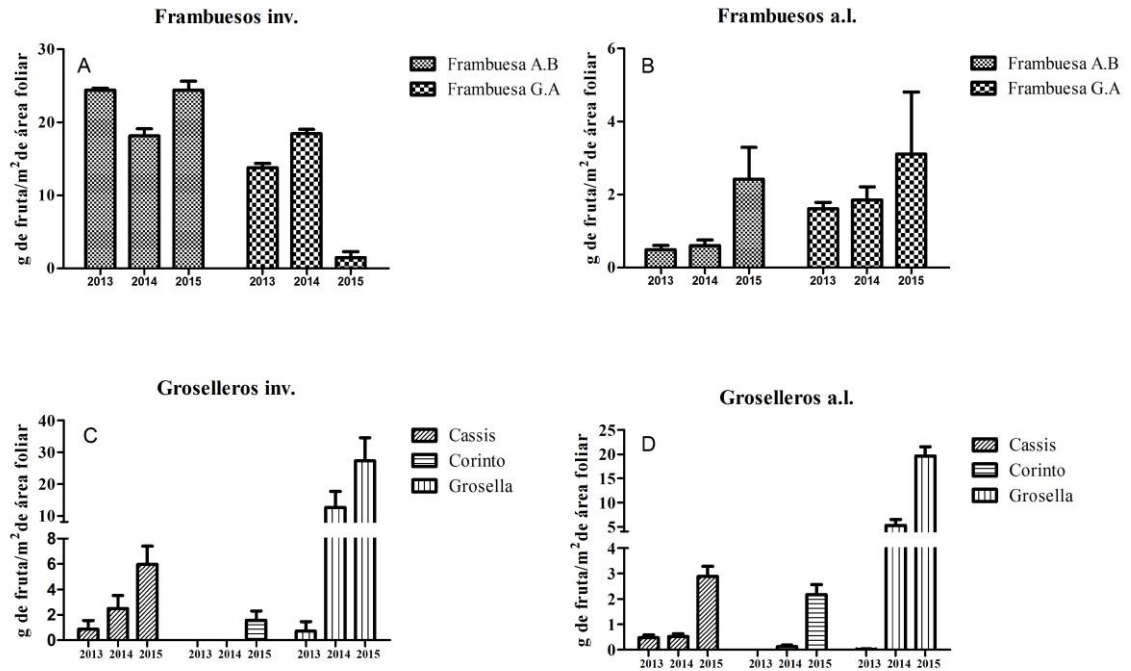
\*Muestra única (pool).

### 3.3.6 Relación entre Producción y Morfología

La relación producción/morfología de cada frutal nos da una idea de la eficiencia de las plantas para producir frutos. En este sentido, los resultados de la relación entre la producción de frutas por planta y la superficie foliar indican que en promedio la eficiencia de producción fue mayor bajo cubierta, con incrementos promedio para esta condición de 65% comparado a lo obtenido al aire libre (Figura 3.15). Los frambuesos fueron más eficientes en el uso de los recursos en la situación bajo cubierta, mientras que al aire libre registraron importantes mermas promedio de eficiencia que se ubicaron próximas al 90%.

En general los groselleros también registraron pérdidas de eficiencia al aire libre, aunque menos severas que en el caso de los frambuesos, ya que solo se observó una disminución del 40% (Figura 3.15). Por otro lado no todos los groselleros tuvieron pérdidas similares, en el caso del corinto y el cassis la disminución estuvo próxima al 55%, mientras que para la grosella las pérdidas fueron cercanas al 39%.

La eficiencia de producción también se vio afectada por el tipo de frutal, y los frambuesos de la variedad *Autumn bliss* fueron en promedio más eficientes de todos los frutales evaluados (Figura 3.15). La grosella por su parte resultó la más eficiente entre los groselleros y se destacó sobre todo en la última temporada donde superó a los demás frutales (Figura 3.15). El cassis y el corinto tuvieron en comparación con el resto (grosella y frambuesas) eficiencias menores (Figura 3.15).



**Figura 3.15.** Eficiencia de producción medida por la relación de fruta producida en función de los metros cuadrados de área foliar para los cinco tipos de fruta fina en evaluación (frambuesa a.b., frambuesa g.a, cassis, corinto y grosella) en tres temporadas productivas, tanto invernadero (sección A y C) como al aire libre (sección B y D). Las barras verticales indican los desvíos estándar para cada caso.

Utilizando el coeficiente de correlación de Pearson se analizó si existían correlaciones significativas entre variables morfológicas y la variable producción de frutos para cada especie evaluada en las dos condiciones de producción (aire libre e invernadero). Los resultados indican que existe correlación entre el diámetro de tallos y la producción de frutos para todas las especies de groselleros implantados bajo cubierta, no así para aquellos implantados al aire libre, en donde solo la grosella presentó correlación significativa (Tabla 3.9). En cuanto a la variable largo del tallo cabe destacar que las frambuesas no registraron correlaciones con la producción de frutos, salvo en la variedad *Autumn bliss* desarrollándose al aire libre. El cassis y corinto mostraron correlación positiva en ambos ambientes entre la longitud de tallo y producción de frutos.

La variable número de nudos presentó correlaciones significativas con la producción de frutos para todos los casos con excepción del cassis al aire libre y las frambuesa *Autumn bliss* bajo cubierta. En el análisis de correlación realizado para el índice de área foliar pasó algo similar, encontrándose correlaciones significativas para todos los tipos de frutales y condiciones evaluadas con excepción de la frambuesa Glean Ample al aire libre.

**Tabla 3.9.** Correlación de Pearson entre la producción de frutos y las variables morfológicas diámetro de tallo, área foliar, número de nudos y largo de tallo. En la tabla se muestran los valores de correlación y entre paréntesis el valor  $p$  obtenido en cada caso.

Tipo de frutal	Ambiente	Diámetro del tallo principal (mm)	Longitud de tallos (m/planta)	Número de Nudos/planta	Área Foliar (cm <sup>2</sup> /planta)
Cassis	invernadero	0,45 (0,01)	0,77 (3,9 x 10 <sup>-8</sup> )	0,79 (7,3 x 10 <sup>-9</sup> )	0,98 (0,00)
	aire libre	ns	0,47 (4,2 x 10 <sup>-3</sup> )	ns	0,80 (3,3 x 10 <sup>-9</sup> )
Corinto	invernadero	0,65 (5 x 10 <sup>-5</sup> )	0,35 (0,04)	0,82 (1,4 x 10 <sup>-9</sup> )	0,99 (0,00)
	aire libre	ns	0,60 (1x10 <sup>-4</sup> )	0,60 (1x10 <sup>-4</sup> )	0,98 (0,00)
Grosella	invernadero	0,49 (25 x 10 <sup>-4</sup> )	0,55 (5,8 x 10 <sup>-4</sup> )	0,45 (0,01)	0,97 (0,00)
	aire libre	0,52 (11 x 10 <sup>-4</sup> )	ns	0,49 (2,7x10 <sup>-3</sup> )	0,89 (0,00)
F. Autumn bliss	invernadero	ns	ns	ns	0,83 (3 x 10 <sup>-10</sup> )
	aire libre	ns	0,56 (4,3 x 10 <sup>-4</sup> )	0,60 (1x10 <sup>-4</sup> )	0,71 (1,3 x 10 <sup>-6</sup> )
F. Glean Ample	invernadero	ns	ns	0,32 (0,05)	0,92 (0,00)
	aire libre	ns	ns	0,33 (0,05)	ns

ns: Correlación no significativa.

### 3.4 Discusión

#### 3.4.1 Factores Ambientales

Las variables climáticas en donde se desarrollaron los cultivos frutales en este estudio tuvieron influencia en la fenología, morfología y rendimiento de las plantas. En lo que respecta a la temperatura media promedio, la diferencia entre la condición al aire libre y bajo cubierta fue de 3,9°C. Las temperaturas óptimas de la hoja para los frambuesos es de 18°C a 21°C (Perasović 2013), mientras que sus raíces funcionan bien en temperaturas de hasta 24°C a 26°C, lo cual se obtuvo en mayor medida bajo cubierta (13,5°C ± 4,9).

La temperatura del aire que según Privé *et al.* (1993) interacciona positivamente en determinados momentos del periodo de cultivo con variables como diámetro de las cañas, número de los nudos y peso de los frutos en seis cultivares de frambuesas. Del mismo modo entre los resultados obtenidos se pudieron observar interacciones significativas entre la producción de fruta por planta y los factores ambiente y tipo de frutal, lo que sumado a la correlación significativa entre la producción de fruta y los números de nudos por planta, consolidaría la idea de la alta relevancia que las condiciones ambientales tienen en la producción de estos cultivos.

Otra variable que incide en la producción de las frutas finas es el viento, que según Privé y Allain (2000) puede limitar el desarrollo de cultivos como los frambuesos. En este caso se piensa que el efecto negativo que causa esta variable en los cultivos se relacionó directamente al daño en las hojas y ramas en las plantas, sobre todo cuando su intensidad (velocidad en superficie) fue elevada y se produjeron ráfagas intensas en momentos críticos como la fructificación, produciendo por un lado un daño directo al fruto (separación de la planta) y otro indirecto relacionado a la deshidratación del mismo.

En cuanto a las etapas reproductivas, puntualmente la floración y fructificación, y haciendo énfasis en la polinización de las flores, se encontraron antecedentes con trabajos en *Ribes nigrum var. titania* como el de Denisow (2004) en donde pudo evidenciarse que la adición de viento en esta especie no afecta significativamente el número de granos de polen en el estigma de la flor, ni genera diferencias significativas del tamaño de los frutos producidos. En consecuencia se piensa que esta variable actúa en la flor de la misma manera que lo hace en los frutos, mediante la separación de las inflorescencias y la concomitante pérdida de material reproductivo, una acción que la cortina cortavientos prevista evidentemente no pudo evitar, a pesar de que se obtuvo una reducción del viento promedio de 46,2%, superior a la obtenida por Privé y Allain (2000) que fue del 25 al 35%. Sin embargo esta diferencia se pudo deber a que la velocidad media del viento en el presente ensayo fue superior al registrado en el trabajo de Privé y Allain (2000). En este sentido la temperatura del aire y la velocidad del viento son variables de relevancia para los cultivos de frutas finas, sobre todo a la hora de elegir su lugar de plantación.

### 3.4.2 Fenología

Los datos obtenidos para las distintas etapas fenológicas permiten observar un comportamiento heterogéneo entre géneros y datos interesantes para el manejo del cultivo. Por ejemplo, se encontró que las plantas evaluadas tuvieron un comportamiento diferente en cuanto a la duración de sus etapas fenológicas según se desarrollen al aire libre o bajo cubierta. En los frambuesos, la condición bajo cubierta alargó su periodo de cultivo y algunas de sus etapas fenológicas como la fructificación. Por el contrario, en el caso de la frambuesa *Autumn bliss* y el cassis la floración se alargó en la condición aire libre, incrementando el tiempo transcurrido para esta etapa y aumentando el riesgo de bajo cuajado de frutos o pérdidas de flores producto de las bajas temperaturas y elevadas velocidades de viento.

En esta experiencia se observó también que la cosecha de frutos sufrió modificaciones por el factor ambiente, alargándose en los frambuesos bajo cubierta, lo que se considera algo positivo si se piensa en la implantación de estos cultivos en producciones familiares, ya que a los productores les permitiría ampliar la ventana comercial y ordenar mejor sus labores culturales. En cuanto a la variabilidad fenológica producto de la diferencia entre especies (y variedades) pudo verse que en general la frambuesa *Glean ample* acortó sus etapas fenológicas si se la compara con *Autumn bliss*, lo que representa una característica favorable para etapas como floración o madurez de los frutos, pero algo negativo si se piensa en la cosecha. Asimismo *Autumn bliss* presentó un período de cosecha más tardío que *Glean ample*, desplazándose unos 15 días para aquellas plantas implantadas bajo cubierta y más de un mes para las emplazadas al aire libre. Este aspecto puede ser provechoso en el caso de que una explotación produzca frambuesos y groselleros al mismo tiempo, ya que el grueso de la cosecha de los frambuesos no se solaparía con la de los groselleros, que por otro lado tienen una cosecha muy concentrada a fines del mes de diciembre y principios de enero.

Un factor que podría explicar el comportamiento fenológico obtenido en este trabajo es la temperatura. Sønsteby & Heide (2008) determinaron que la inducción floral en la frambuesa roja está controlada por la baja temperatura y los fotoperiodos cortos, que, independientemente del fotoperiodo a la que la planta se exponga, la floración (en el

varietal *Glean ample*) no se producirá por arriba de los 15° C. Esta temperatura fue muy cercana a la media registrada bajo cubierta y se piensa que fue la razón por la cual se condicionó la floración de *Glean ample* en la última temporada, ya que 14 de las 18 plantas implantadas bajo cubierta no lograron florecer, situación que no ocurrió al aire libre. Por otro lado, los resultados fenológicos obtenidos en las distintas especies no permitieron obtener una respuesta concluyente respecto de la causa del alargamiento o acortamiento de algunas etapas fenológicas en los frambuesos, ya que estos en general se contraponen a los obtenidos en otras experiencias similares. Black *et al.* (2008) con cultivos de moras (“frambuesas negras”) de los varietales *Navaho* y *Apache*, determinaron un desplazamiento de la fecha de floración a medida que disminuía la temperatura. Este resultado fue contrapuesto a lo obtenido en este trabajo, donde las fechas de floración de los frambuesos evaluados fueron similares tanto al aire libre como bajo cubierta, aun cuando las temperaturas fueron contrastantes.

Los resultados obtenidos en los groselleros fueron disímiles, sobre todo si se compara a la grosella con el resto de las especies evaluadas. Sin embargo puede decirse que esta especie presentó un período de cultivo más prolongado que el resto y una ocurrencia más temprana de la mayoría de sus etapas fenológicas, además de una mayor precocidad en la floración y fructificación bajo cubierta. En consecuencia y según lo informado por Recalde (2002) y San Martino *et al.* (2014), los groselleros producidos bajo cubierta en Río Gallegos (Santa Cruz) compartirían fechas similares de ocurrencia de las etapas fenológicas (sobre todo fructificación, madurez del fruto y cosecha) con las especies producidas en la ciudad de Esquel (noroeste de Chubut) o en la de Los Antiguos (noroeste de Santa Cruz).

### 3.4.3 Morfología

Las variables morfológicas nos permiten entender como está constituida la planta y además, a través de ellas, influyen en otras variables de interés agronómico relacionadas como la productividad y calidad de las frutas cosechadas. Los resultados obtenidos en este aspecto muestran a los cultivos evaluados con fuertes interacciones entre su producción por planta y la longitud de sus tallos, el número de nudos por planta y el área foliar de las mismas. No obstante también se pudo observar que estas variables no muestran diferencias significativas para el factor ambiente. Al respecto hay que aclarar que esto puede deberse a como se analizaron los datos, ya que las medias obtenidas en invernáculo y aire libre se componen de todas las medias de los individuos evaluados, lo que incluye todas las especies y variedades analizadas en conjunto (tanto frambuesos como groselleros), y esto colabora en la no significancia del factor ambiente, además de incrementar los desvíos estándar en ambas situaciones (aire libre e invernáculo). Sin embargo, en condiciones de invernáculo, el diámetro de tallo, el número de nudos y el área foliar se duplicaron y la longitud de tallos fue cuatro veces superior respecto a plantas desarrollándose al aire libre. Es decir, el factor ambiente resultó determinante para las variables morfológicas en los cultivos evaluados a través de las diferencias medidas de temperatura y velocidad del viento. En este sentido, Sønsteby & Heide (2008) en Noruega, ensayaron con frambuesas *Glean ample* expuestas a condiciones de luz natural y temperaturas controladas obteniendo alargamiento de brotes fuertemente promovidos por el aumento de la temperatura con longitudes finales de aproximadamente 85, 190 y 350 cm a 9, 15 y 21°C, respectivamente. Asimismo para Sønsteby & Heide (2008) otras variables morfológicas fueron influenciadas por la

temperatura, como la producción de hojas y los números de nudos, alcanzando estos últimos los 30, 45 y 80 nudos a 9, 15 y 21°C, respectivamente. Estos resultados se corresponden con los encontrados en esta tesis, donde se obtuvieron para la variedad *Glean ample* (temporada 2014-2015) 35 nudos a una temperatura media promedio de 9,6°C (aire libre) y 78 nudos para una temperatura media promedio 13,5°C (bajo cubierta).

La disminución del diámetro de los tallos en Río Gallegos pudo deberse a las bajas temperaturas registradas la mayor parte de la temporada, ya que en los dos casos citados las temperaturas medias anuales fueron superiores a 13°C, 4°C por arriba de lo registrado en Río Gallegos, a lo que hay que agregar además, que según Perasović (2013), en esta especie, los tejidos que crecen activamente pueden morir a alrededor de 0°C y temperaturas mínimas medias de este trabajo estuvieron muy próximas a este registro ya que rondaron los 5°C (Figura 3.7). La longitud de los tallos en los frambuesos tampoco se corresponden con los resultados obtenidos en otras partes del mundo, ya que las medias obtenidas al aire libre para las dos primeras temporadas fueron de 110 cm, 27% superior a lo obtenido por Privé y Allain (2000) y 24% menor que el promedio alcanzado por los tres tratamientos de fotoperiodo planteados por Sønsteby & Heide (2008).

El registro de mediciones sobre intensidad del viento en las tres temporadas productivas indica una disminución promedio de la velocidad del viento en el interior del ensayo del 46,2%. En este sentido se piensa que, aunque las cortinas cortavientos fueron eficientes, las velocidades de viento en el interior del ensayo fueron altas, alcanzando en más de una ocasión los 40km/h. Privé y Allain (2000) trabajaron en distintas locaciones de Canadá con frambuesas implantadas al aire libre expuestas y protegidas de la acción del viento. En ese trabajo se indica que el viento redujo significativamente el área total de las hojas y el tamaño promedio de las mismas, además de la longitud de los entrenudos y la caña, aunque el número de hojas no sufrió modificaciones. Para la variable diámetro de tallo Privé y Allain (2000) obtuvieron un promedio de 1,5 cm, lo que representa más de un 40% de incremento si se lo compara con lo obtenido en este trabajo. Este dato se corresponde con lo obtenido en Turquía por Eyduran *et al.* (2008) que midió el diámetro de tallos en diez cultivares de frambuesas obteniendo también un incremento promedio (de las 10 variedades) de 40%.

Para el subfactor especie (o variedad) se puede decir que en el género *Rubus* y salvo por la primera temporada productiva (2013-2014), todas las variables medidas registraron valores superiores en la variedad *Autumn bliss*, y aunque logró un mejor desempeño que su par *Glean ample* estas diferencias no fueron significativas. Con respecto al género *Ribes* no existen antecedentes de mediciones de variables morfológicas vinculadas a aspectos climáticos. Por lo que los resultados del presente estudio cobran mayor relevancia, ya que sientan precedentes no solo a nivel local, sino también a nivel general de información de las especies.

#### 3.4.4 Producción de frutos

Como se pudo ver en los resultados, los valores de producción bajo cubierta fueron muy superiores a los obtenidos al aire libre. En este sentido, por ejemplo, la producción bajo cubierta no solo aumentó unas diez veces el rendimiento de la frambuesa *Autumn bliss*,

sino que también logró equiparar (parcialmente) los rendimientos medios por planta a los de otras localidades con mejores condiciones de producción. Por ejemplo en la localidad Los Antiguos (Santa Cruz) San Martino *et al.* (2014) determinó una producción de frambuesas *Autumn bliss* de 1270,78 g/planta y para *Glean ample* alcanzó los 576,78 g/planta, mientras que en Río Gallegos (para la misma temporada) estos rendimientos fueron 834,8 g/planta y 261,3 g/planta respectivamente. En los groselleros esta brecha se acortó y en el caso de los corintos hubo diferencia de rendimientos de 15,9 g/planta entre ambas localidades y en las grosellas la diferencia solo alcanzó los 15,1 g/planta.

A nivel de especie (y variedad), los resultados obtenidos dan cuenta de un muy buen desempeño de la frambuesa *Autumn bliss* y la grosella *invicta*, ya que estas especies lograron bajo cubierta los mejores rendimiento por planta del ensayo. En trabajos que como el de Privé y Allain (2000) se informa rendimientos de 1541 kg/ha en cultivos de frambuesas protegidas del viento y con un marco de plantación que permite hasta 1.333 plantas por hectárea, posicionándolo unos 475 kg/ha por debajo de lo obtenidos en este estudio.

Según Darnell (2006) en su trabajo realizado con dos variedades de frambuesas en dos localidades, una tropical (Puerto Rico) y la otra sub tropicales (Florida, EEUU), el rendimiento por caña en los frambuesos se mantuvo entre los 287,1 y 343,6 g/caña para la primer localidad y entre 169,5 y 309,8 g/caña para la segunda localidad. Como las plantas en este trabajo se manejaron a dos cañas por planta se puede decir que en Río Gallegos, bajo cubierta la variedad *Autumn bliss* tuvo un rendimiento (promedio de las tres temporadas medidas) de 313 g/caña y el de *Glean ample* de 138,5 g/caña, equiparándose los rendimientos a lo obtenido por Darnell (2006).

Los groselleros por su parte no tuvieron un desempeño tan marcadamente superior a nivel de planta como en las frambuesas. Por ejemplo, según lo informado por Recalde (2002) para la localidad de Trevelin (provincia de Chubut) en grosellas se obtuvieron 1650 g/planta, rendimiento similar (1308,8 g/planta) al obtenido por esta especie en su última temporada productiva bajo cubierta en Río Gallegos. Para la misma temporada y condición el cassis superó los rendimientos obtenidos en Trevelin por 147,3 g/planta sobre 479 g/planta obtenido por Recalde (2002). En el corinto la diferencia fue inversa, con un rendimiento superior de 157,3 g/planta en Trevelin respecto a Río Gallegos bajo cubierta.

Si se observa los resultados de San Martino *et al.* (2014) en Los Antiguos los rendimientos por planta obtenidos resultaron superiores a los de Río Gallegos bajo cubierta. Por ejemplo, si se compara los mismos años de producción y variedades se puede ver que en las grosellas el rendimiento estuvo un 37% por arriba en la localidad de Los Antiguos (1.308,8 g/planta) respecto a Río Gallegos bajo cubierta (2.063,22 g/planta), y en el caso del cassis, aunque no se trató de la misma variedad, el margen fue muy superior, y en Los Antiguos produjo 74% más que en Río Gallegos donde se obtuvieron 626,3 g/planta. El corinto por su parte obtuvo rendimientos 83% superiores en Los Antiguos, ya que en esta localidad las plantas alcanzaron los 811,1 g/planta, mientras que en Río Gallegos se obtuvieron solo 130,8 g/planta.



### 3.4.5 Calidad de los Frutos

Hablar de la calidad global de un fruto es un tema complejo y requiere de la división de sus principales variables para ser analizado. Una de estas variables es el tamaño de los frutos, y si se compara a los frutales cultivados bajo cubierta con aquellos cultivados al aire libre se detectó diferencias significativas de tamaño entre ellos. Los frambuesos *Autumn bliss*, por ejemplo, presentaron bajo cubierta valores de 2,81 g/fruto, mientras que al aire libre solo fue de 1,09 g/fruto. En los frambuesos *Glean ample*, la merma no fue tan categórica, pero los valores cayeron de 2,22 g/fruto a 1,57 g/fruto. Como puede verse el factor ambiente tuvo una incidencia determinante en el peso medio de los frutos de *Autumn bliss*, registrando pérdidas importantes de tamaño al aire libre que pudieron compensarse bajo cubierta, en donde su valor de 2,22 g/fruto fue comparable con lo informado por Quezada *et al.* (2007) para el cultivar *Heritage* en Chile o lo reportado por Darnell *et al.* (2006) para los cultivares *Tulameen* y *Heritage* en Florida y Puerto Rico, aunque inferior al rango de 4 a 6 gramos citado por Perasović (2013) para el cultivar *Glean ample*. En los groselleros para la condición aire libre también se observaron mermas de peso medio del fruto que fueron similares a las encontradas en los frambuesos. Por ejemplo las grosellas pasaron de 3,01 g/fruto bajo cubierta a 1,82 g/fruto al aire libre, representado esto una merma del 40% y un peso medio 18% inferior (comparado con lo obtenido bajo cubierta) al informado por Moyer *et al.* (2002). En el caso del corinto pasó de 0,60 a 0,20 g/fruto (67% menos) y en el cassis de 0,70 a 0,31 g/fruto, lo que en este último caso equivale a un 63% del peso informado por Moyer *et al.* (2002).

Una explicación probable a la merma de los pesos medios de fruto al aire libre es la influencia de la temperatura. Remberg *et al.* (2010) obtuvieron resultados que muestran que el mayor peso del fruto de un cultivo de frambuesas *Glean ample* implantadas bajo cubierta se obtuvo a los 12°C los pesos de fruto más altos. Los resultados obtenidos en el presente trabajo resultaron concordantes con Remberg *et al.* (2010), ya que los pesos medios de fruto más altos se obtuvieron a 13,5°C ( $\pm 4,9$  bajo cubierta).

A diferencia de lo ocurrido con el peso medio de los frutos, los grados brix promedio en las frambuesas aumentaron en la condición aire libre. En este sentido los valores de sólidos solubles se mantuvieron entre 10,2° (*Autumn bliss*) y 12,3° brix (*Glean ample*) para la condición bajo cubierta y entre 9,4° (*Autumn bliss*) y 12,8° brix (*Glean ample*) para la condición aire libre. Como puede verse las mermas de sólidos solubles en fruta estuvieron entre un 12 y un 26%, obteniéndose en ambos casos valores menores para la variedad *Autumn bliss*, que además obtuvo valores por debajo de observado por Quezada *et al.* (2007) y muy próximos a lo informado por Darnell *et al.* (2006).

Los groselleros por su parte respondieron de manera diferente a las frambuesas, disminuyendo en todos los casos sus sólidos solubles en la condición aire libre. Para la grosella, por ejemplo, se pudieron observar rangos de entre 13,8° y 14,4° brix. El cassis por su parte registró rangos promedio de entre 15,5° y 15,1° brix, los más altos del ensayo, en donde cabe aclarar también, que las pérdidas para esta variable fueron mínimas, ya que solo se perdieron 0,35° brix producto del factor principal de análisis. El corinto presentó para los groselleros el rango más bajo de concentración de sólidos solubles, manteniéndose entre 13,8° y 12,4° brix.

San Martino *et al.* (2014), en la temporada 2013-2014 midió en la localidad de Los Antiguos, los grados brix obtenidos en estas mismas especies, informando valores para la grosella *invicta*, cassis *Silvergieters* y corinto *Red Lake* de 13,9°, 14,7° y 10,2° brix respectivamente, mientras que para la misma temporada en Río Gallegos los registros (bajo cubierta) de la grosella *Invicta*, cassis *Titania* y corinto *Red lake* fueron 14,8°, 16,6° y 12,9° respectivamente. Asimismo los valores promedio de la condición aire libre de las tres especies de groselleros son concordantes con los registros de sólidos solubles para *Ribes magellanicum* producido en Ushuaia (Tierra del Fuego) Arena y Coronel (2011).

Los resultados obtenidos al respecto de la concentración de grados brix contrastan con los encontrados por Remberg *et al.* (2010), que obtuvo para la variedad *Glean ample* bajo cubierta los valores de grados brix más altos a medida que aumentaba la temperatura. En este sentido se piensa que en la condición bajo cubierta del presente estudio se superaron las temperaturas óptimas necesarias para maximizar la concentración de grados brix (ver Figura 3.7), generando así una merma en los sólidos solubles presentes en el fruto. En frutillas, por ejemplo, Kadir *et al.* (2006) determinaron una disminución de los sólidos solubles a temperaturas diurnas de 30°C respecto de las plantas creciendo a 20°C. Esta información coincide con Zheng (2013) donde las temperaturas altas mostraron impactos negativos sobre la acumulación de fructosa y glucosa en frutos de arándano, uva y frutilla.

El pH, coeficiente de acidez o basicidad de una solución acuosa, fue mayor para la condición aire libre, aunque si se analiza caso por caso pueden encontrarse excepciones. Sin embargo, es importante mencionar que los rangos de pH obtenidos en esta experiencia fueron muy similares a otros trabajos consultados, por ejemplo, en el caso de la frambuesa concordaron con lo informado por Malowicki *et al.* (2008), manteniéndose en un rango promedio desde 3,03 (frambuesa *Glean ample* bajo cubierta) a 3,59 (grosella al aire libre), donde las frambuesas resultaron más ácidas (en particular la *Autumn bliss*) que los groselleros, que se mantuvieron más neutros sobre todo al aire libre. De todos modos una forma más estandarizada para medir la acidez de los frutos es calcular los gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por cada 100 ml de jugo en los frutos obtenidos. En este sentido y como se pudo ver en la Tabla 3.9, la cantidad de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en frambuesos fue superior al aire libre, manteniéndose en promedio 1,41 gramos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por cada 100 ml. Este resultado fue 0,28 gramos superior a lo informado por Malowicki *et al.* (2008) para la variedad *Meeker*, cerca de 0,59 gramos menos que lo informado por Darnell *et al.* (2006) para *Tulameen* y *Willamette*, y 0,17 gramos menos que el promedio de todos los tratamientos de Quezada *et al.* (2007) para el variedad *Heritage*. Los groselleros reaccionaron de manera diferente a los frambuesos para el factor ambiente, ya que los niveles de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por cada 100 ml de jugo subieron bajo cubierta, alcanzando saltos cuantitativos importantes como en el caso del cassis, que en la temporada 2014-2015 tuvo un incremento del 45% de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Tanto la grosella como el corinto se mantuvieron en valores de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> por cada 100 ml de menos de 2 gramos, lo que hace del cassis la especie con mayor concentración de ácido de los groselleros evaluados.

Se desconoce el motivo por el cual los frambuesos y groselleros tuvieron resultados disimiles en cuanto al pH y la concentración de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en las dos situaciones evaluadas,

ya que según se pudo ver en los resultados obtenidos por Remberg *et al.* (2010), a medida que aumenta la temperatura de crecimiento, aumenta el pH y la acidez titulable, aunque en este trabajo esa tendencia no pudo observarse claramente.

Para las variables de calidad de fruta, tanto en los frambuesos como en los groselleros los resultados obtenidos se ajustan a las altas significancias de las interacciones detectadas por el análisis estadístico para estas variables, y reafirman la importancia de analizar en conjunto los factores ambiente, especie y tiempo.

#### 3.4.6 Relación entre Producción y Morfología

Las variables morfológicas tuvieron una incidencia directa y determinante en la producción de fruta, principalmente el número de nudos y área foliar de las plantas (Fig. 3.9). A su vez, estas variables (morfológicas) fueron influenciadas por la temperatura del aire y la velocidad del viento, lo que se vio reflejado en especies eficientes como la frambuesa *Autumn bliss*, que tuvieron una merma importante de este aspecto en la condición aire libre.

Las interacciones encontradas entre la producción de fruta y el ambiente, la especie y el tiempo, nos indica que una misma especie no produce lo mismo cuando cambia la condición o el año, afectando en distinto grado la producción de fruta por planta. Al respecto se piensa que esto se debe principalmente a que la temperatura y la velocidad del viento modelaron la conformación morfológica final de la planta, generando una mejor estructura vegetativa en aquellas que se desarrollaron bajo cubierta. En este sentido Sønsteby & Heide (2009) encontraron que la floración y el crecimiento de la frambuesa de la variedad *Polka* (derivada de *Autumn bliss*) presenta interacciones significativas con la temperatura, incrementando el número de nudos hasta los 30°C y la longitud lateral de los tallos hasta los 27°C. Por otro lado, según Fischer (2000), la acción del viento produce agitación de las ramas y esto provoca en los frutales cese de crecimiento. Esta disminución del crecimiento se debe a la producción de sustancias inhibitorias, que son causales de reducción del tamaño de las hojas. Fischer (2000) agrega además que el viento causa rupturas en limbos lo que finalmente origina la caída de las hojas.

La eficiencia de producción puede explicarse analizando distintos factores, entre ellos la capacidad fotosintética por unidad de área foliar. La fotosíntesis es sensible a la temperatura controlando el crecimiento de las plantas (Jones, 1992). Según Perasović (2013) la temperatura óptima para la hoja de un cultivo de frambuesa se encuentra entre los 18°C y 21°C y para Gotame *et al.* (2013) este óptimo encuentra rangos ligeramente más amplios situándolos entre los 16 y 24°C. Además Gotame *et al.* (2013) agrega que las temperaturas excesivamente altas (entre 10 y 15° por encima del óptimo) afectan adversamente la respiración, la fotosíntesis, la transpiración, la integridad de la membranas y modula la producción de hormonas y metabolitos. Sin dudas la temperatura afecta los procesos que gobiernan el crecimiento y productividad de las plantas y son la base para explicar el incremento de los valores de eficiencia encontrados bajo cubierta. Según Fernandez y Pritts (1994), por ejemplo, a 15°C se logran los valores más altos de tasa fotosintética neta en un cultivo de frambuesa, tanto para los floricanes (vara reproductiva) como para un primocanes (vara vegetativa). Esta temperatura fue similar al promedio obtenido bajo cubierta en este trabajo y se piensa

que las diferencias de eficiencia productiva encontrados entre las especies cultivadas al aire libre y bajo cubierta se relacionaron directamente a la diferencia de temperatura entre ambos sitios. Asimismo se cree que el efecto de la temperatura fue intensificado por la acción del viento en la situación aire libre, actuando de forma directa y negativamente sobre área foliar de las plantas, produciendo el rompimiento de hojas y en ocasiones su desprendimiento, lo que disminuyó el índice de área foliar y por ende la eficiencia de la planta Fischer (2000).

### 3.5 Conclusiones

La temperatura media anual registrada en este ensayo fue baja (13,5°C bajo cubierta y 9,6 °C en la situada al aire libre). Este factor ambiental extendió en las frambuesas la floración, fructificación, madurez del fruto y cosecha de los mismos, acortando el tiempo necesario para la expansión foliar y anticipando la salida de la dormición en las variedades que se encontraron bajo cubierta.

En cuanto a la morfología se observó mayor tasa de crecimiento en diámetro del tallo en las plantas bajo cubierta, mientras que las variables longitud del tallo, número de nudos y área foliar no se vieron afectadas por el ambiente de producción.

La producción de frutos por planta fue en general un 86 % menor en las plantas creciendo al aire libre en comparación a aquellas que crecieron bajo cubierta. Asimismo, también se observaron diferencias significativas en cada una de las especies, destacándose la frambuesa *Autumn bliss* que en invernadero obtuvo el valor más alto (329,2 g/planta).

En cuanto a la calidad de la fruta producida, el ambiente influyó en el peso medio del fruto y fue determinante para establecer el tamaño de la fruta producida, siendo los frutos al aire libre considerablemente más pequeños que en condición bajo cubierta. En cuanto a los grados brix, en los frambuesos de la variedad *Glean ample* obtuvieron en promedio 2,5 grados brix más comparado con *Autumn bliss*, mientras que el cassis obtuvo los mayores valores del ensayo. En cuanto a la acidez, se observó que los frambuesos incrementaron sus cantidades de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en 100 ml de jugo estando al aire libre, mientras que los groselleros presentaron el patrón inverso.

Los resultados de la relación entre la producción de frutas por planta y la superficie foliar indicaron que en promedio la eficiencia de producción fue mayor bajo cubierta, con un incremento promedio de 65% comparado a lo obtenido al aire libre. Los frambuesos fueron más eficientes en el uso de los recursos en la situación bajo cubierta pero al aire libre registraron una reducción del 90% en su eficiencia productiva.

Capítulo 4  
Discusión General

#### 4.1 Introducción

Este trabajo surgió con la necesidad de generar información crítica sobre el sector de la agricultura familiar santacruceña y la factibilidad técnica de producción de los principales cultivos de frutas finas elegidos por los agricultores familiares en la región, abordando dos temáticas de interés provincial relacionadas entre sí. En el Capítulo 2 se analizó principalmente la información basada en el Registro Nacional de la Agricultura Familiar, sistematizando los datos del sector en la provincia poniendo especial hincapié en su potencial socioproductivo, la conformación de los NAF (núcleo de agricultura familiar), su nivel educativo, sus principales actividades y la sustentabilidad de su sistema productivo. Para esto último se estudió un caso tomando en consideraron tres dimensiones del NAF, la dimensión ecológica, la dimensión económica y la dimensión sociocultural, generando un índice de sustentabilidad que permitió asignar la categoría de sustentable o no sustentable al núcleo bajo estudio.

El Capítulo 3 abarcó la factibilidad técnica del cultivo de cinco tipos de frutas finas analizando la influencia de las variables climáticas sobre la cantidad y calidad de los frutos. Además se planteó una alternativa novedosa para la región que consistió en producir los arbustos frutales bajo cubierta a fin de atenuar los efectos negativos producidos por la acción de las altas intensidades de viento y las bajas temperaturas reinante en la zona. En este Capítulo además se obtuvieron datos de mediciones climáticas, morfológicas, fenológicas y productivas de las especies y variedades bajo evaluación, intentando explicar sus principales interacciones y correlaciones.

Este Capítulo de discusión final, tiene por objeto presentar los principales hallazgos de la tesis, sus posibles implicancias prácticas y líneas futuras de investigación.

#### 4.2 El sistema productivo agrícola familiar en la provincia

La agricultura familiar es un sector complejo que presenta dificultades al momento de ser cuantificado. Los diversos criterios de clasificación y la escasa información disponibles a nivel provincial dificultan su medición. Esta situación redundo en una baja disponibilidad de información sobre el sector y una pérdida de visibilización de los productores familiares de Santa Cruz, tanto en la provincia como en el resto del país. El relevamiento y análisis de los datos generados a nivel provincial pretendió organizar la información disponible en las principales instituciones vinculadas a la agricultura familiar con el objetivo de simplificar el acceso a esta y propender a una mayor visibilización del sector y sus actividades. En este sentido, y a modo de resumen la Tabla 4.1 sintetiza la cantidad de productores familiares por localidad según las distintas instituciones que realizaron el relevamiento.

**Tabla 4.1.** Total de productores familiares discriminados por localidad (o Departamento) según las principales instituciones vinculadas al sector de la agricultura familiar.

<b>Localidad</b>	<b>INDEC (EAP) (2002)*</b>	<b>ProHuerta (2011)**</b>	<b>SAF y presente trabajo (2017)</b>
<b>1-Río Gallegos</b>	-	1060	114
<b>2-Río Turbio</b>	-	68	16
<b>3-Puerto Santa Cruz</b>	-	47	16
<b>4-Puerto San Julián</b>	-	106	34
<b>5-Puerto Deseado</b>	-	75	22
<b>6-Pico Truncado</b>	-	140	26
<b>7-Perito Moreno</b>	-	92	16
<b>8-Los Antiguos</b>	-	142	26
<b>9-Julia Dufour</b>	-	-	5
<b>10-Jaramillo</b>	-	-	4
<b>11-Gob. Gregores</b>	-	109	37
<b>12-Fitz Roy</b>	-	-	5
<b>13-El Calafate</b>	-	226	22
<b>14- Cte. Luis Piedra Buena</b>	-	33	45
<b>15-Caleta Olivia</b>	-	529	110
<b>16-28 de Noviembre</b>	-	24	18
<b>Dpto. Corpen Aike (3+14)</b>	83	-	-
<b>Dpto. Deseado (5+6+10+12+15)</b>	314	-	-
<b>Dpto. Güer Aike (1+2+9+16)</b>	110	-	-
<b>Dpto. Lago Argentino (13)</b>	111	-	-
<b>Dpto. Lago Buenos Aires (7+8)</b>	146	-	-
<b>Dpto. Magallanes (4)</b>	76	-	-
<b>Dpto. Río Chico (11)</b>	107	-	-
<b>Total</b>	<b>947</b>	<b>2651</b>	<b>516</b>

\*Resultados discriminados por Departamento.

\*\*Número de kits de semillas entregados según el informe anual de campaña 2011-2012 de la coordinación provincial de ProHuerta Santa Cruz.

La utilización de diversos criterios para establecer el número de agricultores familiares distorsiona la relevancia del sector aumentando o disminuyendo su importancia según las pautas que se consideren. Como puede verse en la Tabla 4.1 existen discrepancias en cuanto al total de productores existentes en la provincia, que en el caso del Programa ProHuerta llegan quintuplicar el número de productores provinciales si se lo compara con este estudio. Es por ello que en este trabajo se rescató la importancia de los criterios utilizados por el Registro Nacional de Agricultores Familiares (ReNAF) y el relevamiento llevado adelante por la Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) en la colaboración con diversas instituciones nacionales como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y provinciales como el Consejo Agrario Provincial (CAP) y/o los municipios, con lo cual se determinó que en Santa Cruz existen 516 productores familiares. Sin embargo, para cuantificar y caracterizar a los productores familiares en la provincia es importante definir algunos conceptos como el de explotación agropecuaria (EAP), definida por el Instituto Nacional de Estadísticas y

Censos (INDEC) como “una unidad de organización de la producción que produce bienes agrícolas, pecuarios o forestales destinados al mercado; tiene una dirección ejercida por el productor que asume la gestión y los riesgos de la actividad productiva, con una superficie no menor a 500 m<sup>2</sup>, integrada por una o varias parcelas ubicadas dentro de los límites de una misma provincia; utiliza en todas las parcelas algunos de los mismos medios de producción de uso durable y parte de la misma mano de obra”. Tomando esta definición como referencia, el INDEC informa en su Censo Nacional Agropecuario (CNA) de 2002 unas 947 EAP en la provincia de Santa Cruz, de las cuales 944 tienen límites definidos. Tsakoumagkos *et al.* (2000) tomaron como referencia el CNA de 1988 y el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNP) de 1991, y según los autores existen unas 1102 explotaciones en la provincia de las cuales solo 152 son minifundistas.

Por otro lado, tomando en consideración los conceptos de Maletta (2011) (ver sección 1.4, Capítulo 1), la superficie productiva como única variable de estudio no alcanza para determinar si el productor es familiar o no. Por lo tanto si solo tomamos a aquellos productores que poseen una superficie de 500 m<sup>2</sup> (o más) estaríamos dejando fuera del análisis más del 24% de los productores relevados en este estudio. Asimismo, y según el INDEC, solo 60 de los 947 EAP poseen menos de 500 hectáreas, con lo cual se puede suponer que gran parte de las explotaciones relevadas en el censo están constituidas por EAP ovinas extensivas, que según los criterios del ReNAF, no constituirían establecimientos productivos familiares.

En busca de alternativas para llegar a una definición de número de productores familiares en Santa Cruz y haciendo foco en instituciones que trabajan en este medio, surge el caso del Programa ProHuerta que depende del INTA y del Ministerio de Desarrollo Social de la Nación (MDS). La información que se encuentra disponible de la coordinación provincial del programa a través de su informe anual de la campaña 2011 declara 2190 huertas familiares (campaña 2011/2012) basado en los kits de semillas entregados en toda la provincia. Esta información tampoco sería precisa, ya que, como es de suponer, no se sabe realmente cuántos kits fueron sembrados ni tampoco si las personas que lo solicitaron solo los aprovecharon parcialmente.

El presente trabajo coincide con el análisis de la SAF, quien es la encargada de llevar adelante el registro de los productores familiares en la provincia, que toma el concepto de núcleo de agricultura familiar (NAF) que según el ReNAF “es una persona o grupos de personas, parientes o no, que habitan bajo un mismo techo en un régimen de tipo familiar; es decir, comparten sus gastos en alimentación u otros esenciales para vivir y que aportan o no fuerza de trabajo para el desarrollo de alguna actividad del ámbito rural“(ReNAF, 2007). En este sentido la información aportada por la SAF es considerada de alto valor, ya que permite obtener datos relevantes al respecto de la situación del sector, las condiciones de vida de los productores y el tipo de producción que obtienen.

Determinar el número de productores familiares es una tarea compleja que debería considerarse prioritaria, no solo para las instituciones que trabajan con el sector sino también para los mismos productores, ya que si estos acceden al Registro Nacional de la Agricultura Familiar (ReNAF) logran una mayor visibilización y pueden además



acceder a beneficios como el Monotributo Social Agropecuario (MSA) o ayuda gubernamental en caso de emergencias agropecuarias. En Santa Cruz la determinación del número de productores familiares de la provincia tiene un valor en términos relativos mayor, ya que no se contaba con información compilada de los núcleos de agricultura familiar.

Los NAF en Santa Cruz. Además, si se piensa en los insumos de producción, el 36% de los productores familiares en Santa Cruz producen su propia semilla y el 74% su propio fertilizante orgánico. Asimismo los resultados arrojados por el relevamiento ponen en evidencia otros aspectos positivos a destacar como el grado de instrucción de los productores familiares (el 100% de los productores tienen instrucción), la diversidad de actividades que realizan y el concatenamiento que algunas de ellas presentan. También es importante destacar que, tomando en consideración el estudio de caso, se cree que los sistemas agrícolas familiares santacruceños podrían ser sustentables con pequeños ajustes, y que estos ajustes no necesariamente significan un aporte sustancial de dinero por parte de los NAF. Estos ajustes podrían estar relacionados a un plan sanitario para los animales producidos en el NAF o la correcta gestión de los desechos generados por las actividades agrícola-pecuarias que ahí se realizan. En este sentido, se cree que capacitar a los productores en técnicas de compostaje de escalas superiores a las domiciliarias y adaptadas a su actividad podría colaborar en una correcta gestión de los desechos que se producen en su predio. Además, un acompañamiento institucional más próximo al productor, a través de médicos veterinarios de INTA y otros organismos de control como el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Alimentaria (SENASA) o el CAP posibilitaría la implementación un plan sanitario adaptado a la realidad productiva del sector en Santa Cruz y al tipo de producción que en la provincia se realiza.

En el desarrollo de los NAF se pudieron detectar aspectos limitantes, entre los que se destaca la falencia de equipos y herramientas básicas para que sus actividades expresen todo su potencial. En este sentido cabe destacar dos factores que podrían considerarse fundamentales para el desarrollo productivo de los núcleos de agricultura familiar, la aplicación de tecnologías apropiadas para la distribución de agua a los cultivos y la mecanización de parte de las labores culturales que se llevan a cabo manualmente en la actualidad. Respecto la distribución del agua a los cultivos se piensa que si bien el 89% de los productores tiene disponible agua para sus cultivos, solo el 20% utiliza sistemas adaptados a la región, esto supone eficiencias de aplicación menores (Leonardo, 2015) y una mayor carga de trabajo para completar la tarea. Es por esto que se piensa que se debería considerar, por parte de las instituciones vinculadas al medio, un plan de actualización de los equipos de riego, acercando a los productores familiares los beneficios de sistemas semiautomatizados por goteo o aspersión, ya que en general los productores disponen de equipos de bombeo en sus chacras pero la distribución final del agua de riego la hacen manualmente. En cuanto a la mecanización de parte de la actividad agrícola familiar se piensa que la mano de obra puede ser una limitante al desarrollo de las chacras productivas, sobre todo teniendo en cuenta la edad promedio de los titulares de los núcleos (50 años). Aportar al diseño de nuevas herramientas económicas y adaptadas a la producción familiar permitiría simplificar el trabajo pesado dentro de los NAF posibilitando un mayor desarrollo de estos sistemas productivos.

### 4.3 Factibilidad técnica del cultivo de frutas finas

Los cultivos de frutas finas no solo son valiosos por el alto precio de venta de sus frutos y su potencial agregado de valor en productos como dulces, confituras y pastelería, sino también por el aporte que hacen a la nutrición de las familias y por su potencial nutraceutico hasta el momento no explotado en la región. La información generada en este estudio permite suponer que la producción local de frutas finas es viable técnicamente y que al proteger el cultivo del viento y las bajas temperaturas se logra incrementar sustancialmente sus rendimientos y calidad. El factor ambiente es determinante para el potencial de rendimiento ya que pudo verse que los cultivos protegidos incrementan sus rendimientos hasta siete veces con respecto a los obtenidos al aire libre y en la variedad *Autumn bliss* este aumento llega a multiplicarse casi diez veces. Por otro lado, cabe destacar que los rendimientos encontrados bajo cubierta lograron equipararse a los de otras localidades productoras de fruta fina con mejores condiciones de producción (temperaturas medias más altas e intensidades de viento menores), reduciendo en gran medida las pérdidas de rendimientos que se producen al aire libre. En la Tabla 4.2 se comparan los rendimientos encontrados en este trabajo y en distintos ensayos realizados tanto en Santa Cruz, como en otras partes del mundo.

**Tabla 4.2:** Tabla comparativa de rendimientos para los cinco tipos de frutales evaluados.

Localidad/ Situación	Especie	Densidad (plantas/ha)	Rendimiento (Kg/ha)	Fuente
Río Gallegos, Santa Cruz (Argentina) Bajo cubierta*	Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	22323	15473	Presente estudio
	Frambuesa <i>Glean ample</i>	22323	437	
	Grosella Invicta	22323	29216	
	Cassis Titania	22323	13980	
	Corinto Red Lake	22323	2919	
Río Gallegos, Santa Cruz (Argentina) Aire libre*	Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	22323	2025	
	Frambuesa <i>Glean ample</i>	22323	320	
	Grosella Invicta	22323	7660	
	Cassis Titania	22323	1797	
	Corinto Red Lake	22323	1889	
Los Antiguos, Santa Cruz (Argentina) Aire libre*	Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	8333	10589	San Martino <i>et al.</i> (2014)
	Frambuesa <i>Glean ample</i>	8333	4806	
	Grosella Invicta	3333	6877	
	Cassis <i>Silvergieters</i>	3333	8028	
	Corinto Red Lake	3333	2704	
Ås, Akershus (Noruega) Bajo cubierta	Frambuesa <i>Glean ample</i>	25000	40000	Remberg <i>et al.</i> (2010)
Guerrero, Chihuahua (México) Aire libre	Frambuesa <i>Autumn bliss</i>	13333	10373	Parra-Quezada <i>et al.</i> (2008)

\*Rendimientos al tercer año de medición.

Los tipos de frutales evaluados (con excepción de la frambuesa variedad *Glean ample*) tuvieron rendimientos bajo cubierta superiores a los obtenidos por San Martino *et al.* (2014) para la localidad de Los Antiguos (Tabla 4.2). Sin embargo, si se compara el rendimientos obtenidos al aire libre en este estudio, con los obtenidos por San Martino

*et al.* (2014) puede verse que, con excepción de la grosella, esta tendencia se invierte totalmente, aun con un marco de plantación de 8333 plantas/ha y para los groselleros de 3333 plantas por hectárea/ha.

Tanto en el caso de la condición bajo cubierta, como en el caso del estudio realizado en Los Antiguos se cree que los rendimientos fueron altos, sobre todo si se toma como referencia las consideraciones del Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN, 1988) donde se habla que los rendimientos normales para un cultivo de frambuesa alcanzan 6000 kg/ha en plantas de tres años o que un buen rendimiento sería 9000 kg/ha (para plantas de la misma edad). De todos modos, los rendimientos obtenidos en este estudio no lograron alcanzar a los obtenidos por Remberg *et al.* (2010) para la variedad *Glean ample*, que para una densidad de plantación similar se obtuvo una producción 61 % mayor.

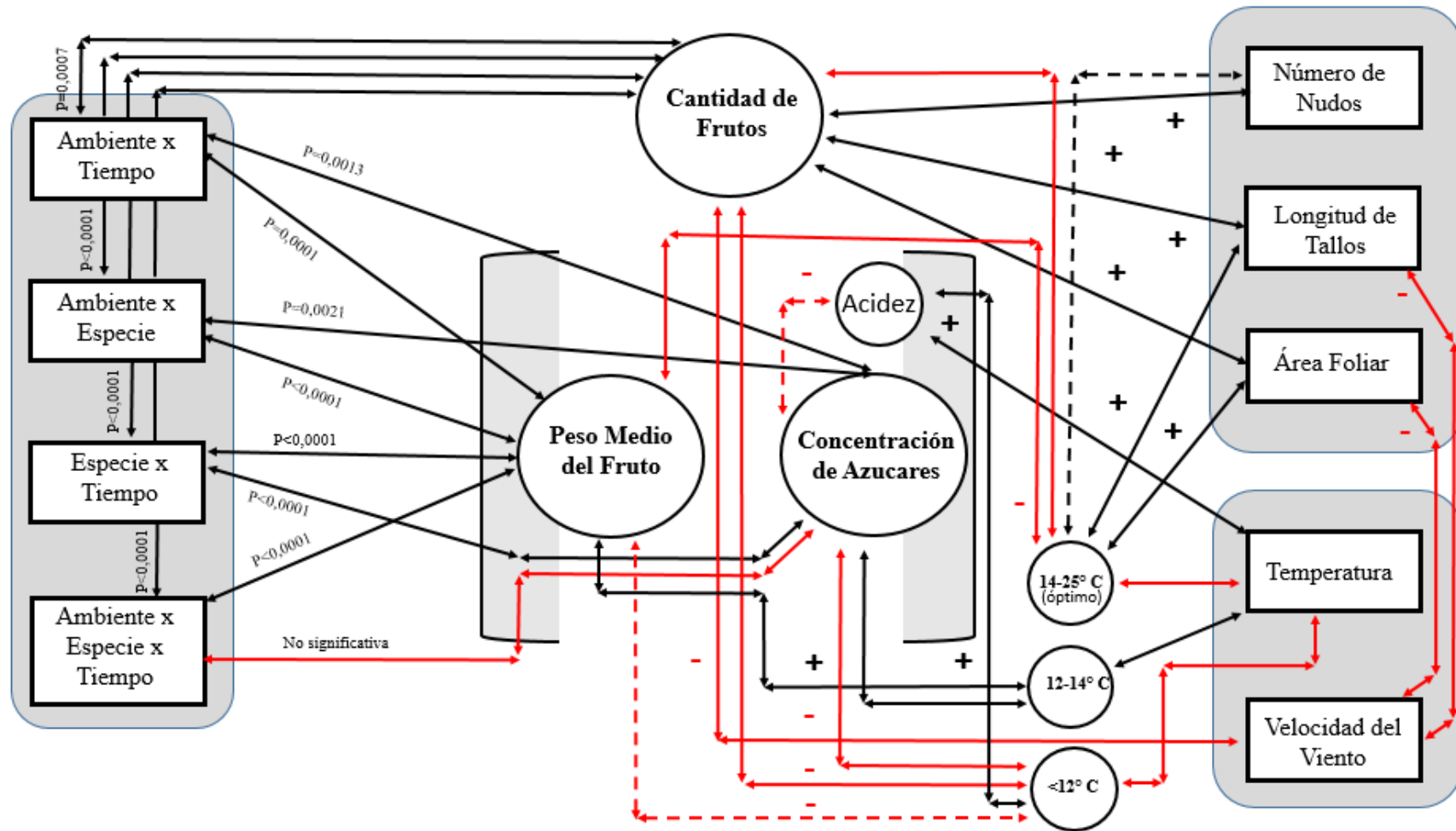
En cuanto al sub factor especie (y variedad) se pudo lograr el mejor desempeño en las plantas de grosellas y la frambuesa *Autumn bliss* bajo invernadero que tiene la ventaja de alcanzar sus potencial de rendimiento en la primera temporada de producción, convirtiéndola en una alternativa interesante para los agricultores familiares de excedentes. Además, con esta premisa es posible pensar que esta especie pueda ser producida en contenedores solo hasta mediados de marzo (momento de mayor producción de la fruta de la temporada), reemplazándola a posteriori con otros cultivos para optimizar el uso del espacio, lo que agrega 165 días (cinco meses y medio) de producción con otras especies para amortizar más rápidamente la estructura necesaria para la producción.

Por otro lado, en términos generales, la frambuesa *Autumn bliss* alcanzó rendimientos superiores a los obtenidos en Los Antiguos, ya que para la misma temporada productiva (2013-2014) el rendimiento por hectárea bajo cubierta duplicó al alcanzado en esta ciudad, logrando las 18,5 tn/ha. Al aire libre, esta misma especie, logró un promedio de 32,30 g/planta y si se tienen en cuenta las tres temporadas productivas, esto equivale a un rendimiento de 717 kg/ha, menos de la mitad de lo obtenido por Privé y Allain (2000) en su evaluación de cuatro cultivares de frambuesas y cerca de 7% del informado por San Martino *et al.* (2014) para la temporada 2013-2014. Los groselleros por su parte, tuvieron una participación destacada en el ensayo a través de la grosella *invicta*, ya que en su última temporada productiva esta especie alcanzó un rendimiento promedio por hectárea de 29215 kg/ha (Tabla 4.2), casi el doble de lo obtenido por la frambuesa *Autumn bliss*. Además de los buenos rendimientos obtenidos en la grosella bajo cubierta es importante destacar que esta especie alcanzó rendimientos aceptables al aire libre, con 7660 kg/ha (Tabla 4.2), lo que hace de la grosella la principal especie a recomendar para su producción al aire libre de todas las que se evaluaron en este trabajo. Otra especie que mantuvo un buen comportamiento productivo fue el cassis, que en su última temporada logró bajo cubierta rendimientos próximos a los 14000 kg/ha y al aire libre unos 1797 kg/ha. Por último cabe mencionar los rendimientos obtenidos en el corinto que si bien en su última temporada productiva alcanzó bajo cubierta los 2919 kg/ha, un rendimiento bajo si se lo compara con el resto de las

especies, tuvo un aspecto destacable, ya que al aire libre sus rendimientos no se modificaron sustancialmente logrando unos 1889 kg/ha, lo cual denota su rusticidad.

En cuanto a la calidad de fruta obtenida resultó evidente la influencia del factor ambiente en las variables medidas, destacándose el incremento significativo del peso de los frutos bajo cubierta. Asimismo, para la variable grados brix, aunque el factor principal de análisis (factor ambiental) no presentó diferencias significativas, se registraron incrementos de la concentración de sólidos solubles en las plantas implantadas al aire libre. Además se pudo observar resultados variables según qué tipo de frutal, destacándose por su concentración de sólidos solubles superiores el cassis, que independientemente de la condición en donde se produjo logró los grados brix más altos de la experiencia. Otras variables medidas para determinar la calidad de fruta fueron la concentración de ácido sulfúrico (acidez titulable) y el pH. En ambos casos los resultados obtenidos fueron disimiles y no comparables con otras experiencias como la de Remberg *et al.* (2010), que encontró que a medida que aumenta la temperatura de crecimiento, aumenta el pH y la acidez titulable.

La Figura 4.1 muestra esquemáticamente cómo influyeron las condiciones climáticas y las principales variables morfológicas en la calidad (peso medio del fruto, concentración de azúcares, acidez) y cantidad de fruta en la presente tesis. Asimismo se complementa esta información con las principales interacciones (positivas y negativas) encontradas entre el ambiente, especie y tiempo, y la cantidad y calidad de frutos.



**Figura 4.1.** Diagrama de flujo de los componentes de sistema de producción de frutas finas evaluado, las principales variables medidas, la interacciones relacionadas a la calidad y cantidad de frutos obtenidos y las relaciones positivas (negro) y negativas (rojo) encontradas entre ellos. Con líneas de puntos se indican interacciones no medidas en este estudio.

#### 4.4 Implicancias prácticas vinculadas a la producción de frutas finas local

El Capítulo 3 contempló varios aspectos del cultivo de frutas finas a nivel local, haciendo foco en la comparación de cinco especies de frutales cultivadas tanto al aire libre como bajo cubierta. El principal aspecto técnico y práctico fue determinar la posibilidad de producir estos frutales bajo cubierta incrementando los rendimientos hasta superar a los de otras regiones productoras del país que poseen mejores condiciones de producción. Haber cuantificado la producción de las cinco especies arbustivas de frutas fina más cultivadas en la provincia constituye un aporte de gran importancia para el sector de la agricultura familiar, ya que simplifica la toma de decisiones a instituciones como el INTA, que a través de su Programa ProHuerta entregó en la temporada 2011-2012 alrededor de 3000 ejemplares de plantas de estas especies, gran parte de las cuales se implantaron en chacras productivas de la ciudad de Río Gallegos. En este sentido los datos aportados por esta tesis permitirían además seleccionar mejor las especies a entregar, priorizando por ejemplo la entrega de frambuesas a beneficiarios con invernaderos y de grosellas a quienes piensan implantar el cultivo al aire libre. La información generada sobre la calidad de los frutos de las cinco especies evaluadas contribuirá al productor familiar de conservas y dulces a seleccionar mejor las especies a producir, priorizando, por ejemplo, la manufactura de productos en base a aquellas especies con mayor concentración de sólidos solubles en fruta, ya que esto le significa al final del proceso un ahorro de azúcar y por ende de costos de producción. Por otro lado el Capítulo 3 aportó una metodología de producción viable para estos cultivos bajo cubierta y al aire libre, y también una alternativa de producción agroecológica compatible con los productos que los agricultores familiares ya comercializan, lo que posibilita su venta en espacios a los que asisten consumidores que pagan una diferencia por adquirir estos productos.

Otra importante implicancia práctica de aplicación inmediata fue la obtención y compilación de las fechas de ocurrencia de las principales etapas fenológicas de las cinco especies evaluadas. Esta información se considera relevante ya que con ella es posible planificar la producción y prever medidas de protección en momentos críticos para el cultivo, como la floración y fructificación. Asimismo, esta información permite planificar la cosecha de los frutales.

#### 4.5 Políticas públicas vinculadas a la agricultura familiar en Santa Cruz

El desarrollo rural sostenible plantea la necesidad de definiciones políticas sobre la concepción, las estrategias y las prioridades del desarrollo nacional, regional y local teniendo en cuenta la cadena agroproductiva-comercial y la ruralidad (IICA, 1999). Las políticas públicas de fortalecimiento y acompañamiento de los productores familiares en la última década permitieron afianzar líneas de trabajo y programas orientados al desarrollo de la agricultura familiar y la soberanía alimentaria del país. A lo largo de esta tesis se brindó información tendiente a contribuir en la formulación de estas políticas y la visibilización del sector. La factibilidad de uso de esta información abarca no solo instituciones público privadas nacionales y provinciales, sino también a los productores familiares (sobre todos aquellos interesados en la producción de frutas finas), sus asociaciones y a diversos actores sociales que hoy se relacionan directa e indirectamente con la agricultura familiar santacruceña. Un ejemplo concreto de uso para esta información podría estar relacionada al Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) o el Consejo Agrario Provincial (CAP), quienes podrían con ella

consolidar grupos de productores vinculados a actividades pecuarias o agrícolas y fortalecerlos a través del acompañamiento en la formación de cooperativas u otro tipo de figuras asociativas. Otro ejemplo de aplicación se relaciona con los Programas que ejecuta el INTA a nivel nacional, como el programa ProHuerta (INTA-Ministerio de Desarrollo Social de la Nación) o el programa Cambio Rural, ya que conocer que actividades realizan y cómo se distribuyen los productores en las distintas localidades de Santa Cruz podría ayudar a eficientizar la distribución de recursos como los insumos críticos de producción (semillas, frutales, pollitos, etc.), además de posibilitar una mejor elección y direccionamiento del recurso técnico aportado por estos programas, favoreciendo por ejemplo a localidades en donde se genere un mayor impacto o donde más se necesite el acompañamiento. El Capítulo 2 también abarcó el aspecto de la sustentabilidad del sistema productivo familiar. En este sentido se piensa que haber generado un índice que permita calcular la sustentabilidad del sistema productivo familiar colabora en un mejor entendimiento del sistema en su conjunto y permite comparar el desempeño de productores familiares ubicados en distintas localidades de la provincia, colaborando así en una mejor comprensión de los problemas vinculados a la sustentabilidad de los sistemas productivos familiares y el impacto que estos tienen en su entorno. Por otro lado, se suele asociar la sustentabilidad al desarrollo, entendiendo a la sustentabilidad como “la gestión y conservación de la base de los recursos naturales de tal manera que se asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas de las generaciones actuales y futuras...” (FAO, 1989). Como puede verse en este desarrollo sostenible la condición ecológica es indispensable, pero no suficiente para la sostenibilidad del sistema, en el que hay que considerar aspectos como el crecimiento social y económico de los NAF y el incremento de su producción de un modo rentable, minimizando los aspectos negativos vinculados al sistema de producción. Es por ello que resulta esencial identificar grupos de sistemas e indagar acerca de la percepción que poseen los diferentes actores en torno de la sustentabilidad (Villar, 2011).

Otra posible aplicación de la información de base compilada en este trabajo es la generación de un “semillero de productores”. Analizando la información obtenida en el relevamiento provincial, queda claro que la población de productores en Santa Cruz está envejeciendo debido a la escasa presencia de jóvenes abocados a la actividad. Al respecto se piensa que esto no se debe solo a un factor, sino a un problema más complejo que podría incluir la falta de conocimiento sobre la factibilidad técnica de producción de los cultivos en la provincia o pocas posibilidades de inversión en la población juvenil de Santa Cruz. Una alternativa para solucionar este problema podría ser la generación por parte del Estado de espacios de producción con acompañamiento técnico y capacitación para los jóvenes interesados en iniciarse en la actividad. Esto posibilitaría además su capitalización para el acceso a un espacio productivo propio. La idea podría incluir el acompañamiento integral del emprendedor, contemplando no solo su formación, sino también el acceso a insumos críticos de producción y la apertura de canales de comercialización que podrían hacer converger los productos agrícola familiares a espacios de venta conjunta como ferias francas o asociaciones de productores. Esto redundaría en un incremento de la producción de los principales productos demandados localmente, el fortalecimiento de los espacios de venta conjunta y la incorporación de jóvenes emprendedores a la actividad.

#### 4.6 Líneas futuras de investigación

En esta tesis se propuso como objetivo la caracterización de la agricultura familiar en Santa Cruz, teniendo en cuenta el sistema productivo, el núcleo familiar y su entorno. Al respecto se cree que una posible línea de investigación podría ser la generación de criterios de selección que permitan generar una tipología de los productores para Santa Cruz, basada en los datos obtenidos en el presente relevamiento. El objetivo de captar características comunes en los distintos NAF podría ser comprender y cuantificar el aporte que cada uno de estos hace al sector de la agricultura familiar, qué impacto tiene cada uno en la provincia y generar políticas de apoyo específicas.

Por otro lado el presente trabajo brinda información relevante de los aspectos morfológicos, fenológicos y productivos de los cinco tipos de frutales evaluados en ambientes contrastantes (invernáculo y aire libre). Producto del análisis de la información generada surgieron interacciones entre variables que se piensa se deberían investigar en profundidad. Entender las interacciones no exploradas en esta tesis como por ejemplo la existente entre la acidez y la concentración de los azúcares, podrían ayudarnos a mejorar la calidad de los frutos o la percepción que los consumidores tienen del producto para su consumo en fresco. Asimismo pudo observarse la gran influencia que la temperatura tiene en la producción de frutas finas. En particular se observó (Figura 4.1) respuestas en diferentes variables productivas y morfológicas de las plantas. La realización de ensayos controlados tendientes a determinar el efecto de la temperatura sobre aspectos fisiológicos (fotosíntesis, particionamiento de fotoasimilados) que puedan explicar las causales de los resultados productivos y calidad de frutos obtenidos en este trabajo resulta relevante para el manejo de estos cultivos.

Los resultados obtenidos para el subfactor especie indicaron que existe variabilidad entre los distintos tipos de frutales evaluados. Es por esto que cobra relevancia en la actividad llevar adelante evaluaciones con nuevas variedades comerciales disponibles en la región y en otras localidades de la provincia ya que esto podría colaborar en mejorar el desempeño productivo de la especie y la calidad de sus frutos.

Otra línea futura de investigación, complementaria también a este trabajo, y de gran interés para la actividad es el estudio de mercado para las frutas finas. En él se piensa que deberían estar contempladas las principales ciudades turísticas de Santa Cruz como las localidades de El Calafate y El Chaltén, o incluso, por su cercanía a Río Gallegos, la ciudad de Ushuaia en Tierra del Fuego. El dato del potencial de demanda de fruta para la región es información valiosa que vinculada a un análisis económico financiero de la actividad podría decirnos cuánto y qué producir, además de cuánto cuesta llevar adelante un proyecto de este tipo y qué ingresos podría generar. Esta información además resulta de vital importancia para la generación y presentación de proyectos de inversión, y podría traducirse en numerosos emprendimientos productivos que vuelquen su producción a espacios de agregado de valor o venta conjunta a sectores como fábricas de dulces, helados, bebidas o de gastronomía gourmet, orientada sobre todo a satisfacer la demanda del turismo provincial y población local.



## Bibliografía

- Accame, M. E. C. (2015). Frutos con interés en Farmacia: Grosellas. Panorama actual del medicamento, 39(389), 1044-1046.
- Amaritriain, C. (2002). Boletín Informático de la Pontificia. Universidad Católica de Puerto Rico. Consultado el 09 de noviembre de 2016. <http://es.catholic.net/op/articulos/5496/el-invierno-demogrfico.html#>
- Arena, M. E., & Coronel, L. J. (2011). Fruit growth and chemical properties of *Ribes magellanicum* “parrilla”. *Scientia Horticulturae*, 127(3), 325-329.
- Arena, M. E. (2008). Fruit growth and composition of two *Ribes rubrum* varieties growing in Tierra del Fuego, Argentina. *JOURNAL OF FOOD AGRICULTURE AND ENVIRONMENT*, 6(1), 114.
- Arizpe, L. (1986). Las mujeres campesinas y la crisis agraria en América Latina. *Nueva Antropología*, 8(30), 57-65.
- Biaggi, C., Canevari, C., & Tasso, A. (2007). Mujeres que trabajan la tierra. Secretaría Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. Buenos Aires.
- Black, B., Frisby, J., Lewers, K., Takeda, F., & Finn, C. (2008). Heat unit model for predicting bloom dates in *Rubus*. *HortScience*, 43(7), 2000-2004.
- Bratsch, A. (2009) a. Specialty Crop Profile: *Ribes* (Currants and Gooseberries). College of Agriculture and Life Sciences. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Bratsch, T., & Williams, J. (2009) b. Specialty Crop Profile: *Ribes* (Currants and Gooseberries).
- Brundtland, G., Khalid, M., Agnelli, S., Al-Athel, S., Chidzero, B., Fadika, L., ... & Singh, M. (1987). Our common future (\'brundtland report\').
- Bruzone, A. I. (2007). Vientos Propicios. Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación.
- Bruzone, A. (2008). Informe mensual de coyuntura. Dirección Nacional de Alimentos. Ministerio de Agroindustria de Nación.
- Bryla, D. R., Gartung, J. L., & Strik, B. C. (2011). Evaluation of irrigation methods for highbush blueberry—I. Growth and water requirements of young plants. *HortScience*, 46(1), 95-101.
- Caminiti, A. A. (2007). Manejo de Frutales Arbustivos. *Presencia*. a. 17, (51).
- Carabelli, E., & Peri, P. L. (2005). Criterios e Indicadores de sustentabilidad (C&I) para el Manejo Sustentable de los Bosques Nativos de Tierra del Fuego—Una herramienta metodológica para la determinación de los C&I en Patagonia, 88 pp. Ediciones INTA, Buenos Aires. *Ediciones INTA, Buenos Aires*.
- CIREN (Centro de Información de Recursos Naturales) (1988). Manual del cultivo de frambuesa.
- Darnell, R. L., Alvarado, H. E., Williamson, J. G., Brunner, B., Plaza, M., & Negrón, E. (2006). Annual, off-season raspberry production in warm season climates. *HortTechnology*, 16(1), 92-97.

- Demchak, K. (2012). The Mid-Atlantic Berry Guide For Commercial Growers 2013-2014. The Pennsylvania State University, Cooperative Extension, College of Agricultural Sciences.
- Denisow, B. (2004). The influence of artificial wind blow on the pollination and fructification of blackcurrant (*Ribes nigrum L.*) cultivars. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 3(1), 89-96.
- de Obschatko, E. S., del Pilar Foti, M., & Román, M. E. (2007). Los pequeños productores en la República Argentina: importancia en la producción agropecuaria y en el empleo en base al censo nacional agropecuario 2002.
- Eyduran, S. P., Eyduran, E., & Agaoglu, Y. S. (2008). Estimation of fruit weight by cane traits for various raspberries (*Rubus ideaus L.*) cultivars. *African Journal of Biotechnology*, 7(17), 3044.
- FAO (1989). Evaluación de la sostenibilidad para la agricultura y la alimentación (SAFA). Consejo de Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.  
<http://www.fao.org/nr/sustainability/evaluaciones-de-la-sostenibilidad-safa/es/>
- FAO (2011). El estado mundial de la agricultura y la alimentación, las mujeres en la agricultura familiar.  
<http://www.fao.org/docrep/013/i2050s/i2050s.pdf>
- FAO (2014). Infographics. Agricultores Familiares. Alimentar al mundo, cuidar al planeta.  
<http://www.fao.org/assets/infographics/FAO-Infographic-IYFF14-es.pdf>
- FAO (2018). Plataforma de conocimientos sobre agricultura familiar. Recuperado de: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/318261/>
- FAO, CEPAL, F. IICA (2014), Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2014. CEPAL, FAO e IICA, Santiago de Chile.  
[http://64.76.123.202/site/economias\\_regionales/producciones\\_regionales/01\\_ori\\_gen\\_vegetal/01\\_frutas\\_finas/\\_cadenas/vientos\\_propicios\\_01\\_07.htm](http://64.76.123.202/site/economias_regionales/producciones_regionales/01_ori_gen_vegetal/01_frutas_finas/_cadenas/vientos_propicios_01_07.htm)
- Fernandez, G., & Pritts, M. (1994). Growth, Carbon Acquisition, and Source-Sink Relationships in Titan'Red Raspberry. *HortScience*, 29(4), 248-248.
- Fischer, G. (2000). *Ecofisiología en frutales de clima frío moderado* (No. Doc. 20599)\* CO-BAC, Bogotá).
- Flores, C., Sarandón, S., & Vicente, L. (2007). Evaluación de la sustentabilidad en sistemas hortícolas familiares del partido de La Plata, Argentina, a través. *Revista brasilera de agroecología*, 2(1).
- Gotame, T. P., Andersen, L., Petersen, K. K., Pedersen, H. L., Ottosen, C. O., & Graham, J. (2013). Chlorophyll fluorescence and flowering behaviour of annual-fruited raspberry cultivars under elevated temperature regimes. *European Journal of Horticultural Science*, 193-202.
- Hirzel C. (2009). Fertilización. En: Aspectos relevantes de la producción de frambuesas. *Boletín INIA* 192. ISSN: 0717-4829.

- IICA. (2000). El Desarrollo Rural Sostenible en el Marco de una Nueva Lectura de la Ruralidad “Nueva Ruralidad”
- Ikerd, J. E. (1990). Agriculture's search for sustainability and profitability. *Journal of soil and water conservation*, 45(1), 18-23.
- INTA. (2011). Memoria Técnica del Centro Regional Patagonia Sur 2010. Ediciones INTA.
- Jones, H.G. (1992). Plants and microclimate: A quantitative approach to environmental plant physiology. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Kadir, S., Sidhu, G., & Al-Khatib, K. (2006). Strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) growth and productivity as affected by temperature. *HortScience*, 41(6), 1423-1430.
- Koester, K. D. (2004). A Greenhouse Raspberry Production Guide. Cornell University, [January 2004].
- Leonardo, A. (2015). Manual del cálculo de la eficiencia de riego. Dirección General de Infraestructura y Riego. Ministerio de Agricultura y Riego. Perú
- Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science*, 296(5573).
- Mantilla Aguas, N. V. (2008). Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de frambuesa (*Rubus idaeus*), en el mercado ecuatoriano.
- Maletta, H. (2011). Tendencias y perspectivas de la agricultura familiar en América Latina. Documento de trabajo, (90). Latina. Documento de Trabajo N° 1. Proyecto Conocimiento y Cambio en Pobreza Rural y Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile.
- Malowicki, S. M., Martin, R., & Qian, M. C. (2008). Comparison of sugar, acids, and volatile composition in raspberry bushy dwarf virus-resistant transgenic raspberries and the wild type ‘Meeker’ (*Rubus idaeus* L.). *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(15), 6648-6655.
- McKay Steven. (2005). Improved Fresh Fruit Quality of gooseberries and red currants with the cordon training system. *New York Fruit Quarterly*, Vol. 13, No. 2.
- Melzner, G. (2003). Diagnóstico Productivo Sector Fruta Fina. Comarca Andina Paralelo 42°. Informe final.
- Migliora H., Lamoureux M. (1996). Evaluación de la fertilidad de suelos y calidad de aguas en zona de chacras e invernáculos de Río Gallegos (primera etapa). Consejo Agrario Provincial. EEA INTA Santa Cruz
- Morales, C. G., Hirzel, J., Riquelme, J., Herrera, G., Madariaga, M., Devotto, L., ... & José San Martín, A. (2009). Aspectos relevantes en la producción de frambuesa (*Rubus idaeus* L.). INIA Rahuen. Boletín, (12).
- Moyer, R. A., Hummer, K. E., Finn, C. E., Frei, B., & Wrolstad, R. E. (2002). Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(3), 519-525.

- Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). (2002). El sector berries en Chile. Ministerio de Agricultura.  
<http://www.odepa.cl/articulo/el-sector-berries-en-chile-2/>
- Oliva, G., González, L., Rial, P., & Livraghi, E. (2001). El ambiente en la Patagonia Austral. *Ganadería sustentable en la Patagonia Austral*, 41-82.
- Parra-Quezada R, Ramírez-Legarreta M, Jacobo-Cuellar J, Arreola-Avila J. (2008). Fenología de la frambuesa roja "Autumn Bliss" en Guerrero, Chihuahua, México. *Revista Chapingo. Serie horticultura*. ISSN (Versión impresa): 0186-3231. Universidad Autónoma Chapingo. México
- Parra-Quesada R, Marioni m, Sanchez R. (2002). Avances en el Desarrollo de Frambuesa Roja en el Estado de Chihuahua. Instituto de Investigaciones Forestales, Fagícolas y Pecuarias.
- Perasović, I. (2013). Red raspberry (*Rubus Idaeus L.*) cultivars in a Nordic climate: morphological traits and berry quality (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås).
- Privé, J. P., Sullivan, J. A., Proctor, J. T. A., & Allen, O. B. (1993). Climate influences vegetative and reproductive components of primocane-fruiting red raspberry cultivars. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 118(3), 393-399.
- Privé, J. P., & Allain, N. (2000). Wind reduces growth and yield but not net leaf photosynthesis of primocane-fruiting red raspberries (*Rubus idaeus L.*) in the establishment years. *Canadian Journal of Plant Science*, 80(4), 841-847.
- Quezada C., Vidal I., Lemus L., Sanchez S. (2007). Efecto de la Fertilización Nitrogenada sobre el Rendimiento y Calidad de Fruta en Frambueso *Rubus idaeus L.* Bajo dos Programas de Fertilización. *Revista de la ciencia del suelo y nutrición vegetal*, 7(3), 1-15.
- Ramilo, D., & Prividera, G. (Eds.). (2013). *La agricultura familiar en la Argentina: diferentes abordajes para su estudio*.
- Recalde, J. 2002. Evaluación de variedades de grosella, corinto y cassis en el valle 16 de octubre. Programa ProHuerta. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria.
- Remberg, S. F., Sønsteby, A., Aaby, K., & Heide, O. M. (2010). Influence of postflowering temperature on fruit size and chemical composition of Glen Ample raspberry (*Rubus idaeus L.*). *Journal of agricultural and food chemistry*, 58(16), 9120-9128.
- ReNAF (Registro Nacional de la Agricultura Nacional). (2014). Caracterización estadística por región.  
<https://www.renaf.magyp.gob.ar/documentos/InformeNacional2014.pdf>
- Riera, P. Bruzone, I. Kirschbaum, D. (2013). Serie documentos de trabajo N° 23: Visión prospectiva de la cadena de frutas finas al 2030. Proyecto MINCYT-BIRF: Estudio del sector agroindustria.

- San Martino, L. Rojas, V. Manavella, F. Ivars, Y. (2014). Producción de frutas finas en Los Antiguos. Informe técnico. Ediciones INTA. Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria.
- Ruiz Corral, J. A. (1999). *Requerimientos agroecológicos de cultivos* (No. SB193. R46 1999.).
- Sarandón, S. J., Zuluaga, M. S., Cieza, R., Janjetic, L., & Negrete, E. (2008). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas agrícolas de fincas en Misiones, Argentina, mediante el uso de indicadores. *Agroecología*, 1, 19-28.
- Schejtman, A. (2008). Alcances sobre la agricultura familiar en América Latina. *Presentado en: Diálogo Rural Iberoamericano: Crisis Alimentaria y Territorios Rurales* (San Salvador, SV, septiembre).
- Sønsteby, A., & Heide, O. M. (2009). Effects of photoperiod and temperature on growth and flowering in the annual (primocane) fruiting raspberry (*Rubus idaeus* L.) cultivar 'Polka'. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 84(4), 439-446.
- Sønsteby, A., & Heide, O. M. (2008). Environmental control of growth and flowering of *Rubus idaeus* L. cv. *Glen Ample*. *Scientia Horticulturae*, 117(3), 249-256.
- SQM. (2006). Cultivo estratégico de berries: Fundamentos básicos de nutrición vegetal aplicados a la producción de berries en Chile. [http://www.sqmc.cl/pdf/por\\_cultivo/strat\\_berries.pdf](http://www.sqmc.cl/pdf/por_cultivo/strat_berries.pdf)
- Tsakoumagkos, P., Soverna, S., & Craviotti, C. (2000). Campesinos y pequeños productores en las regiones agroeconómicas de Argentina. *Serie Documentos de Formulación (Argentina)*.
- Undurraga, P. Sigrid, S. (2013). Manual de frambuesas. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura de Chile.
- Heuvel, J. E. V., Sullivan, J. A., & Proctor, J. T. (2000). Cane stabilization improves yield of red raspberry (*Rubus idaeus* L.). *HortScience*, 35(2), 181-183.
- Villar, E. (2011). Sustentabilidad de sistemas de base frutícola: El caso de la zona este de las provincia de Mendoza.
- Von Bernard, T. de Obschatko, E. (2003). Componente A: Fortalezas y debilidades del sector agroalimentario. Documento N° 8: Frutas Finas. Ministerio de Economía de la Nación, Secretaría de Políticas Económicas.
- Zheng, J. (2013). Sugars, acids and phenolic compounds in currants and sea buckthorn in relation to the effects of environmental factors.

## Anexo 1. Acidez titulable (Norma: NMX-F-102-S-1978)

### **PRODUCTOS ELABORADOS A PARTIR DE FRUTAS Y HORTALIZAS. NORMA MEXICANA.**

#### **DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.**

#### **AVISO AL PÚBLICO**

Con fundamento en lo dispuesto en los artículos 1o., 2o., 4o., 23, inciso C, y 26 de la Ley General de Normas y de Pesas y Medidas, publicada en el "Diario oficial" de la Federación con fecha 7 de abril de 1961, esta Secretaría ha aprobado la siguiente Norma Mexicana "Determinación de la acidez titulable en productos elaborados a partir de frutas y hortalizas" NMX-F-102-S-1978.

#### **PREFACIO**

En la elaboración de esta Norma participaron los siguientes Organismos:

- Elías Pando, S.A. de C.V.
- Hérdez, S.A.
- Clemente Jacques y Cia., S.A.
- Laboratorio Nacional de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.
- Dirección General de Alimentos, Bebidas y Medicamentos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

#### **1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

1.1 La presente Norma establece el método para determinar la acidez titulable en los productos elaborados a partir de frutas y hortalizas.

#### **2. REACTIVOS Y MATERIALES**

##### 2.1 Reactivos

Los reactivos que a continuación se indican, deben ser grado analítico. Cuando se mencione agua debe entenderse agua destilada.

2.1.1 Soluciones tampón de pH conocido.

2.1.2 Solución 0.1N de hidróxido de sodio.

## 2.2 Materiales.

2.2.1 Bureta Graduada de 50 ml.

2.2.2 Material de Laboratorio.

## 3. INSTRUMENTOS

3.1 Potenciómetro, con electrodos de vidrio.

3.2 Agitador mecánico o electromagnético.

## 4. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

RECOPIADO POR:

EL PROGRAMA UNIVERSITARIO DE ALIMENTOS

4.1 Productos líquidos o productos donde la parte líquida es fácilmente separable, tales como: jugos y néctares de frutas, frutas en almíbar, hortalizas envasadas en un medio líquido, salmueras y productos líquidos de fermentación.

4.1.1 El producto se mezcla perfectamente para asegurar una muestra uniforme y se filtra a través de algodón absorbente o de papel de filtración rápida (véase A.1).

4.2 Productos espesos y de difícil filtración, tales como: jarabes muy concentrados, mermeladas, jaleas, salsas, concentrados de tomate y vegetales colados.

4.2.1 El producto se mezcla perfectamente para asegurar una muestra uniforme. Se prepara una solución pesando en un vaso de precipitados, 300 g de la muestra cuidadosamente mezclada, los que se transfieren cuantitativamente con ayuda de agua caliente de 40° a 50°C a un matraz de 2000 ml y se disuelven con agua calentando en baño maría si es necesario. Se aplica la menor cantidad de calor que sea posible para que la inversión de la sacarosa sea mínima. Se filtra a través de algodón absorbente o papel de filtración rápida lavando con agua caliente el residuo.

4.2.2 El filtrado y las aguas de lavado se transfieren a un matraz aforado de 2000 ml, se enfría a temperatura ambiente, se completa el análisis.

4.3 Frutas y hortalizas frescas, productos congelados y productos secos (productos con sólidos gruesos en suspensión).

4.3.1 Se reducen a pulpa fina unos 400 g del producto mediante un aparato apropiado o por el uso de un mortero grande y se mezclan bien, efectuando la operación tan rápidamente como sea posible para evitar pérdida de humedad. Debe ponerse especial cuidado para no moler las semillas.

4.3.2 En el caso de productos envasados en recipientes de gran volumen se deben mezclar muy bien antes de tomar la porción de muestra que se va a reducir a pulpa fina.

Cuando las frutas son de semilla grande, se remueven éstas, se pesan y se calcula la porción de las mismas en el producto.

4.3.3 300 g de muestra triturada y homogeneizada, se transfieren a un vaso de precipitados de 1500 a 2000 ml, se agregan aproximadamente 800 ml de agua y se calienta máximo a 70°C durante una hora. Se filtra a través de algodón absorbente o papel de filtración rápida lavando el residuo con agua caliente, neutralizada.

4.3.4 El filtrado y las aguas de lavado se transfieren a un matraz aforado de 2000 ml, se enfría a temperatura ambiente, se completa el volumen y se agita perfectamente antes de tomar la alícuota para el análisis.

## **5. PROCEDIMIENTOS**

5.1 Se calibra el potenciómetro con las soluciones tampón.

5.2 Se lavan varias veces los electrodos con agua, hasta que la lectura en agua recién hervida y enfriada sea aproximadamente de pH 6.0.

5.3 Dependiendo el tipo de producto se mide la cantidad de muestra que se indica a continuación:

5.3.1 Productos líquidos o productos donde la parte líquida es fácilmente separable: 10 ml de la muestra preparada como se indica en 4.1.

5.3.2 Productos espesos, productos de difícil filtración, frutas y hortalizas frescas, productos congelados y productos secos: 25 ml de la muestra preparada y diluida como se indica en 4.2 y 4.3.

5.4 La muestra medida se transfiere a un vaso de precipitados de 400 ml y se diluye aproximadamente a 50 ml con agua recién hervida, enfriada y neutralizada.

5.5 Los electrodos perfectamente lavados se introducen en la muestra agitando con moderación se agrega rápidamente la solución 0.1N de hidróxido de sodio hasta alcanzar un pH cercano a 6.0, luego se continúa agregado lentamente la solución de hidróxido de sodio hasta alcanzar pH 7.0.

5.6 Después de que se ha alcanzado el pH, se termina la titulación agregando el hidróxido de sodio en porciones de 4 gotas a la vez hasta lograr un pH 8.3; (ver A.1) se anota la lectura del pH y el volumen total de hidróxido de sodio gastado después de cada adición.

## **6. EXPRESIÓN DE RESULTADOS**

6.1 Se deduce por interpolación el volumen exacto de solución 0.1N de hidróxido de sodio correspondiente al valor de pH 8.3, promediando los resultados obtenidos por duplicado.



6.2 Los resultados se expresan en mililitros de solución 0.1N de hidróxido de sodio por cada 100 g o 100 ml de producto o bien en gramos del ácido predominante del producto por cada 100 g o 100 ml de éste.

6.3 Miliequivalentes del ácido en términos del cual se expresa la acidez sabiendo que: 1 ml de la solución 0.1N de hidróxido de sodio equivale a:

0.006005 g de ácido acético anhidro.

0.006404 g de ácido cítrico anhidro.

0.007505 g de ácido tartárico anhidro.

0.006704 g de ácido málico anhidro.

0.004502 g de ácido oxálico anhidro.

0.009008 g de ácido láctico anhidro.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

7.1 "Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, AOAC". 12a. edición 1975.

7.2 Recomendación ISO R 750 "Produits dévives des fruits et légumes. Determination del'acidité tritrable". Junio 1968.

## **8. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES**

8.1 La presente Norma concuerda con el Proyecto de Norma Panamericana COPANT 7:3-064 Productos elaborados a partir de frutas y hortalizas. Determinación de la acidez titulable. Octubre 1976.

## **APÉNDICE A**

A.1 Se deben agregar gotas completas de tal manera que no quede fracción de gota en la punta de la bureta.

A.2 En el caso de frutas en almíbar o de otras hortalizas envasadas en un medio líquido, la acidez está referida solamente al almíbar o al medio líquido.

México D.F., a 25 de septiembre de 1978.- El Director General de Control de Alimentos,

Bebidas y Medicamentos de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, José Ruiloba

Benítez.- Rúbrica.- El Director General, Román Serra Castaños.- Rúbrica.

## Anexo 2. Encuesta para relevamiento.

<b>A</b>				<b>NÚCLEO AGRICULTOR FAMILIAR (NAF)</b>			
<b>A1</b>				<b>¿Quiénes serán los titulares del NAF?</b>			
<b>A1A</b>		<b>Titular N°1</b>		<b>A1B</b>		<b>Titular N°2</b>	
Sexo				Sexo			
Fecha de nacimiento				Fecha de nacimiento			
Nacionalidad				Nacionalidad			
País de origen				País de origen			

<b>A2</b>		<b>Datos del NAF</b>	
Departamento			
Localidad			
¿Desde qué año vive en el lugar?			

<b>B</b>				<b>LUGAR DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>B1</b>		<b>Domicilio del lugar de producción del NAF</b>		<b>B2 Tierra</b>			
Departamento				¿La tierra e que trabaja es compartida con otros NAF?			
Localidad				Si la respuesta es sí, indique cuantos.			
¿Desde qué año produce en este lugar?				¿La tierra en que trabaja tiene límites definidos?			

<b>Explotación con límites definidos</b>		<b>Condición</b>	<b>Tipo</b>	<b>Superficie</b>	<b>Unidad</b>
Propietario					
Poseedor					
Tenedor					
Integrante					
Total					
<b>Explotación sin límites definidos</b>		<b>Campo comunero</b>	<b>Parque o Reserva</b>	<b>Tierras fiscales</b>	<b>Otras</b>
Poseedor					
Tenedor					
Integrante					
¿Sufrió algún desalojo en los últimos años?					
¿Estuvo en peligro la continuidad de la tierra en la que trabaja?					

C PRODUCCIÓN Y/O ACTIVIDAD DEL NAF EN EL ÚLTIMO AÑO					
C1	¿Qué actividades realiza el NAF?	C2	¿Quiénes realizan las actividades declaradas?		Código
			Cantidad	Actividad	
Producción vegetal					
Artesanía		Mujer menor de 14 años		Producción vegetal	1
Recolección		Mujer entre 15 y 65 años		Producción animal	2
Pesca y acuicultura		Mujer mayor a 65 años		Artesanías	3
Producción Animal		Hombre menor a 14 años		Agroindustria	4
Caza		Hombre entre 15 y 65 años		Recolección	5
Turismo Rural		Hombre mayor a 65 años		Turismo rural	6

C3A Producción vegetal							
Descripción	Superficie cultivada		Producción anual		Autoconsumo	Trueque	Mercado
	Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad			

C3B	¿Cuenta con alguno de los siguientes recursos, infraestructura o mejoras para desarrollar la producción declarada?
Agua de riego	
Insumos	
Invernáculos	
Tinglados	
Galpones	
Tractores	
Vehículos destinados a la actividad	
Tracción animal	
Balanzas	

C3C	Las semillas que utiliza son:
De producción propia	
Subsidiadas por algún programa /org. pública	
Compradas nacionales	
Compradas importadas	

C3D	Los abonos que utiliza son:		
Tipo	Compra	Subsidiados	Producción propia
Orgánicos			
Químicos			

C3E	Control de plagas	
Métodos	Biológicos	Otros métodos
No químicos		
Químicos		

C3F	Tipo de riego
Superficial/Manto	
Aspersión	
Por goteo	
Manual	
¿Hace rotación de cultivos?	

C4	Producción animal					
Descripción	Cantidad de animales			Producción animal		
	Cabezas	Vientres	Total	Cantidad	Unidad	Autoconsumo

C4A	¿Cuenta con alguno de los siguientes recursos, infraestructura y mejoras para desarrollar la producción declarada?
Agua para consumo animal	
Insumos	
Alambrados, mangas, bretes, corrales, establos	
Galpones, gallineros, jaulas, criaderos	
Aguadas, bañaderos, represas, tajamares	
Maquinaria/herramientas (ordeñadoras, balanzas, esquiladoras, etc.)	
Vehículos destinados a la actividad	

C4B	¿Realiza mejoras genéticas en animales?
Inseminación artificial	
Selección	
Cruzamiento	
Otra	

C3C	Control de enfermedades	
Métodos	Biológicos	Otros métodos
No químicos		
Químicos		

C5	Artesanías			
Descripción	Produce materias primas	Producción anual		Canal de venta
		Cantidad	Unidad	

C6	Agroindustria/Transformación de la materia prima/Agregado de valor				
Descripción	Producción anual			Destino de la producción	
	Cantidad	Unidad	Autoconsumo	Trueque	Mercado

C6A	¿Cuenta con alguno de los siguientes recursos: infraestructura o mejoras para desarrollar la producción declarada?
Sala de procesamiento	
Hornos	
Maquinaria/Herramientas	
Secadores	
Galpones de empaque	
Cámaras frigoríficas	
Tanques refrigerantes para la leche	

C7 Descripción	Recolección						C7A ¿Cuenta con alguno de los siguientes recursos: infraestructura o mejoras para desarrollar la producción declarada?
	Producción anual			Canal de venta			
	Cantidad	Unidad	Autoconsumo	Trueque	Mercado	Valor agregado	
							Secaderos
							Galpones
							Salas de acopio
							Herramientas

C8	Turismo Rural
¿Realiza turismo rural?	
En el predio	
Fuera del predio	
<b>Movilidad</b>	
¿Posee embarcaciones?	
¿Posee vehículos destinados a la actividad?	

C9	Riesgos
¿Qué factores afectan o han afectado a su producción o actividad en los últimos 5 años?	
Factores climáticos y/o biológicos	
Factores comerciales	
Factores financieros	
<b>Cobertura de riesgos</b>	
¿Tomó alguna medida de prevención?	
¿Tiene acceso a un contrato de seguro?	

C10	Inversiones o Mejoras
¿Realizó mejoras o inversiones relacionadas a las actividades declaradas?	
¿Si? ¿Cómo?	
Crédito bancario	
Subsidio a través de programa	
Ahorro	
Capacitación/Asistencia técnica	
Apoyo de una organización	
¿No? ¿Por qué?	
Ausencia d recursos financieros	
Ausencia de capacitación técnica	
Inestabilidad económica	
Inestabilidad frente a la situación de tenencia de tierras	

C11	Mano de obra
¿Incorpora trabajadores externos para el desarrollo de las actividades declaradas?	
<b>Cantidad</b>	<b>Permanentes</b> <b>Transitorios</b> <b>Total</b>

C12	RENSPA
¿Está inscripto en el RENSPA?	

D	Actividades y/o recursos extraprediales
<b>D1</b>	¿Realiza el NAF alguna actividad o prestación extra predial?
¿Está vinculada al ámbito agropecuario?	
<b>Si:</b>	<b>Permanente</b> <b>Temporario</b> <b>No, ¿Cuál?</b>
Comercialización	
Prestación de servicios	

<b>D2</b>	<b>¿Recibe ingresos por alquilar su tierra?</b>
¿Recibe ingresos por alquilar su tierra?	
Cantidad en Ha	
<b>¿De dónde proviene el arrendamiento?</b>	
Misma localidad	
Misma provincia	
Misma región	
Resto del país	
Extranjero	
No sabe	

<b>D3</b>	<b>¿El NAF accede a algunos de los siguientes derechos?</b>
AUH	
AUE	
Progresar	
Pensión/Jubilación	
Plan asistencial del empleo	
Seguro de desempleo	
Otro	

<b>E</b>	<b>Información Básica el Núcleo de la Agricultura Familiar</b>						
<b>E1</b>	<b>Educación</b>						
	<b>Detalle</b>	<b>Fecha de nacimiento</b>	<b>Sexo</b>	<b>Parentesco</b>	<b>Asiste</b>	<b>Nivel máximo alcanzado</b>	<b>¿Produce en el NAF?</b>
	Titular 1:						
	Titular 2:						

<b>E2</b>	<b>Discapacidad</b>
¿Alguno de los integrantes tiene alguna discapacidad?	
¿Cuántos?	
¿Posee certificado?	

<b>F2</b>	<b>Paredes (materiales predominantes)</b>
Ladrillo, piedra, bloque u hormigón	
Adobe	
Madera	
Chapa de metal o fibrocemento	
Choriza, cartón, palma, paja	
Material de desecho	
Otro	

<b>F</b>	<b>Información sobre la vivienda del núcleo de agricultura familiar</b>	
<b>F1</b>	<b>Pisos (materiales predominantes)</b>	
	Cerámica, baldosa o mosaico	
	Madera	
	Cemento o ladrillo fijo	
	Tierra o ladrillo suelto	
	Otro	

<b>F3</b>	<b>Techo (materiales predominantes)</b>	
	Cubierta asfáltica o membrana	
	Baldosa o losa (sin cubierta)	
	Pizarra o teja	
	Chapa de metal (sin cubierta)	
	Chapa de fibrocemento o plástico	
	Chapa de cartón	
	Caña, tabla o paja con barro, paja sola	

<b>F4</b>	<b>Dormitorios</b>
¿Cuántos dormitorios para dormir tiene la vivienda?	

<b>F6</b>	<b>Suministro de agua</b>	
<b>Tipo de agua</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Agua de red pública		
Pozo		
Perforación		
Lluvia		
Cisterna		
Río		
Canal		
Arroyo		
Otro		

<b>F8</b>	<b>Combustible</b>
Red de gas (gas natural)	
Gas envasado (garrafa) sin subsidio	
Gas envasado (garrafa) con subsidio	
Leña	
Otro	

<b>G</b>	<b>Atención de la salud del grupo familiar</b>
<b>G1</b>	<b>Cobertura</b>
¿Cuántos integrantes del NAF tienen cobertura de salud y de qué tipo?	<b>Cantidad</b>
Obra social	
Prepaga	
Pública (Hospital, Dispensario, etc.)	
Sin cobertura	

<b>F5</b>	<b>Instalación y servicios</b>
¿Tiene baño instalado?	
¿Tiene cocina instalada?	
¿Tiene red cloacal?	
¿Tiene otro tipo de desagüe?	
¿Tiene red eléctrica?	

<b>F7</b>	<b>Caminos</b>
Red vial transitable	
Camino de acceso vehicular transitable todo el año	
Camino de acceso vehicular no transitable todo el año	

<b>F9</b>	<b>Comunicaciones</b>
¿Posee teléfono celular?	
¿Posee radio?	
¿Posee televisión?	
¿Posee computadora?	
¿Posee internet?	

<b>G2</b>	<b>Atención</b>
Ante una emergencia se atiende en:	
Hospital	
Centro de salud	
Clínica o sanatorio de la obra social	
Clínica o sanatorio prepaga/particular	

H	Distancia de la vivienda Familiar		
		Distancia	Unidad
Salud	Hospital		
	Centro de salud, salita, dispensario		
	Clínica o sanatorio de la obra social		
	Clínica o sanatorio de la prepaga/particular		
Educación	Guardería/jardín maternal		
	Jardín de infantes		
	Escuela primaria		
	Escuela secundaria		
	Instituto terciario		
	Escuela de educación especial		