

**UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA DE AGRONOMÍA

Descripción de la polinización en cranberry *Vaccinium  
macrocarpon* Ait., cultivar Pilgrim por *Apis mellifera* L.

Tesis presentada como parte de  
los requisitos para optar al grado  
de Licenciado en Agronomía.

**Juan Fernando Silva Rudolphi**

VALDIVIA – CHILE  
2006

## **PROFESOR PATROCINANTE**

Sr. Miguel Neira C.  
Ing. Agr.

---

## **PROFESORES INFORMANTES**

Sr. Roberto Carrillo Ll.  
Ing. Agr., M.Sc., Ph.D.

---

Sra. Magaly Rivero.  
Prof. Biol. y Quím., Dr. Cs

---

**INSTITUTO DE PRODUCCIÓN Y SANIDAD VEGETAL**

Tesis financiada por Agrícola Cranchile Ltda.

***Al amor incondicional de Raquel, Jaime y Amparo.***

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Alex por la introducción en la apicultura, buena disposición y ayuda en la recolección de la información inicial.*

*A Fernando, Sergio y Ricardo por el responsable manejo del vehículo entre Valdivia y los predios.*

*A Israelita, Joselin y Gloria en la recolección de datos de conducta pecoreadora en ambos predios.*

*A Andrea, Amparo y Denise en el conteo de los frutos por tallo vertical reproductivo y en la cosecha de los frutos.*

*A Andrea y Amparo en la medición de los frutos, conteo de semillas y anotación de datos.*

*A Ricardo por la facilitación del vehículo para la cosecha de los frutos y la toma de fotografías.*

*A Luz Maria, Pablo, Víctor, Cristian, Javier y Felipe por su buena disposición y colaboración en el acceso a los predios, en el traslado, en el aprendizaje del cultivo y en la posibilidad de realizar este trabajo.*

*A Magali, Griselda, Nimia, Claudia, Leticia, Lucia, Patricia, Jessica, Inés, Gloria, Alex, Raúl y Ramón por su guía y colaboración en los análisis de laboratorio*

*A Magali y Carlos por la ayuda en la identificación botánica.*

*A Carlos por la facilitación de los microscopios y cámara digital.*

*A Claudia y Valery por la ayuda en la traducción de textos en ingles.*

*A Gastón y Jaime por el computador que hizo, más fácil y cómodo mi trabajo después de haber perdido la información en otro.*

**INDICE DE MATERIAS**

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Generalidades	3
2.2	Descripción botánica	3
2.2.1	Raíces	3
2.2.2	Hojas	4
2.2.3	Estolones	5
2.2.4	Flor	5
2.2.5	Fruto	6
2.3	Cultivar Pilgrim	8
2.4	Floración	9
2.4.1	Aspectos reproductivos	11
2.5	Polinización	12
2.5.1	Tipos de polinización	13
2.5.1.1	Autopolinización	13
2.5.1.2	Polinización cruzada	13
2.5.2	Polinización en el cranberry	14
2.5.3	Polinización entomófila	15
2.5.3.1	Interacción insecto-flor	16
2.5.4	Insectos polinizadores	17
2.5.4.1	Abejorros	18
2.5.4.2	<i>Apis mellifera</i> L.	20
2.6	Servicios de polinización	23
2.6.1	Razas de abejas	24

Capítulo		Página
3	MATERIAL Y METODO	25
3.1	Materiales	25
3.1.1	Ubicación del estudio	25
3.1.2	Características de los predios	26
3.1.3	Antecedentes del manejo del cultivo	26
3.1.4	Servicios de polinización	27
3.1.5	Instrumentos y materiales utilizados en terreno	27
3.1.6	Instrumentos y materiales usados en laboratorio	27
3.2	Métodos	28
3.2.1	Período experimental	28
3.2.2	Unidad de análisis, unidad experimental y unidad de muestreo	28
3.2.3	Descripción de los estudios	29
3.2.4	Unidad de análisis colmena	30
3.2.4.1.	Vigor y composición de la colmena	30
3.2.4.2	Evaluación sanitaria de las colmenas	30
3.2.4.3	Actividad de las abejas en la piquera de las colmenas	30
3.2.4.4	Muestreo de abejas entrando a la colmena con el tercer par de patas con polen	31
3.2.5	Unidad de análisis cama de cultivo	32
3.2.5.1	Determinación de la oferta floral	32
3.2.5.2	Frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de las abejas en el cultivo	32
3.2.5.3	Colecta de abejas en conducta de visita en la unidad de análisis cama de cultivo	33
3.2.5.4	Evaluación de los frutos a la cosecha	34
3.2.6	Descripción de los análisis de laboratorio realizados	34
3.2.6.1	Acetólisis de las anteras de <i>Vaccinium macrocarpon</i> Ait.	34
3.2.6.2	Acetólisis del cuerpo y corbícula de las abejas	35
3.2.6.3	Cuantificación y calificación del polen de las abejas	36

Capítulo		Página
3.2.7	Tratamiento de los datos	37
3.2.7.1	Vigor y composición de la colmena	37
3.2.7.2	Evaluación sanitaria de las colmenas	38
3.2.7.3	Actividad de las abejas en la piquera de los colmenas	38
3.2.7.4	Abejas entrando a la colmena con el tercer par de patas con polen	38
3.2.7.5	Oferta floral	39
3.2.7.6	Frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de las abejas en el cultivo	39
3.2.7.7	Abejas capturadas en conducta de visita en la unidad de análisis cama de cultivo	39
3.2.7.8	Evaluación de los frutos a la cosecha	40
4	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	41
4.1	Evaluación de la oferta floral	41
4.1.1	Porcentaje de floración y condiciones climáticas	42
4.1.2	Tallos verticales reproductivos	44
4.2	Evaluación de las colmenas	45
4.2.1	Vigor y organización poblacional del apiario	45
4.2.2	Condición sanitaria de las colmenas	49
4.3	Conducta pecoreadora de las abejas en el cultivo	49
4.4	Carga polínica corporal de las abejas pecoreando el cultivo	53
4.5	Actividad de piquera de las abejas	59
4.5.1	Temperatura	64
4.5.2	Humedad relativa	67
4.6	Carga polínica corbicular de las abejas entrando a la piquera	69
4.7	Consideraciones para una optimización del servicio de polinización	74
4.8	Evaluación de la fructificación	77



Capítulo		Página
4.8.1	Efecto del tipo de polinización en el aumento de tallos verticales reproductivos por metro cuadrado con distinto número de frutos.	77
4.8.2	Efecto del tipo de polinización en el número de frutos por metro cuadrado	79
4.8.3	Efecto del tipo de polinización en el peso de los frutos	80
4.8.4	Efecto del tipo de polinización en el número de semillas y su consecuencia en el tamaño de los frutos	82
4.8.5	Efecto del tipo de polinización en el número de frutos con igual número de semillas	82
5	CONCLUSIONES	87
6	RESUMEN	89
	SUMMARY	91
7	BIBLIOGRAFÍA	93
	ANEXOS	101

**INDICE DE CUADROS**

Cuadro		Página
1	Número de verticales por metro cuadrado, para un cultivo de tercer año en la estación experimental de Fundación Chile en la localidad de Tepual, Puerto Montt	5
2	Peso, diámetro polar y diámetro ecuatorial de frutos por cultivarmedidos en la estación experimental de Fundación Chile, Tepual. Puerto Montt	8
3	Efecto del tiempo de exposición a insectos polinizadores sobre el peso, número y cantidad promedio de semillas de los frutos de un cultivo de cranberry	18
4	Porcentaje de frutos fecundados obtenido con polinización de abejas melíferas y abejorros en cultivos de cranberry	19
5	Flujo de entrada del total de abejas y de las pecoreadoras de polen entrando a la colmena para ambos predios	62
6	Rango térmico de entrada a la piquera de los vuelos de las pecoreadoras de polen para tres categoría de flujo para ambos predios	65
7	Rango húmedo de entrada a la piquera de los vuelos de las pecoreadoras de polen para tres categoría de flujo para ambos predios	68

8	Especie botánica con mayor número de abejas involucradas por día de muestreo en ambos predios	72
---	---	----

**INDICE DE FIGURAS**

Figura		Página
1	Vertical reproductivo con flores de <i>Vaccinium macrocarpon</i> , estigmas receptivos y botón floral en antesis	10
2	Oferta floral promedio de las cinco parcelas de segundo año para ambos predios al 24 de noviembre del 2001	41
3	Porcentaje de floración promedio de las cinco repeticiones para Pilgrim de segundo año en ambos predios	42
4	Número de verticales con yema floral promedio para Pilgrim de segundo año en ambos predios	44
5	Porcentaje de cría abierta del total de postura para las colmenas evaluadas en ambos predios	46
6	Cantidad de abejas que visitan el área de estudio en conducta pecoreadora para 5 días efectivos de observación por rango de hora para ambos predios	50
7	Proporción de conducta de las abejas que visitan el área de observación para el predios Soñada	51
8	Proporción de conducta de las abejas que visitan el área de observación para el predios Paraíso	51

Figura		Página
9	Cabeza de la abeja dentro del anillo de estambres livando néctar	52
10	Número de granos de polen de <i>Vaccinium macrocarpon</i> en el cuerpo de la abeja sin la corbícula colectadas pecoreando el cultivo para ambos predios	54
11	Importancia relativa de abejas con carga polínica corporal predominante, pecoreando en la cama de cultivo del 22 de noviembre al 9 de diciembre del 2001 en Soñada	58
12	Importancia relativa de abejas con carga polínica corporal predominante, pecoreando en la cama del cultivo del 22 de noviembre al 9 de diciembre del 2001 en Paraíso	59
13	Número de abejas totales y con polen corbicular entrando a la piquera durante todo el período de estudio en Soñada	60
14	Número de abejas totales y con polen corbicular entrando a la piquera durante todo el período de estudio en Paraíso	61
15	Porcentaje de abejas pecoreadoras de polen con diferente categorías flujo de entrada en la piquera por minuto para 7 días de observación en el predio Soñada	63
16	Porcentaje de abejas pecoreadoras de polen con diferente categorías flujo de entrada en la piquera por minuto para 7 días de observación en el predio Paraíso	64

Figura		Página
17	Número de abejas totales por minuto entrando a la colmena según temperatura para todo el período de estudio en Soñada	66
18	Número de abejas totales por minuto entrando a la colmena según temperatura para todo el período de estudio en Paraíso	66
19	Número de abejas pecoreadoras de polen por especie botánica durante el período de muestreo en Soñada	70
20	Número de abejas pecoreadoras de polen por especie botánica durante el período de muestreo en Paraíso	70
21	Número de verticales con igual número de frutos para los dos tratamientos en Soñada	77
22	Número de verticales con igual número de frutos para los dos tratamientos en Paraíso	78
23	Peso promedio de los frutos en toneladas por hectárea en camas de segundo año en ambos predios sin y con presencia de abejas	80
24	Número de frutos promedio por m <sup>2</sup> en camas de segundo año en ambos predios sin y con influencia de la abeja	81
25	Número de frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos de polinización en Soñada	83

Figura		Página
26	Porcentaje relativo de los frutos con igual número de semillas del total, para los dos tratamientos en Soñada.	83
27	Número de frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos de polinización en Paraíso.	85
28	Porcentaje relativo de los frutos con igual número de semillas del total, para los dos tratamientos en Paraíso.	85

**INDICE DE ANEXOS**

Anexo		Página
1	Instrumentos y materiales utilizados en terreno	102
2	Instrumentos y materiales usados en laboratorio	102
3	Oferta floral predio Soñada	102
4	Oferta floral predio Paraíso	103
5	Vigor, organización y sanidad. Predio Soñada. Cama 57. Colmenas Langstroth de 10 marcos	103
6	Vigor, organización y sanidad. Predio Paraíso. Cama 55. Colmenas Dadant de 11 marcos	103
7	Registro de frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de la entomofauna asociada a la cama 57 del predio Soñada	104
8	Número de insectos asociados a una conducta de visita en la planta durante 5 días de observación desde el 27 de noviembre al 7 de diciembre para Soñada	104
9	Registro de frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de la entomofauna asociada a la cama 55 del predio Paraíso	105



Anexo		Página
10	10 Número de insectos asociados a una conducta de visita en la planta durante 5 días de observación desde el 27 de noviembre al 7 de diciembre para Paraíso	106
11	Número de insectos asociados a una conducta de visita en la planta durante 11 días de observación desde el 27 de noviembre al 11 de diciembre para Paraíso	106
12	Número de abejas que visitan las flores en conducta pecoreadora por rango de hora durante 11 días efectivos de observación en Paraíso	107
13	Porcentaje de abejas por conducta de visita para 11 días de observación en Paraíso	107
14	Actividad de las abejas en el predio Soñada	109
15	Número de abejas totales entrando a la piquera según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada	109
16	Número de abejas totales entrando a la piquera según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada	109
17	Número de abejas entrando con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada	109

Anexo		Página
18	Número de abejas entrando con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada	110
19	Porcentaje de abejas con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada	110
20	Porcentaje de abejas con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada	110
21	Temperatura del aire y hora del día para tres categorías de flujo de entrada de abejas recolectoras de polen en Soñada	111
22	Actividad de las abejas en el predio Paraíso	111
23	Número de abejas totales entrando a la piquera según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso	112
24	Número de abejas totales entrando a la piquera según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso	112
25	Número de abejas entrando con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso	113

Anexo		Página
26	Número de abejas entrando con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso	113
27	Porcentaje de abejas con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso	113
28	Porcentaje de abejas con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso	114
29	Temperatura del aire y hora del día para tres categorías de flujo de entrada de abejas recolectoras de polen en Paraíso	114
30	Registro de la temperatura media diaria para dos predios distintos a los estudiados ubicados en el valle del río Leufucade entre el 1 y 20 de noviembre 2001	115
31	Fechas de cosecha para los años en Tepual y en Mafil.	115
32	Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada pecoreando en la cama 57, para 6 días efectivos de observaciones en el predio Soñada durante el 22 de noviembre 9 de diciembre del 2001	116

Anexo		Página
33	Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada pecoreando en la cama 55, para 6 días efectivos de observaciones el predio Paraíso durante el 22 de noviembre y 9 de diciembre del 2001	120
34	Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada en la piquera de los cajones en la cabecera de la cama 57, para 6 días efectivos de observaciones en el predio Soñada durante el 27 de noviembre y 18 de diciembre del 2001	124
35	Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada en la piquera de los cajones en la cabecera de la cama 55, para 6 días efectivos de observaciones en el predio Soñada durante el 27 de noviembre y 18 de diciembre del 2001	130
36	Registro fotográfico de especies botánicas no identificadas	138
37	Registro promedios de polen corporal por abeja para ambos predios	140
38	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 22 de noviembre en ambos predios	142
39	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 24 de noviembre en ambos predios	142

Anexo		Página
40	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 27 de noviembre en ambos predios	142
41	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 2 de Diciembre en ambos predios	143
42	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 5 de Diciembre en ambos predios	143
43	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 9 de Diciembre en ambos predios	143
44	Registro promedios de polen corbicular por abeja para ambos predios	145
45	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 27 de noviembre	147
46	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 2 de diciembre	147

Anexo		Página
47	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 5 de diciembre	147
48	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 9 de diciembre	148
49	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 15 de diciembre	148
50	Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 18 de diciembre	148
51	Especies botánicas identificadas	149
52	Número de frutos por tallo vertical reproductivo para autopolinización en Soñada	151
53	Número de frutos por tallo vertical reproductivo para polinización abierta en Soñada	151
54	Número de frutos por tallo vertical reproductivo para autopolinización en Paraíso	151

Anexo		Página
55	Número de frutos por tallo vertical reproductivo para polinización abierta en Paraíso	152
56	Frutos de <i>Vaccinium macrocarpon</i> de diversos diámetros	152
57	Semillas viables de <i>Vaccinium macrocarpon</i>	153
58	Diámetro polar promedio para frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos en Soñada	153
59	Diámetro ecuatorial promedio para frutos con igual número de semillas para dos tratamientos en Soñada	154
60	Diámetro polar promedio para frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos en Paraíso	154
61	Diámetro ecuatorial promedio para frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos en Paraíso	155
62	Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de autopolinización en Soñada	155
63	Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de autopolinización en Soñada	156
64	Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de autopolinización en Soñada	156

Anexo		Página
65	Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de autopolinización en Soñada	157
66	Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de autopolinización en Soñada	157
67	Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Soñada	158
68	Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Soñada	159
69	Número de frutos con igual número de semillas en autopolinización en Soñada	159
70	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de autopolinización en Paraíso	160
71	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de autopolinización en Paraíso	160
72	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de autopolinización en Paraíso	161
73	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de autopolinización en Paraíso	161
74	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de autopolinización en Paraíso	162



Anexo		Página
75	Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Paraíso	162
76	Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Paraíso	163
77	Número de frutos con igual número de semillas en autopolinización en Paraíso	163
78	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de polinización abierta en Soñada	164
79	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de polinización abierta en Soñada	165
80	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de polinización abierta en Soñada	166
81	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de polinización abierta en Soñada	166
82	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de polinización abierta en Soñada.	168
83	Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Soñada	170
84	Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Soñada	170

Anexo		Página
85	Número de frutos con igual número de semillas en polinización abierta en Soñada.	171
86	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.	172
87	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.	173
88	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.	174
89	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.	175
90	Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.	176
91	Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Paraíso.	177
92	Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Paraíso.	177
93	Número de frutos con igual número de semillas en polinización abierta en Paraíso.	178
94	Número de frutos podridos por tratamiento y parcelas.	178

Anexo		Página
95	Temperatura máxima del aire por día de muestreo.	179
96	Peso de los frutos por parcela y por tratamiento.	180

## 1 INTRODUCCION

La apicultura participa de una importante labor en la naturaleza a través de la polinización que realiza la abeja *Apis mellifera* L., en los cultivos agrícolas, forestales y a las plantas silvestres y nativas. Sin embargo, esta importante labor no es reconocida en su verdadera magnitud por falta de estudios y trabajos, en Chile, como en la Región de Los Lagos.

En agricultura, un mayor rendimiento unitario y calidad de la fruta ocurre con una mayor cantidad de flores visitadas y generalmente con un número mayor de granos de polen que fecunden las células huevo del ovario. Una mayor frecuencia de visitas posibilita un aumento en el número de granos de polen compatibles en el estigma receptivo de la flor, generando intercambio genético que a la vez favorece una mejor y más rápida elongación del tubo polínico.

El cultivo de cranberry presenta un período de floración de aproximadamente un mes, al término de la primavera, lo cual puede coincidir con la floración de especies vegetales no cultivadas y forestales del sector donde se ubica el cultivar evaluado y que podrían ser de interés para el insecto. A fin de establecer la relación insecto-planta, se plantea la hipótesis de que *Apis mellifera* L., es un fiel polinizador de las flores de *Vaccinium macrocarpon* Ait., cv. Pilgrim durante el período de floración.

Lo anterior, nace como necesidad e inquietud empresarial para obtener una óptima polinización del cultivo, siendo el objetivo general de este trabajo estudiar la polinización de *Vaccinium macrocarpon* Ait., cv. Pilgrim por *Apis mellifera* L., y conocer su efecto en la producción de fruta en la localidad de Malalhue, provincia de Valdivia

Se plantean como objetivos específicos los siguientes.

Describir el fenómeno de la actividad de dos razas de *Apis mellifera* L., como agentes polinizadores del cultivar Pilgrim de Cranberry de segundo año de establecimiento.

Evaluar la presencia y conducta del insecto sobre las flores del cultivo.

Medir la actividad de las colmenas durante el día, en relación a las variables humedad y temperatura para los diferentes rangos de flujos de pecoreadoras.

Evaluar la oferta floral en los alrededores del cultivo, por medio de un palidiagnóstico corporal y corbicular, determinando las preferencias botánicas del insecto en el tiempo.

Establecer una base de análisis para un adecuado manejo de la polinización del cultivo del cranberry utilizando *Apis mellifera* L.

Conocer el incremento productivo con y sin presencia de abeja en la cantidad y calidad de fruta producida por superficie.

## 2 REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Generalidades.

El nombre común del cranberry para la especie *Vaccinium macrocarpon* Ait. se basa en la similitud que tienen los botones florales, con las grullas; donde el pedicelo, cáliz y corola se asemejan al cuello, cabeza y pico de esta ave (SHOEMAKER, 1975). El nombre deriva de “crane”, que se significa grulla, el cual fue abreviado a cran (Mc GREGOR, 1976). Además el fruto del cranberry, es dieta fundamental para las grullas, en el ecosistema de pantanos de Norteamérica (ECK, 1990).

La especie se clasifica en la familia Ericaceae, género *Vaccinium* y subgénero *Oxycoccus* el cual está compuesto por enredaderas que presentan tallos rastreros, delgados y siempre verdes (JANICK y MOORE, 1975). El género de esta especie presenta veintiún especies cultivadas a nivel mundial, de las cuales cinco especies reciben interés comercial, Bowen (1986) citado por (ULLOA, 1997). De éstas cinco especies, las más conocidas son el mossberry *Vaccinium oxycoccus* L. y el cranberry *Vaccinium macrocarpon* Ait., ambas son nativas de Norteamérica (BAILEY, 1942; STANG, 1995 y BUZETA; 1997).

### 2.2 Descripción botánica.

La planta del cranberry es una planta perenne, de lento crecimiento y hábito rastrero, con un gran desarrollo de estolones (STRICK *et al.*, 1991). El cranberry americano es una planta leñosa y delgada, con una altura que varía entre los 15 a 25 cm, con aspecto de enredadera rastrera, que llega a cubrir el 100 % del suelo formando un grueso colchón de ramas y ramillas (BUZETA, 1997).

**2.2.1 Raíces.** El sistema radical es extensivo, poco profundo, solo con raíces adventicias y fibrosas. Estas raíces secundarias pueden desarrollarse

rápidamente y en cualquier parte de la planta siempre que estén cubiertas las yemas axilares por el suelo (SHOEMAKER, 1975). Tienen un desarrollo superior a los 10 centímetros SHAWA *et al.*, (1984).

Debido a la ausencia de pelos radicales, la planta posee una simbiosis con un hongo, *Phoma radialis* Rayner., que desarrolla su micelio no solamente en la raíz, sino que en cualquier otra parte de la planta, este tipo de asociación lo presentan también otras especies del mismo género (SHOEMAKER, 1975). Este hongo interviene en el metabolismo del nitrógeno y en la dinámica de la utilización de la materia orgánica. El vigor y el crecimiento vegetativo de la planta está positivamente correlacionada con la cantidad de micelio presente en las células a nivel de la epidermis o el citoplasma (SHOEMAKER, 1975 y ECK, 1990)

**2.2.2 Hojas.** Las hojas del cranberry miden entre 6 a 15 mm de largo y de 2 a 8 mm de ancho, son delgadas y angostas, con márgenes ondulados y envés blanquecino (JANICK y MOORE, 1975). Miden en promedio de 12 mm de largo, de forma oblonga y plana (SUDSUKI, 1984).

Durante la estación de crecimiento presentan un color verde oscuro brillante el cual se torna café a pardo rojizo oscuro durante la estación de latencia o en condiciones de estrés. Las hojas permanecen en la planta por dos años antes de su desprendimiento, tomando su lugar las hojas nuevas (SHAWA *et al.*, 1984; ECK, 1990; BUZETA; 1997).

El sistema de intercambio gaseoso se ubica en el envés de las hojas, donde se ha medido un promedio de 632 estomas por mm<sup>2</sup> de área foliar. Este número alto de estomas, explicaría el funcionamiento errático de las células oclusivas, con lo cual esta especie tendría problemas para adaptarse a cambios bruscos de temperatura y humedad (ECK, 1990).

**2.2.3. Estolones.** Estos tallos laterales son el principal sistema de propagación de la especie, las raíces se forman en los nudos y cuando el renuevo se ha desarrollado se separa de la guía madre, la cual puede llegar a medir dos a tres metros. Los brotes verticales, que nacen de los nudos de los estolones, pueden desarrollar una yema vegetativa o floral, dependiendo del balance nutricional y vigor que la planta tiene al final de la temporada. Estos pueden crecer por varios años, teniendo un promedio de crecimiento de 5 cm al año. En el extremo apical de cada brote se desarrolla, a partir del segundo año, brotes florales que se diferencian de los vegetativos por su forma globosa (ECK, 1990; BUZETA, 1997).

**CUADRO 1 Número de verticales por metro cuadrado, para un cultivo de tercer año en la estación experimental de Fundación Chile en la localidad de Tepual, Puerto Montt.**

Cultivar	Nº verticales con yema frutal	Nº verticales sin yema frutal	Nº verticales totales
Ben Lear	1078	2244	3322
Stevens	264	814	1078
Pilgrim	407	1529	1936

FUENTE: BUZETA (1997).

**2.2.4. Flor.** La flor se compone de un cáliz de cuatro sépalos, una corola de cuatro a cinco pétalos lobulados, blancos o rosados y unidos en la base, de forma cilíndrica, urceolada o acampanada. Posee ocho a diez estambres con anteras porosas provistas o no de aristas, prolongadas en tubos terminales con una abertura en el ápice y un pistilo simple, un ovario ínfero con cuatro a diez celdas (Mc GREGOR, 1976; SUDZUKI, 1984; ECK, 1990).

En la formación del brote floral se desarrolla una curva en el tallo, donde la flor y el pedicelo se juntan, esto fuerza a la flor a inclinarse, lo que es



característica de toda flor sana. Cada flor nace con su propio pedicelo que se desarrolla en la axila de la hoja del brote vertical, formando una verdadera rama. Sin embargo, en plantas de primer año se presentan flores en la base de los estolones (ECK, 1990).

De uno a diez brotes axilares pueden promover la formación del primordio floral en cualquier tallo erecto, pero el número es usualmente tres a cinco (BIRRENKOT y STANG, 1989; ECK, 1990). Generalmente se producen de dos a siete flores por brote vertical, a pesar que es muy raro ver más de cinco. De estas flores, generalmente llegan a formar frutos no más de cuatro (BUZETA, 1997).

**2.2.5. Fruto.** Después de la polinización y la fecundación del óvulo, generalmente dentro de 5 a 7 días, los estambres y los pétalos caen de la joven fruta en formación (STANG, 1995).

Botánicamente, el fruto del cranberry es una falsa baya, es decir un fruto accesorio desarrollado de un ovario ínfero, derivado de la pared del mismo y del tubo floral, el cual está compuesto por las partes basales de los sépalos, pétalos y estambres (SHOEMAKER, 1975). Sin embargo, ECK (1990) señala que el ovario maduro da origen a un fruto verdadero que es una baya con mesocarpo relativamente delgado y cuatro lóculos o cámaras alargadas que contienen un número variable de semillas.

A medida que va madurando la fruta esta adquiere un color rojo y dependiendo del cultivar puede ser un rojo muy intenso, hasta llegar a negro, (SUDZUKI, 1984). El fruto se desarrolla rápido y madura a comienzos de marzo, 75 a 100 días después de la floración (STANG, 1995).

El fruto es bajo en contenido de sólidos soluble, de alta acidez, su peso fluctúa entre uno a dos gramos, con un diámetro entre uno a dos cm. En su interior es hueco, factor que le permite flotar y poder ser cosechado por flotación. Posee una cutícula cerosa que varía en espesor desde 8,7 a 13,7 micrones, que cubre la epidermis o exocarpo y contribuye a la capacidad del cranberry de resistir la falta de humedad después de la cosecha (ECK, 1990).

Respecto de la formación de los frutos se han alcanzado porcentajes de 62,9 %, con un total de 26 semillas por fruto (SARRACINO y VORSA, 1991). Cada fruto puede contener entre 0 y 50 semillas (BUZETA, 1997).

STANG (1995), señala que la fruta madura puede ser redonda, ovalada, con forma de campana o de pera, dependiendo del cultivar de cranberry. Su pulpa, que corresponde al mesocarpo es firme y crujiente, con un gran contenido de sólidos totales y ácidos.

Para obtener una fruta de calidad, el color es fundamental, como también lo son, los azúcares solubles, que deben fluctuar entre 2.35 a 2.6 grados Brix (BUZETA, 1997).

**CUADRO 2 Peso, diámetro polar y diámetro ecuatorial de frutos por cultivar medidos en la estación experimental de Fundación Chile, Tepual. Puerto Montt.**

Cultivar	Peso de 100 frutos (g)	Diámetro Polar (mm)	Diámetro Ecuatorial (mm)
Ben Lear	125.9	11	10.07
Pilgrim	174.5	17.6	17.4

FUENTE: BUZETA (1997).

### 2.3. Cultivar Pilgrim

Demoranville (1958), citado por BUZETA (1997), clasifica a Pilgrim como un cultivar de maduración tardía. Teniendo una floración de moderada a abundante. Es un híbrido resultado de la cruce de los cultivares Prolific y Mc Farlin; fruto en forma ovalada, brotes verticales medianos a altos; hojas grandes; extremo del tallo ancho y redondo; nacimiento del pedúnculo variable. STANG (1995), al respecto, señala que este cultivar fue introducido por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en 1961 y que es muy productivo con frutos más grandes que la mayoría de los cultivares plantados, con una fina cobertura cerosa, color púrpura azulado y con la parte inferior amarilla.

La biología reproductiva de la especie en el cultivar Pilgrim, señala que es autocompatible, con un índice de autoincompatibilidad de 0.46; es parcialmente autógena, con un índice de autogamia de 0.79 y no es una especie apomíctica, ya que el índice de agamosperma tiene un valor cero. Además el índice de eficiencia reproductiva relativa alcanza el 0.95, lo que evidencia la fecundidad y compatibilidad de la especie en condiciones de máxima polinización, donde la polinización entomófila adquiere relevancia (LOVERA, 1999).

La compatibilidad entre cultivares, muestra que el cultivar Pilgrim, no presenta barreras de rechazo al polen proveniente de los cultivares Ben Lear y Stevens. De esta manera fueron observados distintos grados de compatibilidad en el porcentaje de formación de frutos, número de frutos y semillas, pero que no mostraron diferencias significativas estadísticamente (LOVERA, 1999).

Según BUZETA (1997), los frutos del cv. Pilgrim poseen buena calidad de guarda, buen comportamiento de color en almacenaje y buen rendimiento, superando producciones de los cultivares Early Black o Howes. Tiene un

rendimiento alto de jugo, contenido bajo de pectina. La fecha de cosecha del cultivar fluctúa entre el 1 a 30 de marzo dependiendo de la localidad.

#### **2.4. Floración.**

Fisiológicamente la flor pasa por cuatro estados que marcan el ritmo de su actividad sexual, estos son: esporogénesis, polinización, fecundación, formación de semilla y fruto, siendo el objetivo final la propagación de la especie (STRASBURGER *et al.*, 1994).

La inducción floral de las yemas en formación ocurre después de la floración y coincide con los días de fotoperíodo más largos del hemisferio norte (ECK, 1990). En Chile se pueden apreciar flores desde mediados de agosto hasta mediados de septiembre en la zona central (SUDZUKI, 1984). Sin embargo, la floración solo se manifiesta desde mediados de noviembre a principios de diciembre para la zona sur de Chile (STANG, 1995).

La floración de los tallos erectos está en el rango de 12 a 65 % dependiendo del año y del vigor del cultivo (STRICK *et al.*, 1991). Generalmente en huertos de baja producción, sólo el 22 % de los brotes verticales son florales, en cambio, en los de alta producción este porcentaje llega a 32 % (BUZETA, 1997).



**FIGURA 1 Vertical reproductivo con flores de *Vaccinium macrocarpon*, estigmas receptivos y botón floral en anthesis.**

El cultivo del cranberry es capaz de producir 85 millones de flores por hectárea, considerando 4 flores por tallo vertical y con 200 tallos verticales por metro cuadrado. Si cada una de las 3 a 4 flores por tallo vertical madura un fruto, rendimientos potenciales de 94 toneladas por hectárea serían posibles; no obstante, rendimientos de 35 a 45 toneladas son considerados excepcionales. En cuanto al porcentaje de fructificación, en Wisconsin este fluctúa entre 30 a 40 % (BIRRENKOT y STANG 1989). La cantidad de flores por pie cuadrado varía entre 55 a 1128, con un promedio de 300 y por cada vertical varía entre 1.2 a 3.5 flores. Sin embargo, el factor que incide en la producción no es el

número de flores por superficie, sino el porcentaje de fecundación el que determina los altos rendimientos (BUZETA, 1997).

**2.4.1. Aspectos reproductivos.** Cuando el botón floral se abre, los pétalos se repliegan hacia atrás, exponiendo el conjunto de estambres agrupados en torno al pistilo, el estigma no se aprecia visualmente a menos que sea separado mecánicamente (SHOEMAKER, 1975).

Por eso que en la apertura, el estilo es levemente más corto que los estambres y el estigma se encuentra seco. Al día siguiente en que el polen madura y empieza a ser liberado, el pistilo se elonga 1/16 de pulgada por sobre los estambres no funcionales, con un estigma húmedo y pegajoso, lo cual ocurre en el 94 % de las flores, en un período de 24 a 48 horas después que los pétalos están completamente estirados (RIGBY y DANA, 1972) (Figura 1).

El tiempo de apertura de los pétalos hasta su repliegamiento final varía de 2 a 12 horas, donde el 80 % de las flores se encuentran completamente abiertas a las 6 horas, después de la separación de los pétalos. La velocidad y el ritmo de apertura tiene que ver con la temperatura, ya que se abren más flores en intervalos de dos horas en el día con incrementos térmicos que durante un curso diario con temperaturas homogéneas (RIGBY y DANA, 1972).

Los pétalos de las flores recientemente abiertas son de color blanco a rosado claro. Al no ser polinizada la flor, los pétalos permanecen adheridos a la corola por dos a tres semanas, donde su color se torna rosado intenso (Mc GREGOR, 1976).

El polen maduro es acumulado en los sacos huecos que presentan los estambres en su base y no ocurre como en otras especies donde son liberados de inmediato al aire (SHOEMAKER, 1975). El polen se desarrolla hasta su

madurez en forma de tétrada y cada una de estas células son capaces de generar un tubo polínico, lo que puede ser ventajoso para una polinización con poca cantidad de polen (Eck, (1990); Marucci y Moulter (1977), citados por ALVAREZ, 1995). El tubo polínico tiene 48 horas para llegar a un lóculo del ovario. La germinación del polen es sensible a la temperatura, pudiendo germinar durante 48 horas a temperaturas de 22° a 30° C, sobre 32° C germina pero se deshidrata (RIGBY y DANA, 1972; ECK, 1990; STANG, 1995).

Según Rigby y Dana (1973) citados por ECK (1990) la relación que existe entre el tiempo que demora el estigma en estar receptivo y la apertura floral varía entre cultivares, por ejemplo en el cultivar Stevens, el estigma puede aceptar el polen al momento de separación de los pétalos.

El ritmo de floración está relacionado con la acumulación de horas frío durante el período invernal, a mayor cantidad de horas de frío bajo los 7° C, menor será tiempo requerido para la floración. Algunos autores señalan que se necesitan 2500 horas bajo 7° C. En el caso que la planta reciba 1500 horas o menos, producirá una floración anormal, conocida como "umbrella bloom". Se ha concluido que se necesitaban 125 días de frío para producir una floración normal, otros autores señalan que basta con 600 a 700 horas de frío y luego contar con días largos para asegurar una floración normal (BUZETA, 1997).

## **2.5. Polinización.**

Se define como el acto mecánico de transferir polen a las piezas femeninas de una flor (ROOT, 1976). También se describe como la transferencia de polen desde la antera al pistilo (WESTWOOD, 1982). Otros señalan que es el resultado del contacto físico entre el estigma y el grano de polen, lo que se traduce en el reconocimiento e identificación de éste en la superficie del estigma, produciendo la germinación del grano de polen (STRASBURGER *et al.*, 1994).

La polinización exitosa debe presentar una serie de fases sincronizadas, estas son: flores abiertas, anteras liberando polen maduro, vectores activos llevando polen, estigma receptivo y polen en condiciones de germinar (O'NEILL, 1997). Para el cranberry el estigma está receptivo hasta siete días después de la emergencia del polen (STANG, 1995).

El inicio de las transformaciones en la coloración y pigmentación de los órganos distales de la flor o del estigma, indican una adecuada polinización (O'NEILL, 1997). El marchitamiento de los pétalos y estambres con el subsiguiente crecimiento del pistilo, indican el éxito de la polinización y fecundación, que culminará posteriormente con el desarrollo del fruto (STRASBURGER *et al.*, 1994).

**2.5.1. Tipos de polinización.** De acuerdo a la procedencia del polen transportado y su aceptación en el estigma, la polinización se clasifica como autopolinización o polinización cruzada (STRASBURGER *et al.*, 1994).

2.5.1.1. Autopolinización. Es la transferencia de granos de polen desde las anteras a la superficie del estigma de la misma flor (autogamia) o al estigma de flores diferentes pero del mismo individuo (geitonogamia) (ROOT, 1976).

La autopolinización no promueve el enriquecimiento del pool genético, por lo que las plantas con este mecanismo, presentan poca producción, menor número de semillas y frutos de baja calidad (FRANKEL y GALUN, 1977; FREE, 1993).

2.5.1.2. Polinización cruzada. Es también llamada xenogamia y es la transferencia de polen de una planta de un genotipo a otra de genotipo diferente, se puede decir que es el transporte de polen de una flor al estigma de



la flor de otro individuo de la misma especie. Sin embargo es necesario destacar el transporte de polen producido entre variedades como un tipo de polinización cruzada (ROOT, 1976; FRANKEL y GALUN, 1977; STRASBURGER *et al.*, 1994).

A través de la xenogamia los descendientes tienen una mayor variabilidad genética y mayores posibilidad de evolucionar para adaptarse a nuevos ambientes y relaciones de competencia, para así ocupar nuevas posiciones ecológicas (MARTIN, 1979).

Los requisitos de la planta para la polinización cruzada según RALLO (1986), son: la existencia de factores de atracción floral, cantidad y calidad de néctar y polen, facilitación de la localización de las flores mediante el aroma, color y señales de los pétalos, permitir al insecto polinizador mayor facilidad en el acceso a sus flores, de modo que, al hacerlo, no produzca daños en su ovario, el polen deberá estar dotado de los mecanismos precisos que le permitan fijarse al vector polinizador, total sincronización entre los momentos de la anthesis de las anteras, secreción del néctar y receptividad del estigma, la estructura floral deberá ser tal que impida la autopolinización y la actividad del agente polinizador ha de coincidir con su fenología. Con respecto al vector: la visita de las flores deberá producirle un beneficio; respetará el ovario de la flor y guardará fidelidad a la planta manteniendo visitas frecuentes y regulares a la misma, mientras subsista la fuente alimenticia.

**2.5.2. Polinización en el cranberry.** Se entiende por polinización del cranberry y también de otras especies frutales, el proceso que estimula una transformación de la flor desde una estructura dedicada a la recepción y dispersión del polen a una que cumple las funciones de fertilización, embriogénesis, desarrollo y dispersión de semillas. El cranberry tiene flores

perfectas, lo que significa que sus flores tienen la parte masculina y femenina, lo cual hace posible la autofecundación (STANG, 1995).

El tamaño relativamente grande del polen de cranberry no facilita la polinización anemófila. Además, la superficie del estigma tiende a situarse cubierta y dentro de la flor, dificultando que el polen transportado por el viento sea depositado en ella (STANG, 1995).

Las flores del cranberry son autopolinizante y es muy difícil que ocurra una polinización por viento, ya que se produce muy poca cantidad de polen por metro cúbico de aire. Además que la función y estructura de la flor son tales que esta debe tener polinización cruzada, para así proporcionar rendimiento por frutos que sean comercialmente aceptables (BUZETA, 1997).

**2.5.3. Polinización entomófila.** La mayoría de los frutales dependen de la polinización entomófila para fructificar, producir semillas y maximizar su producción (WESTWOOD, 1982).

Existen dos tipos de insectos polinizadores; los silvestres y los domesticados (ROOT, 1976). Además, bajo este tipo de polinización el polen alcanza un radio de acción más reducido que en otros casos de dispersión, quedando circunscrito a la autonomía de vuelo de los insectos (RALLO; 1986).

Los insectos silvestres tienen una limitante como agentes polinizadores, ya que buscan polen solo para satisfacer sus necesidades de alimentación momentáneas y no como reserva alimenticia para nutrir sus estados inmaduros (ROOT; 1976 y RALLO, 1986).

Al domesticar una especie silvestre, las condiciones que deberá reunir a escala comercial para ser un polinizador eficiente, serán: su gregaridad, el

aumentar rápidamente la población en los nidos que le construya el hombre, preferir las flores de un cultivo intensivo concreto en comparación a la flora espontánea, coincidir su actividad máxima con la plena floración de ese cultivo, ser fácilmente manejables y resistentes a parásitos y enfermedades (RALLO; 1986).

Un eficiente polinizador debe visitar varias flores de la misma especie en sucesión, de manera tal que sus movimientos lo transformen en un vector de polen, para que el estigma de las demás flores reciban la carga polínica (FREE, 1993). Los factores que determinan esta eficiencia son: estructura floral, el volumen de polen, la concentración y la composición del néctar y la distribución adecuada de las flores en la especie floral en el área de vuelo (NEIRA, 1993).

2.5.3.1. Interacción insecto-flor. Las flores entomófilas son relativamente coloreadas y los granos de polen son menos numerosos que en plantas anemófilas. La mayoría de las flores polinizadas por insectos tienen uno o más nectáreos, usualmente en la base de la corola (Mc GREGOR, 1976).

La zoofilia presupone que los animales polinizadores, visiten las flores de manera regular y se detengan en ella el tiempo suficiente, que las flores estén a la altura de las exigencias mecánicas requeridas, que el polen y el estigma sean rozados o tocados con cierta normalidad y que el primero quede adherido a los visitantes de modo tan perfecto que pueda llegar con la debida seguridad a los estigmas de otras flores (STRASBURGER *et al.*, 1994).

Los factores que determinan el número de visitas de abejas y otros insectos a una flor son: la abundancia de néctar, su concentración de azúcar y atrayentes químicos del polen. Es así, como en términos de atracción, tanto la cantidad como la calidad del néctar pueden ser igualmente importantes (Mc GREGOR, 1976; RALLO, 1986).

Los movimientos de los polinizadores entre las flores están directamente relacionados con la cantidad de recompensa presente, en la forma de néctar y polen (KEVAN, 1997). La frecuencia de los cambios del movimiento entre flores, especialmente la distancia y dirección del movimiento están positivamente correlacionadas con el nivel de recompensa. Las abejas, después de visitar inflorescencias con abundante néctar, vuelan distancias más cortas que cuando tienen bajos contenidos de néctar (PLOWRIGHT y LAVERTY, 1984).

**2.5.4. Insectos polinizadores.** Según Marucci y Moulter (1977), citado por ALVAREZ (1995), señala que la flor del cranberry es típicamente entomófila. Su delicada, bella y pequeña estructura posee la clásica adaptación que la hace atractiva a los insectos.

El néctar del cranberry tiene un alto contenido de azúcar, aproximadamente 46 a 55 %, lo cual es un atrayente para los insectos. Además el polen es pesado y pegajoso facilitando su adherencia al cuerpo del vector (SHAWA *et al.*, 1984; BUZETA, 1997).

Además, MACKENZIE *et al.*, (1993), agregan que la estructura del cranberry está adaptada a un tipo especializado de polinización que se produce por la vibración de la flor. Esto se explica porque la actividad del insecto, de cuerpo relativamente pesado en la liviana flor, hace que la delgada ramilla se curve vibrando con el movimiento del insecto, produciendo así, la liberación del polen. El hecho que la flor cuelgue hacia abajo ayuda a la transferencia del polen al insecto, según Marucci y Moulter (1977), citados por ALVAREZ (1995).

Debido a la forma y exposición de las flores, la polinización por abejas o abejorros es de vital importancia para una adecuada formación del fruto, debido a que estos insectos hacen vibrar los estambres liberando una gran cantidad de

polen y asegurándose que estos lleguen al pistilo. Comúnmente en las plantaciones de cranberry se utilizan abejas domésticas para este fin. (SHAWA *et al.*, 1984; SARRACINO y VORSA 1991; BUZETA, 1997).

Estudios de exposición de las flores del cranberry, para obtener rendimientos máximos, demostraron que el 96% del cultivo puede ser polinizado con 4 días de actividad pecoreadora. Existiendo una mayor correlación entre el peso del fruto y la cantidad de semillas por fruto, que entre estos dos parámetros y el tiempo de exposición a polinizadores (MOLLER, 1978).

**CUADRO 3 Efecto del tiempo de exposición a insectos polinizadores sobre el peso, número y cantidad promedio de semillas de los frutos de un cultivo de cranberry.**

Tratamientos	Peso de frutos (g)	Nº de frutos	Nº promedio de semillas por fruto
Sin insecto	72	62	5.9
1 día de exposición	175	123	11.7
2 días de exposición	194	144	13.0
3 días de exposición	219	151	14.0
4 días de exposición	228	176	13.6

FUENTE MOLLER 1978.

2.5.4.1. Abejorros. Aunque se puede dar el caso que el viento lleve una pequeña fracción de polen a los estigmas receptivos, la mayor parte de la polinización es llevada a cabo por los insectos. Dentro de estos el más eficiente sería el abejorro por su mayor capacidad de hacer vibrar la flor, Plowright (1993), citado por ALVAREZ, (1995). Además, STANG *et al.* (1991), señalan que el mayor número de visitas de *Bombus impatiens* Cresson a una misma flor de cranberry no aumentó el número de frutos producidos.

Plowright (1993) citado por ALVAREZ (1995), encontró que los estigmas de flores de cranberry visitados por los abejorros tenían, en promedio 34 veces más granos de polen que los visitados por abejas. Además en un estudio realizado en dos cultivos de cranberry, los abejorros fecundaron mayor cantidad de flores que las abejas.

**CUADRO 4 Porcentaje de frutos fecundados obtenido con polinización de abejas melíferas y abejorros en cultivos de cranberry.**

Polinizador	Nº verticales sin flor	Nº verticales con flor	Nº flores abortadas	Nº de frutos formados	% de frutos fecundados
Abeja	703	258	625	383	38
Abejorro	517	368	700	721	50.7

FUENTE: ALVEREZ 1995.

Estos himenópteros pertenecientes al género *Bombus*, son polinizadores nativos que predominan en las visitas de las flores de cranberry, en las áreas pantanosas nativas del cultivo en el hemisferio norte, con lo cual se asume que son los mejores polinizadores. Sin embargo manejar estos insectos en forma artificial redundaría en costos más altos para el cultivo (Hutson (1925), Mackenzie y Winston (1984), Mackenzie y Averill (1995), citados por CANE *et al.*, 1996).

Hay que considerar que los abejorros pueden pecorear mayor cantidad de flores por minuto en peores condiciones climáticas y por un mayor período de tiempo en el día Willmer *et al.*, (1994)., citado por ALVAREZ, (1995). Sin embargo, su domesticación es un tanto difícil, ya que ellos no forman colmenas y su población varía cada año. Por el momento la polinización con colmenas de abejas una vez empezada la floración ha sido lo más aconsejable para obtener frutos de buena calidad (STANG, 1995).

2.5.4.2. *Apis mellifera* L. Investigadores de la estación experimental New Jersey en 1926 fueron los primeros en demostrar la importancia de la abeja en la producción de cranberry, obteniéndose como resultado 56% más de fruto fecundados usando abejas, en comparación al 8% obtenido con exclusión total Marucci y Moulter (1977), citado por ALVAREZ, 1995).

Las abejas como polinizadores se caracterizan por visitar un gran número de flores al día, limitando sus visitas a un tipo de flor de una especie vegetal, además la superficie pilosa de su cuerpo las capacitan para la colecta y acumulación de abundante polen (STANDIFER y Mc GREGOR, 1977).

La preferencia del insecto por el polen o néctar determina una conducta sobre la flor, que trae un mayor o menor grado de polinización. Como ejemplo, las abejas pecoreadoras de polen, facilitan aun más la polinización cruzada; al morder con sus mandíbulas las anteras y aproximar estas a su cuerpo para espolvorearse de polen, el cual es aglutinado en el tercer par de patas (RALLO, 1986).

Se calcula que las abejas pecoreadoras visitan unas 100 flores por viaje, antes de regresar a la colmena, con una carga polínica completa. Estas visitas aseguran la polinización cruzada en las flores de una misma especie (FREE, 1993).

Se puede argumentar que las abejas como agentes polinizadores son especialmente eficientes para realizar este trabajo, porque ellas hacen vibrar el largo y delgado tubo de la antera, provocando la liberación y transporte del polen (SHAWA *et al.*,1984). La vibración de sus alas produce una nube de polen fuera de las anteras y sobre la cara ventral del insecto (MACKENZIE, *et al.*,1993). La transferencia de polen al insecto se ve facilitada por que las flores se encuentran colgando hacia abajo, para el caso de las pecoreadoras de

polen, sin embargo, las abejas recolectoras de néctar no tocan el pistilo durante sus visitas a las flores del cranberry, pero su probosis queda llena de granos de polen al penetrar ésta el anillo de estambres (Marucci y Moulter (1977), citados por ALVAREZ, 1995).

MACKENZIE, *et al.*, (1993) afirman que la razón por la cual las abejas puedan preferir otros cultivos puede estar dada por la escasa disponibilidad de polen del cranberry. La cantidad de néctar en la flor, en peso, es realmente baja (100 a 300 ug), pero es rico en azúcar (45% a 50%). La cantidad de polen por flor presenta un promedio de 10.000 granos.

Las abejas no vuelan en condiciones climáticas desfavorables como son días con lluvia, niebla espesa y vientos superiores a los 25 km/h. Además, los vuelos comienzan cuando la temperatura ambiental alcanza los 13°C, los vuelos cortos se realizan con 15°C, con 18°C realizan vuelos libres y con 21°C los vuelos son completos (LOPEZ y SOTOMAYOR, 1992).

Si bien es cierto que se asocia a las flores de cranberry una amplia entomofauna, no hay otras especies de himenópteros que los mencionados anteriormente que posean los atributos para un manejo activo. Además, las grandes extensiones de cultivo hacen que las abejas nativas sean insuficientes, con lo que se hace necesario la suplementación con abejas domésticas *A. mellifera* (Marucci (1967) y Mc Gregor (1976), citados por CANE *et al.*, (1996).

Al respecto STANG *et al.*, (1991), señalan que a pesar que las abejas no son buenas recolectoras de polen, si lo son de néctar de cranberry, con lo cual, estarían polinizando el cultivo de forma indirecta.

El insecto más importante evaluado en un cultivo de cranberry del cultivar Pilgrim fue *A. mellifera*, siendo ésta la especie más abundante y la que



presentó el mayor nivel de actividad, tanto en frecuencia de visitas, como en tiempo de permanencia. Cabe mencionar que el tiempo de permanencia en las flores fue significativamente mayor en el período del mediodía y en la tarde (LOVERA, 1999).

Al respecto (CHEPO, 1999), determinó que en el cultivar Ben Lear, dentro de las tres especies más importantes que visitaron las flores *A. mellifera* L representó el 86% del total de visitas. Si bien es cierto que no hubo diferencias significativas entre especies ni entre horarios del día, para el tiempo de permanencia de los insectos, el período del mediodía concentró el mayor número de visitas de los insectos a las flores.

Para el caso de *A. mellifera* la producción se ve incrementada a medida que aumenta la densidad de las colmenas por superficie. Es así que la producción de fruta aumenta de 25 a 43 barriles, al tener una colmena por acre (0.405 hectáreas) en vez de una colmena cada dos acres. Lo que en el sistema métrico decimal representaría un aumento de 2770 Kg a 4764 Kg al aumentar la densidad de una colmena en 0,810 hectáreas a 0,405 hectáreas (Johansen, (1971) citado por ALVAREZ, 1995).

La formación máxima de fruta corresponde a un 50% de las flores, aún con una gran cantidad de colmenas. Esto es porque generalmente, sólo el 33% de las flores producen fruta. Sin embargo, cuando se hace polinización cruzada el establecimiento de la fruta es mejor, ya que se obtienen bayas con mayor número de semillas. La combinación de cultivares tiende a favorecer la fecundación y desarrollo de los frutos, aunque esto no se implementa en las plantaciones actuales por razones prácticas de manejo agrícola (BUZETA, 1997).

## **2.6. Servicios de polinización.**

La agricultura moderna y los cultivos intensivos dependen en gran medida de la apicultura, para la maximización de la producción. Se estima que en los Estados Unidos existen 76 especies agrícolas que dependen totalmente de la abeja melífera a través de la polinización cruzada. Estas especies engloban el 90% de los cultivos alimenticios y corresponden a un tercio del total de los alimentos consumidos por el pueblo estadounidense (RALLO, 1986).

Para determinar el número de colonias de abejas necesarias para polinizar un cultivo se debe tener en cuenta: la edad del huerto, la especie frutal, la compatibilidad entre cultivares, la ubicación de las colmenas en el huerto y las características de las colmenas, respecto a medidas de manejo para obtener mayor número de abejas recolectoras (NEIRA, 1993).

Dentro de la prestación de servicios de polinización las labores que son de exclusiva responsabilidad del apicultor son: preparar las poblaciones de abejas, elegir las colonias más aptas, transportar las abejas y retirar las abejas (JEAN-PROST, 1995).

Es importante que las abejas lleguen tres a cinco días antes de iniciarse la floración, de modo que estas tengan tiempo de organizarse y adaptarse a la nueva localidad. Para que puedan ser útiles, el vigor mínimo que una colonia debe tener a salidas de invierno, es de 2 a 2.5 kg. de abejas adultas y seis o más cuadros de cría (ROOT, 1976).

Al evaluar las colonias éstas deben estar organizadas, es decir, que tengan todos los elementos de una colonia y presenten 3 a 4 kg. de alimento. Tienen que ser numerosas, lo cual significa que sean ricas en abejas adultas y en crías. Para un servicio que se preste antes de entrar en verano se recomienda para una colmena Langstroth que contenga 3 marcos de cría con 5

a 6 marcos de abejas y para una Dadant que posea 4 marcos de cría con 6 a 7 marcos de abejas. Otro indicador de estimulación del pecoreo es la presencia de crías abiertas en una proporción de 1:4 a 1:3 del total de crías (JEAN-PROST, 1995).

La cantidad de polen colectado aumenta en forma directamente proporcional a la cantidad de crías de la colonia, con lo cual; colonias con mayor cantidad de crías no operculadas se caracterizan por ser eficientes polinizadores (FREE, 1967; TOOD y REED, 1970; RALLO, 1986).

Según BUZETA (1997), es recomendable colocar de 8 a 16 colmenas de abejas por hectárea, cuando se ha iniciado la floración. Por otra parte, STANG (1995) agrega que una colonia de 2 kg. conteniendo 20.000 a 25.000 abejas por 0.5 hectárea es recomendable, considerando que al menos el 10% de las flores deben estar abiertas para alimentar a las abejas, antes de ser llevadas al campo. Si las abejas encuentran una gran cantidad de plantas de otras especies con las cuales alimentarse, evitarán las flores de cranberry.

**2.6.1. Razas de abejas.** Las condiciones imperantes de la provincia de Valdivia, tanto en el aspecto climático como de disponibilidad de polen y néctar, hace que *A. mellifera* carnica sea la más adaptada a la zona (OLEA, 1986).

En Chile existe el predominio de los híbridos de la raza Italiana y en menor escala de la Carnica y la Caucásica. Los criaderos de reinas no tienen una línea genética realmente pura o por lo menos seleccionada en forma seria. Cuando se cruzan razas puras con híbridos del lugar, se obtienen abejas con características positivas que pocas veces se traspasan a las segundas generaciones. De esta manera, la línea de mejoramiento genético tendría como base la selección de los mejores híbridos del lugar (LESSER, 2001).

### 3 MATERIAL Y METODO

#### 3.1. Material.

En una cama de cultivo de segundo año de producción de la especie *Vaccinium macrocarpón* Ait. cultivar Pilgrim se evaluó la acción polinizadora de *Apis mellifera* L. Las mediciones se repitieron en dos predios separados por 15 km.

Se utilizaron dos tipos de abejas con distinto origen geográfico y tipo de colmena. Un tipo pertenecía a Apicoop X Región, con abejas híbridas de la raza italiana y colmenas Langstroth. La segunda fue procedente de los colmenares Santa Ines S.A., de la VI Región, con abejas híbridas de la raza cárnica y colmenas Dadant (COBEY, 2002).

**3.1.1. Ubicación del estudio.** El estudio se realizó en el predio Soñada, ubicado a 17 km al este de Lanco, camino a Panguipulli y en el predio Paraíso, ubicado a 32 km en la misma ruta. Ambos predios pertenecen a Agrícola Cranchile Ltda.

Los lugares de estudio dentro de los predios fueron georreferenciados en el borde de las camas de cultivo donde se emplazaron las colmenas en coordenadas UTM.

Para el predio Soñada el estudio se emplazó en los 5617131 de latitud sur y 717214,333 de longitud oeste y en el predio Paraíso en los 5624039 de latitud sur y 705339,267 de longitud oeste.

La diferencia de altura sobre el nivel del mar fue de 50 metros, Soñada se encuentra a 118 m.s.n.m. y Paraíso a 170 m.s.n.m.

**3.1.2. Características de los predios.** Ambos predios se encuentran ubicados en la llanura aluvial del valle del río Leufucade, que se caracteriza por una geomorfología fluvio-glacial.

La zona adyacente a los predios está dedicada principalmente a praderas permanentes y a cultivos forestales, en menor medida se emplazan cultivos anuales, pequeñas huertas domiciliarias y huertos familiares. La vegetación nativa se encuentra restringida a las riberas del río Leufucade y a sectores en los cerros, delimitados por plantaciones forestales de pino *Pinus radiata* Don. y eucaliptos *Eucalyptus nitens* Maiden. (PARRA *et al.*, 1994).

Durante el año 2001, el predio Soñada constaba de 53 hectáreas cultivadas, con 85 camas cuya plantación se inició el año 1999. El predio Paraíso constaba de 72 hectáreas cultivadas, con 193 camas plantadas el año 1996. Ambos predios presentaron los mismos cultivares en diferentes porcentajes, ellos fueron Ben Lear, Stevens y Pilgrim, en orden de floración temprana a tardía respectivamente.

**3.1.3. Antecedentes del manejo del cultivo.** El sistema de manejo está restringido a las camas, estas son piscinas en el suelo con 0,5 a 1,8 m de profundidad, un ancho cultivado de 30 a 36 m y un largo variable que determina una superficie que fluctúa entre 0,2 y 1,5 hectáreas. Cada cama de cultivo posee un sistema de canales de drenaje, que se distribuye por el perímetro cultivado con un ancho y profundidad de 0,3 a 0,4 m respectivamente.

Para trabajar con estas superficies de cultivo se utiliza un puente móvil, que realiza las labores de fertilización, aplicación de herbicidas, poda y cosecha. Esta última se realiza inundando las camas con agua para permitir la flotabilidad de los frutos, luego éstos son soltados mediante el uso del batidor, máquina accesoria al puente, que funciona sumergiéndose en el agua y

agitando los verticales. El control localizado de malezas se realiza manualmente para las especies alfalfa chilota *Lotus uliginosus* Schkuhr. y vinagrillo *Rumex acetosella* L. (PARRA *et al.*, 1994).

Cada cama constaba de dos líneas de aspersores de tipo Nelson y Dan para riego, control de heladas y control de temperatura en la época de fructificación, cuidando que ésta no sobrepase los 30° C.

**3.1.4. Servicios de polinización.** En los predios, durante el período de floración, desde los primeros días de noviembre a mediados de diciembre, se contrataron colmenas de abejas para optimizar los rendimientos. Las colmenas fueron dispuestas en la cabecera de algunas camas, distribuyéndose homogéneamente en el predio en grupos de 5 a 20 cajones, con orientación de las piqueras al noreste.

Durante el mes de permanencia de las colmenas en el cultivo, se mantuvieron en buen estado, fueron remplazadas en caso de ser necesario, para mantener el vigor y fortaleza de la colonia. La densidad de colmenas para el año 2001, fue de 4 colmenas por hectárea.

**3.1.5. Instrumentos y materiales utilizados en terreno.** Se contaba con un furgón, caja refrigerada para almacenamiento de las muestras, material entomológico e instrumentos de medición de parámetros climáticos (Anexo 1).

**3.1.6. Instrumentos y materiales usados en laboratorio.** Corresponden fundamentalmente a los utilizados en el protocolo de acetólisis de gránulos polen y mieles, de los Laboratorios de Botánica y Fitoquímica, más los microscopios de los Laboratorios de Botánica, Microscopia y Entomología de la Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Agrarias respectivamente (Anexo 2)

### **3.2. Método.**

En este punto se describen las metodologías usadas para desarrollar la evaluación, forma de muestreo y análisis de los datos obtenidos.

**3.2.1. Período experimental.** Los datos y muestras para analizar se obtuvieron en el período de floración de la especie *V macrocarpon* cv Pilgrim, que incluye los meses de noviembre y diciembre, donde los dos predios presentaron diferentes porcentajes de floración al montar el estudio, Soñada con un 10 % de floración y Paraíso con un 30 % de floración.

El trabajo en terreno se realizó desde el 21 de noviembre al 22 de diciembre del 2001. El retiro de los visillos excluidores del tratamiento con exclusión de insectos o autopolinización se realizó el 23 de enero del 2002. La cosecha para la evaluación de la fructificación se realizó el 28 de febrero del 2002.

**3.2.2. Unidad de análisis, unidad experimental y unidad de muestreo.** Los parámetros a evaluar se repiten en ambos predios durante cursos diarios de observación y constan de dos unidades de análisis ; una cama de cultivo de segundo año de producción y 10 colmenas de abejas situadas en la cabecera de las respectivas camas.

En la unidad de análisis cama de cultivo de segundo año; la unidad experimental consistió en una jaula metálica con forma de paralelepípedo, donde los vértices fueron confeccionados con varillas de acero de 0,5 cm de diámetro. Las dimensiones interiores fueron 35 cm de largo, 25 cm de ancho y 17,5 cm de alto, más 10 cm enterrados bajo el suelo de cultivo, lo que determina una superficie de estudio de 875 cm<sup>2</sup>.

La superficie bajo la jaula fue sometida a dos tratamientos, uno con autopolinización donde la jaula se cubrió con un visillo excluidor y uno con polinización abierta o libre para la misma superficie. Cada uno de los tratamientos tuvo cinco repeticiones.

Para la unidad de análisis cama de cultivo de segundo año, la unidad de muestreo consistió en abejas capturadas pecoreando el cultivo, fuera de la unidad experimental, quedando por cada abeja colectada una muestra, correspondiente al cuerpo del insecto sin el tercer par de patas. También en un extremo de la unidad de análisis cama de cultivo, se observó el comportamiento pecoreador de las abejas, en un área de observación de las mismas dimensiones de base de la unidad experimental jaula de exclusión.

En la unidad de análisis colmena, la evaluación sanitaria tuvo como unidad de muestreo; una muestra de panal de cría cerrada de 5 por 10 cm por cada colmena revisada. Durante la medición de la actividad de las abejas en relación a la temperatura, humedad y hora del día en la piquera de los cajones, la unidad de muestreo fue el tercer par de patas con el polen corbicular, de las abejas que entraban a la colmena por unidad de tiempo.

**3.2.3. Descripción de los estudios.** La evaluación preliminar consistió en determinar la oferta floral en la unidad experimental, evaluar el vigor y condición sanitaria de las colmenas e identificar el polen del cranberry mediante la acetólisis de las anteras.

Durante el desarrollo del estudio, por cada día en terreno, se realizaron visitas a ambos predios en diferentes horas del día.

A la cosecha, para cada unidad experimental se evaluó el peso de los frutos por superficie estudiada, se midió el diámetro polar y ecuatorial, más el



número de semillas por cada fruto y se evaluó el número de frutos por vertical. También se registraron los frutos sueltos en el suelo, que en su mayoría estaban en proceso de descomposición.

**3.2.4. Unidad de análisis colmena.** Los datos y muestras de vigor de composición de la colmena y evaluación sanitaria fueron los únicos que se realizaron abriendo los cajones que contenían las familias.

3.2.4.1. Vigor y composición de la colmena. Para evaluar este aspecto se seleccionó 10 familias y se observó la presencia de reina, número de marcos con abejas, número de marcos con cría abierta, número de marcos con cría cerrada, número de marcos con miel y con polen.

3.2.4.2. Evaluación sanitaria de las colmenas. De los marcos con cría cerrada se procedió a sacar un trozo de panal de 5 por 10 cm, para evaluar el porcentaje del acaro *Varroa destructor* Anderson & Trueman., que parásita a las abejas y el grado de infección del hongo *Ascosphaera apis* Moll., enfermedad denominada comúnmente como cría yesificada o cría tiza.

Para realizar estas mediciones, se observó el interior de las celdillas bajo la lupa, sacando las larvas o pupas con una pinza punta fina, de tal manera de contar todas las crías presentes y todas las crías parasitadas, con lo cual se determinó un porcentaje de infestación, para cada colmena (VANDAME, 2000). En la misma evaluación y con la misma metodología para *Varroa* se contaron las crías con presencia del micelio del hongo causante de la cría yesificada.

3.2.4.3. Actividad de las abejas en la piquera de las colmenas. Por cada día de observación y en cada predio, se midió la actividad en la piquera de un número de colmenas al azar, correspondientes a dos grupos de 10 colmenas situadas uno en la cabecera del cultivar estudiado y el otro a no más de 100 m de la

cama de cultivo. Se anotó la fecha, la hora y el número de abejas que entraban en cinco minutos y las que entraban con polen corbicular para el mismo período de tiempo.

Para algunos autores como JEAN-PROST, (1995) basta sólo un minuto de observación para evaluar las abejas que entran a la colmena, en este caso se consideró en el conteo 5 minutos, para tener un mayor rango de datos y para que las abejas se acostumbraran al observador situado a 1 metro de la piquera o encima del cajón, luego se establecieron rangos de actividad promedio de 0 a 50 abejas, de 50 a 100 abejas y mayores a 100 abejas por 5 minutos, de esta manera se determinó 3 tipos de flujos que luego se transformaron a número de abejas por minuto.

El análisis de los datos consideró sólo las abejas que entran, ya que las que salen pueden estar cumpliendo otras funciones en la colmena y no refleja la actividad pecoreadora del insecto. Acompañando a los datos de actividad, con la fecha y la hora; se midió la temperatura, humedad con un higrómetro y luminosidad con un luxímetro en el techo de la colmena

3.2.4.4. Muestreo de abejas entrando a la colmena con el tercer par de patas con polen. Después del conteo de las abejas entrando a la piquera, se colectaron abejas con polen corbicular, las cuales se atraparon con una pinza y se les aplicó un golpe de frío. El cuerpo se separó del tercer par de patas y se guardaron en frascos distintos, los cuales llevaron la identificación de fecha, hora, lugar, número de la cama. En el laboratorio se congelaron las muestras a  $-25^{\circ}$  C. y se acetolizaron los granos de polen del cuerpo y la corbícula según el punto 3.2.6.2.

**3.2.5. Unidad de análisis cama de cultivo.** La obtención de los datos y las muestras dentro de la cama de cultivo fue evaluada en una superficie de 875 cm<sup>2</sup> excepto para las abejas capturadas visitando el cultivo.

3.2.5.1. Determinación de la oferta floral. Se realizó en el momento de colocar las unidades experimentales de jaulas metálicas, con sus respectivos tratamientos en la unidad de análisis cama. De esta manera la jaula de exclusión delimitó un área basal de 875 cm<sup>2</sup> donde se contaron flores abiertas y botones, determinando el porcentaje de floración. Posteriormente para el tratamiento de auto polinización se procedió a cortar el pedicelo de las flores abiertas con una tijera de punta fina y cubrir las jaulas con un visillo excluidor, aislando el efecto del insecto. De la misma manera se procedió para el tratamiento con polinización abierta.

3.2.5.2. Frecuencia, tiempo de permanencia y conductas de las abejas en el cultivo. En uno de los extremos de la cama de cultivo se delimitó con cuatro alambres acerados enterrados en el suelo, una superficie igual a la unidad experimental jaula, para observar la conducta de pecoreo de las abejas durante el día. Se consideró como dato toda abeja que entró a esta área. El observador se situó a un metro de distancia de esta área delimitada con alambres enterrados, sentado en el canal de drenaje en el borde de la misma, de manera de permanecer inmóvil ante la presencia de los insectos.

La frecuencia de visita se determinó por la presencia o ausencia del insecto, en intervalos seguidos de 5 minutos, durante períodos de media hora de observación, distribuidos en cuatro momentos en el día: en la mañana de 9:00-10:00, antes de medio día 11:00-12:00, después de medio día 14:00-15:00 y en la media tarde 16:00-17:00.

Se determinó el tiempo de permanencia de las abejas en el área, como también la forma de conducta al visitar el cultivo y las flores en cuatro categorías: el número de flores pecoreadas (Nº P) donde la abeja permanece inmóvil, con sus alas replegadas, con la cabeza inmersa en la corola de las flores y rozando ventralmente los estambres (Figura 9); el número de flores visitadas (Nº V) consideró a la abeja en una conducta previa al pecoreo, que mantenía al insecto en equilibrio con la agitación de sus alas entremedio de los pétalos de la flor sin llegar a libar el néctar; el sobrevuelo sobre las flores (Nº S), agrupa toda abeja que entró volando al área de observación y la caminata por la planta (Nº C), correspondió a abejas que se desentendían por completo de las flores. También se anotó la presencia de otros insectos con su conducta asociada, sin identificarlos a nivel de especie (Anexo 8, 10 y 11)

3.2.5.3. Colecta de abejas en conducta de visita en la unidad de análisis cama de cultivo. La forma de capturar las abejas fue realizada ubicándose en un punto al azar de la cama de cultivo, agachándose en cuclillas y recorriendo en 360° con la vista, para identificar el vuelo rasante que hace la abeja sobre las flores y que es poco perceptible al estar de pie. Al coleccionar la primera abeja se procedió a repetir el mismo procedimiento hasta completar tres insectos por cada visita a la cama. Para tener un rango de datos diarios las camas de ambos predios eran visitadas 2 a 3 veces por día de observación.

Una vez colectadas las abejas en la cama de cultivo, se les aplicó un golpe de frío para separar el tercer par de patas del cuerpo, procurando, de esta manera, que el polen no se pierda y disemine. Luego se guardó el cuerpo y el tercer par de patas en frascos distintos con la identificación de fecha, hora, lugar y número de cama. Posteriormente se congelaron las muestras en laboratorio a  $-25^{\circ}$  C. y se acetolizaron los granos de polen del cuerpo y la corbicula de acuerdo a la metodología señalada en el punto 3.2.6.2.

3.2.5.4. Evaluación de los frutos a la cosecha. Al momento de retirar los frutos de las unidades experimentales para evaluar la fructificación se contaron cuantos frutos se produjeron en total y por vertical, para cada uno de los tratamientos y sus respectivas repeticiones. También, como inquietud de investigación se contabilizaron los frutos encontrados en el suelo, los que en su mayoría presentaban síntomas de descomposición, debido quizás a la temprana fecundación de sus flores y maduración de los frutos.

Los frutos cosechados se guardaron en bolsas separadas por repetición, identificándose la cama, número de la repetición y tratamiento. Posteriormente cada bolsa fue pesada y refrigerada a  $-18^{\circ}$  C.

Cada uno de los frutos, exceptuando los que estaban en descomposición, se evaluaron con un calibrador Vernier en milímetros, su diámetro polar, ecuatorial y contando el número de semillas viables, las que se extrajeron de los lóculos ováricos, con una aguja enmangada, de frutos cortados ecuatorialmente.

**3.2.6. Descripción de los análisis de laboratorio realizados.** Los análisis se llevaron a cabo en uno de los laboratorios del Instituto de Botánica y en el Laboratorio de Fitoquímica del Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Ellos se basaron en las técnica de la acetólisis de los granos de polen de Erdtman, (1960) y Gadbin, (1979), citados por (CARRETERO, 1989), se analizaron dos tipos de materiales que contienen polen.

3.2.6.1. Acetólisis de las anteras de *Vaccinium macrocarpon* Ait. Para identificar el polen del cranberry, los estambres colectados fueron acondicionados según (HEUSSER, 1971). Primero se procedió a fijar las anteras en ácido acético glacial por un mínimo de dos horas. Posteriormente se aplicó la técnica de la acetólisis diluyendo las anteras sin el ácido en 3 mL de la mezcla acetolítica (9

partes de anhídrido acético y 1 de ácido sulfúrico concentrado), se maceraron las anteras con una bagueta de vidrio para el desprendimiento del polen. Luego los tubos se pusieron a calentar a baño María por 20 minutos a 80° C, se enfriaron a temperatura ambiente con un chorro de agua, luego se centrifugaron a 3000 r.p.m. por 10 minutos. Posteriormente se extrajeron los ácidos con una pipeta Pasteur, para dejar el sedimento, el cual se lavó con agua destilada. Se volvió a centrifugar extrayendo el sobrenadante y dejando el sedimento. Finalmente una gota de éste se observó en un microscopio óptico.

La muestra se fijó secando una gota del sedimento con una gota de glicero-gelatina en un porta objeto, luego se colocó el cubreobjeto, cuidando que la temperatura de la plancha de secado no sobrepasara los 40° C.

3.2.6.2. Acetólisis del cuerpo y la corbicula de la abeja. Los cuerpos pilosos de las abejas colectadas en las camas fueron sometidos a análisis, por estar participando directamente en la polinización del cultivo, en ellas no se consideró su tercer par de patas. Caso contrario ocurre con las abejas colectadas en la piquera de las colmenas, donde el tercer par de patas es el objetivo y no el cuerpo, para saber que especies aparte del cranberry estarían siendo de interés polínico para las abejas en la zona estudiada. Las partes de las abejas que no se consideraron en el análisis, también fueron digeridas y observadas microscópicamente, contando el número de granos de polen por especie botánica en un registro fotográfico (Anexo 32 al 35).

La extracción de los granos de polen se realizó mediante el lavado y agitado de los frascos que contenían las muestras del cuerpo y el tercer par de patas, éste se hizo dos veces con agua destilada. La solución se vertió en tubos de centrífuga de 12 mL y se centrifugó a 3000 r.p.m. por 10 minutos, obteniéndose un sedimento contenido en 1 mL de solución.

Basándose en los métodos de acetólisis anteriores se agregó 2 ml. de mezcla acetolítica al mL de solución. Los tubos dispuestos en gravilla se agitaron y calentaron a baño María por 20 minutos a 80°C, al enfriarse, se lavaron con agua destilada y se centrifugaron para extraer los ácidos, finalmente se volvió a lavar con 5 o más mL de agua destilada y se volvió a centrifugar dejando el sedimento acetolizado en una solución de 1 mL.

3.2.6.3. Cuantificación y calificación del polen de las abejas. Usando la totalidad del reticulado de una cámara de Neubauer, de tal manera de asegurar la presencia de granos de polen, sobretodo de los sedimentos corporales, se procedió a contar los diferentes tipos de granos de polen, basándose en la metodología de conteo por volumen, descrita para eritrocitos de TURGEON, (1988).

El reticulado central de la cámara que se utiliza para contar células somáticas contiene 25 cuadros pequeños, que en su totalidad representan a 1 mm<sup>3</sup>. La cámara de Neubauer contiene en la totalidad del reticulado 169 de estos cuadros pequeños, lo que corresponde a 6,76 mm<sup>3</sup>, equivalentes a 0,00676 mL. Por lo tanto, el número de granos de polen cuantificados corresponde a éste volumen. Para determinar el número de granos de polen por muestra (cuerpo o corbícula), el resultado obtenido se sometió a una regla de tres:

$$\text{Nº granos de polen de la muestra} = \frac{\text{Nº granos de polen promedio observados en cámara} * 1 \text{ mL.}}{0,00676 \text{ mL.}}$$

De esta manera, por cada muestra analizada se realizaron cuatro repeticiones, en otras palabras cuatro gotas diferentes para cuatro reticulados, extraídas de la solución consecutivamente. Así se disminuye el error causado

por la redepositación de los granos de polen tanto en el tubo de ensayo como en la pipeta. Cabe señalar que para cada tubo se utilizará una pipeta limpia. Así las cuatro repeticiones se promediaran dando el resultado de las tablas del los Anexos 37 y 44.

Las observaciones bajo microscopio y el registro fotográfico se realizaron con un aumento ocular de 40x. El reticulado de la cámara de Neubauer fue medido con un ocular micrométrico previamente calibrado con un portaobjeto graduado, de tal manera de tener una referencia de tamaño en micrones que no fuera alterado por el zoom de la cámara fotográfica al momento de sacar un registro visual con mayor detalle.

Para el tratamiento de los datos y la obtención de los gráficos, se consideró el polen que presentó el porcentaje mayor por muestra, para su posterior identificación botánica (Anexo 38 al 43 y 45 al 50). Las especies botánicas que constituyeron porcentajes más pequeños dentro de la muestra, fueron registradas fotográficamente y en parte identificadas botánicamente, pero no se consideraron en el análisis, sin embargo se muestran en el (Anexo 36). La identificación botánica de los granos de polen pretendió llegar a especie, pero en caso de dudas se llegó a género y familia.

**3.2.7. Tratamiento de los datos.** Por encontrarse los predios en áreas geográficas distintas y abejas cuyos radios de vuelo no se traslapan, el análisis de los datos no se ajusta a comparaciones de tipo estadísticas para los dos tipos de abejas. De esta manera cada predio con su respectiva raza de abeja fue analizado en forma separada, teniendo este estudio un carácter descriptivo.

3.2.7.1. Vigor y composición de la colmena. La presencia de la reina y el número de marcos con abejas fueron condiciones necesarias para la identificación de las colmenas más vigorosas. De las seleccionadas para



análisis sanitario, se determinó el porcentaje de cría abierta con respecto al total de crías.

3.2.7.2. Evaluación sanitaria de las colmenas. Con los porcentajes de infestación para cada colmena se determinó un porcentaje de infestación para el apiario.

3.2.7.3. Actividad de las abejas en la piquera de las colmenas. La entrada de las abejas a la piquera se dividió en tres categorías de flujo por cada cinco minutos de 0 a 50, de 50 a 100 y mayor a 100 abejas , luego se determinó un promedio por minuto por cada categoría de flujo. Así del total de observaciones, un porcentaje correspondió a un determinado flujo que se representó con un gráfico de círculos.

El número total de abejas entrando a la piquera y la temperatura ambiental se sometió a un análisis de regresión lineal.

En un gráficos de barra, se presentó el número de pecoreadoras de polen y el número de abejas que entran a la colmena durante cada día de observación de tal manera de tener un registro cronológico del período de estudios.

3.2.7.4. Abejas entrando a la colmena con el tercer par de patas con polen. Por cada día de estudio, se contó el número de abejas que presenten igual tipo de especie botánica predominante por muestra, de esta manera se hicieron gráficos circulares por día, donde se aprecia la proporción de las especies botánicas que son fuente de polen para el insecto. De la misma manera y por medio de un gráfico circular resumen, de todo el período de estudio, se obtuvo la proporción de abejas que prefieren un tipo de especie botánica.

3.2.7.5. Oferta floral. Por medio de gráficos de barra se represento el promedio y desviación estándar para el número de flores abiertas, botones, número de flores totales y número de verticales con yema floral. El porcentaje de floración se indicó por medio de gráficos circulares para ambos predios.

3.2.7.6. Frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de las abejas en el cultivo. Las visitas de las abejas como de los otros insectos al área de observación se presentó en gráficos de barra, mostrando el número de insectos según conducta para ambos predios. Con respecto a las abejas se mostró en gráficos circulares la proporción de abejas con un mismo tipo de conducta asociada.

Por cada flor pecoreada se determinó el tiempo promedio en segundos para todas las abejas que participan de esta conducta durante el período de estudio (Anexo 7 y 9)

Con un gráfico de barra se indicó la hora del día donde existió mayor cantidad de visitas de abejas en conducta pecoreadora, de tal manera de extrapolar el número de abejas pecoreadoras por hectárea que podrían existir a una hora determinada del día.

3.2.7.7. Abejas capturadas en conducta de visita en la unidad de análisis cama de cultivo. Por cada día de observación se procedió a realizar gráficos circulares de la misma manera que en el punto 3.2.7.4. Sin embargo, como es de esperar que la mayoría de las abejas capturadas presenten una carga corporal de granos de polen de *V. macrocarpon*, se elaborarán en gráficos de barra el número de granos de polen promedio por abeja capturada durante el período de observación, de tal manera de identificar el período de tiempo en que existió más oferta polínica de las flores de cranberry.

3.2.7.8. Evaluación de los frutos a la cosecha. Por medio de gráficos de barra, se mostró el número promedio de verticales de las cinco parcelas con uno, dos, tres, cuatro y cinco frutos.

Con el mismo tipo de gráfico se presentó el peso promedio y el número de frutos totales promedios con sus respectivas desviaciones estándar por predio, se presentó en gráficos de barra.

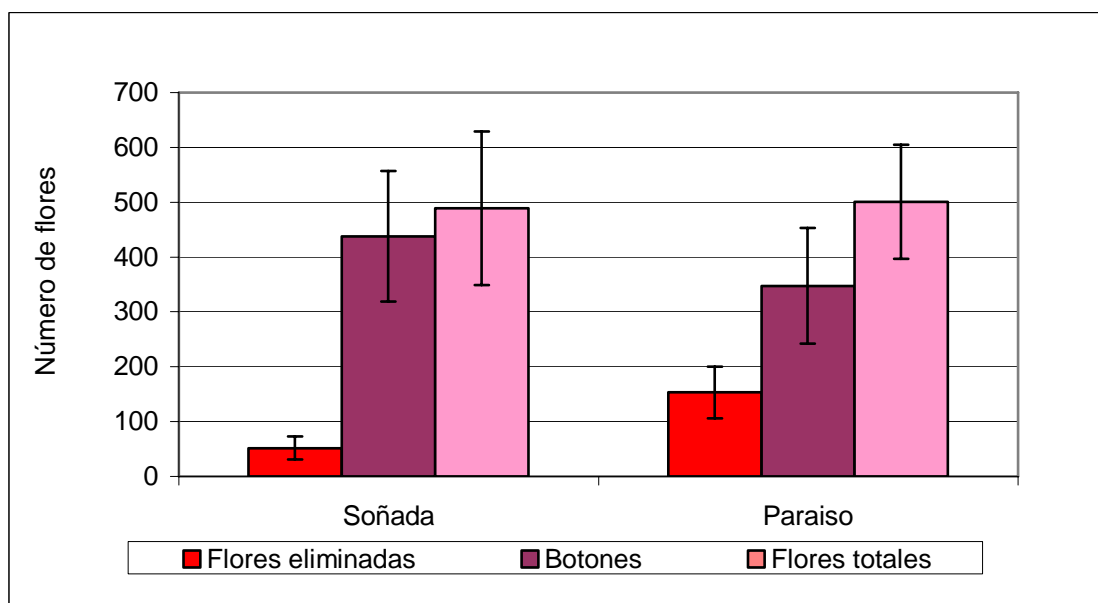
El número de frutos con igual número de semillas para el promedio de las cinco parcelas con autopolinización y polinización abierta para los dos predios.

Se promedió el diámetro polar y ecuatorial de todos los frutos de las parcelas con igual número de semillas según tratamiento (Anexo 58 al 61), para obtener una relación lineal entre el tamaño y el número de semillas viables, las cuales se muestran en dos fotografías, una en un corte con el máximo de zoom que muestra su contenido y otra en relación al total de semillas que puede tener un fruto, que muchas veces no son viables (Anexo 57).

## 4 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Evaluación de la oferta floral.

La condición floral de las plantas de cranberry, estudiadas en la localidad de Malalhue se presentan en la figura 2, estas presentaron 489 flores promedio con una desviación estándar de 140 flores en Soñada y 500 flores promedio con una desviación estándar de 104 flores en Paraíso, para cinco parcelas de 875 cm<sup>2</sup> (Anexo 3 y 4), lo que equivale por m<sup>2</sup> a la cantidad de 5588 y 5714 flores promedio respectivamente. El cultivo es capaz de producir un promedio de 8500 flores por m<sup>2</sup> (BIRRENKOT y STANG 1989), lo que indicaría que las camas del cultivo no han alcanzado su potencial productivo, debido a que se encuentran en su segundo año de producción.

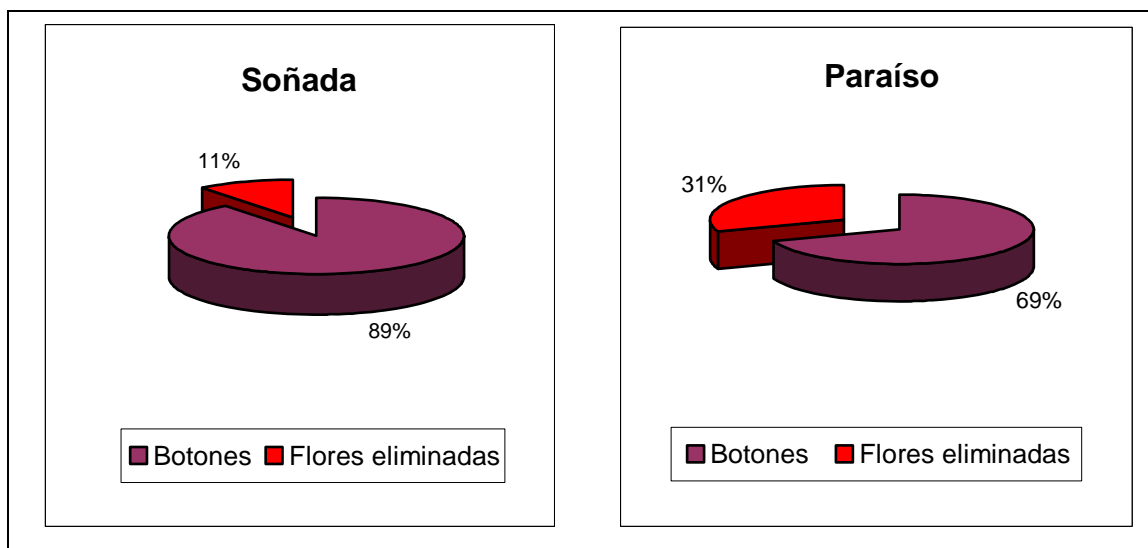


**FIGURA 2 Oferta floral promedio de las cinco parcelas de 875 cm<sup>2</sup> de segundo año para ambos predios al 24 de noviembre del 2001.**

La similitud en la cantidad de flores totales producidas hace pensar que el cultivo y la variedad estudiada recibe similar manejo agrícola en ambos predios.

Su capacidad de atracción floral hacia las abejas esta relacionada con la cantidad de flores producidas ya que son pequeñas. Con lo cual ofrecen poco néctar y polen, sobre todo en condiciones secas o cuando la floración es reciente (MARUCCI, 1967). Aun cuando la cantidad de néctar es pobre, su concentración de azúcar es alta, lo que favorece la atracción de las abejas y el trabajo final de la colmena en la elaboración de la miel y su afinidad al cultivo. La concentración de azúcar del néctar es un factor en la atracción que ejercen las flores sobre las abejas, ya que una concentración inferior o igual al 20% de azúcar se considera de bajo nivel y antieconómico en la evaporación del agua contenida para la producción de miel (FREE, 1993). El contenido de azúcar en el néctar de cranberry varia entre 16% a 55% Sing (1954), citado por FREE, (1993). Esto se ve reafirmado con la medición de la concentración media de azúcar del néctar del estomago de las abejas para tres cultivares de cranberry, la cual varió de 46% a 55%, Shaw *et al.* (1956) citado por FREE, (1993).

**4.1.1. Porcentaje de floración y condiciones climáticas.** El clima puede hacer variar el ritmo de floración, la disponibilidad y accesibilidad del néctar y polen para las abejas, con su consecuencia en la cantidad de flores fecundadas, debido a su influencia en la conducta de los insectos polinizadores. También existe una fluctuación en la concentración de azúcar del néctar que puede deberse a variaciones del viento, temperatura, lluvia y humedad relativa. Estas fluctuaciones diarias en la etapa de floración, resultan en un ritmo de secreción de néctar, que es seguido por la abeja y que esta dado por la maduración de la flor y por la extracción que esta pudiera realizar (FREE, 1993).



**FIGURA 3** Porcentaje de floración promedio de las cinco repeticiones para Pilgrim de segundo año en ambos predios.

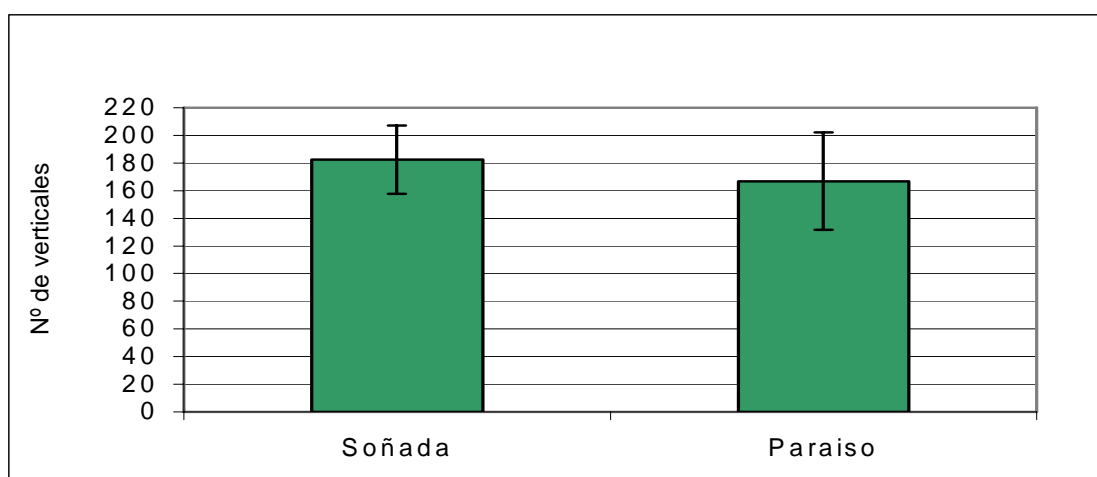
En la figura 3 se presenta el porcentaje de flores abiertas que fueron eliminadas para establecer el tratamiento con autopolinización, ya que ambos predios tenían distintos porcentajes de floración. De esta manera se pretendió evaluar cuantas flores y en que grado serían polinizadas sin presencia de abeja con su consecuencia en el número de frutos con su respectivo número de semillas.

Los predios estudiados presentan diferencias en el porcentaje de floración, que es mayor en un 20% en el predio Paraíso que está más hacia la cordillera de los Andes, camino a Panguipulli a inicio de temporada, lo cual podría ser explicado por la mayor cantidad de horas frío que podría acumular el cultivo en esa parte del valle (Anexo 30 y 95). Al respecto BUZETA, (1997) señala que a mayor exposición de las plantas a temperatura bajo 7° C durante el período invernal, más corto será el período de floración.

MARUCCI, (1967), señala que aunque las primeras flores sean ignoradas y el clima sea muy malo, basta con que las abejas visiten por una semana el cultivo en el pico de floración para asegurar una buena polinización.

La condición de ventilación del valle, la inversión térmica bajo el nivel del suelo y la regulación térmica del lago sobre el microclima de ciertas área y su influencia sobre la cama de cultivo no están estudiadas con su respectiva influencia en la temperatura ambiental que afectan a la capa de aire en contacto con el cultivo.

**4.1.2. Tallos verticales reproductivos.** El número de tallos verticales con yema floral promedio que muestra la figura 4 fue para Soñada de 182 con una desviación estándar de 25 y para Paraíso fue de 167 con una desviación estándar de 35 por 875 cm<sup>2</sup> respectivamente. Esto equivale a 2080 y 1909 verticales totales promedio por m<sup>2</sup> para los respectivos predios.



**FIGURA 4** Número de tallos verticales con yema floral promedio para Pilgrim de segundo año en ambos predios.

A mayor número de tallos verticales reproductivos, se podrá tener un período más o menos intenso de pecoreo sobre el cultivo, dependiendo de las

condiciones climáticas, ya que estos pueden generar un rango de tres a cinco flores (BIRRENKOT y STANG, 1989; ECK, 1990).

De esta manera el conteo de estos tallos verticales reproductivos que prepara la planta de un año para otro, es un pronóstico de cómo será la floración.

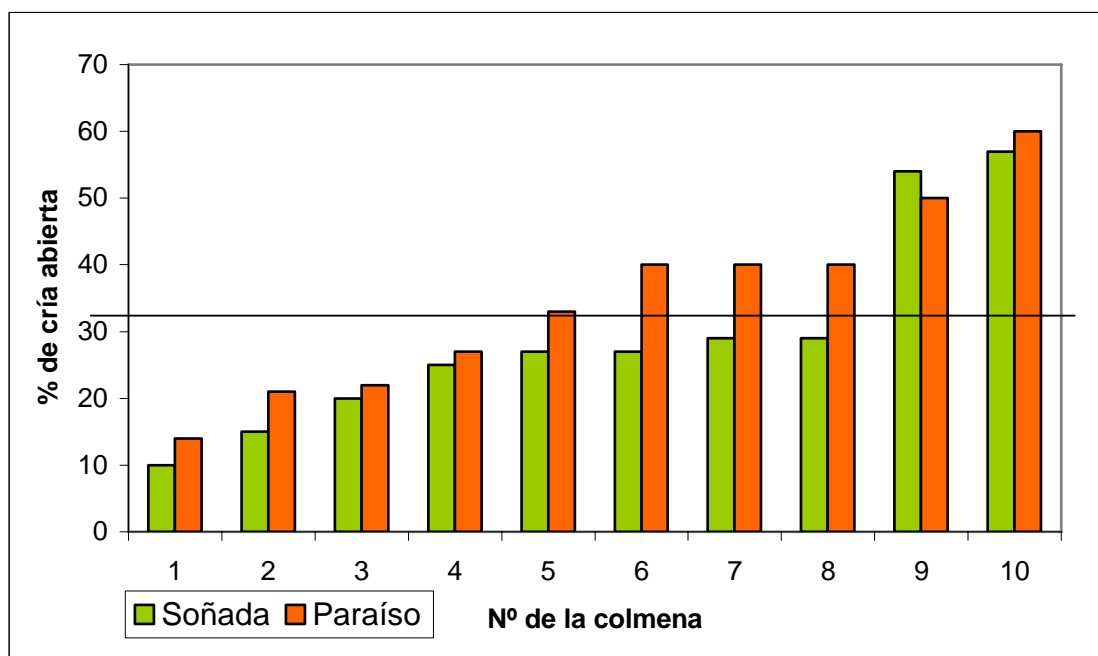
#### **4.2. Evaluación de las colmenas.**

Así como se necesitan plantas vigorosas y gran número de flores abiertas con polen maduro y estigmas receptivos, también se hace necesario polinizadores activos, abundantes y sanos que aseguren con su actividad recolectora una mayor cantidad de flores polinizadas, debido a las demandas de polen de las crías en sus primeros ocho días, donde se transforma de huevo a larva y se operculan las celdillas. Esto es corroborado por una correlación positiva entre el tamaño de la cámara de cría y la entrada de polen (TODD y BISHOP, 1941). En este mismo sentido (CALE; 1968) encontró una relación positiva entre el número de huevos y la entrada de polen en la colmena.

**4.2.1. Vigor y organización poblacional del apiario.** Las colmenas evaluadas en el predio Soñada correspondieron a las de tipo Langstroth, de las cuales el 90% cumple con los requerimientos mínimos de 3 marcos de cría y 5,5 marcos de abejas (Anexo 5). Para el predio Paraíso, con colmenas de tipo Dadant se necesitan como mínimo 4 marcos de cría y 6,5 marcos de abejas, donde el 80% de las colmenas, cumple con el mínimo de marcos de cría y el 100% cumple con los marcos de abejas (Anexo 6) (JEAN-PROST, 1995).

El porcentaje de cría abierta con relación al total de crías, mayor o igual al 25% como mínimo para estimular el pecoreo de polen se cumplió en un 70% de las colmenas evaluadas en ambos predios.





**FIGURA 5** Porcentaje de cría abierta del total de postura para las colmenas evaluadas en ambos predios.

En la ocurrencia de una floración explosiva o muy abundante se pensaría en un porcentaje de cría abierta con respecto al total de cría de un 33% (figura 5) o mayor (JEAN-PROST, 1995), que estimule a destinar mayor cantidad de obreras como recolectoras de polen por parte de la colonia, para satisfacer las demandas nutricionales de las crías no operculadas y dispuestas a ser alimentadas, ya que el pecoreo de néctar y polen es flexible según la edad de las abejas, las condiciones ambientales y la evolución de la familia (RIBBANDS, 1952).

Hay que considerar que las crías una vez operculadas tendrán 13 a 14 días para nacer y convertirse en abejas adultas, donde luego de 20 días como obreras y siguiendo el ritmo natural de labores por las cuales tienen que pasar, aumentaran el número de pecoreadoras, elevando el vigor y poder polinizador de la colonia (RALLO, 1986). Si sumamos la estimulación de postura de una

reina joven con espacio suficiente, buenas temperaturas, la abundancia de oferta floral será compensada con un mayor número de pecoreadoras de polen.

En la figura 5, se muestra que en el predio Soñada las colmenas evaluadas con un porcentaje mayor o igual al 33% de cría abierta con respecto al total de crías fue de un 20% y de un 60% para Paraíso, condición necesaria para una rápida y eficaz polinización<sup>1</sup>.

Si al inicio de la floración, la colmena tiene una reina joven fecundada, espacio suficiente en la cámara de cría, una reserva de alimento dada por la trashumancia o una buena invernada y un contingente de abejas adultas que pueden ser adicionadas en un paquete de abejas, antes de empezar el servicio, la puesta de huevos será mayor y durante los 8 días restantes, antes de opercular las celdillas, la colmena demandará mayor cantidad de polen. Esto sería necesario para una variedad de floración temprana.<sup>1</sup> Al respecto (FREE, 1993) indica que el número de celdas preparadas para el almacenamiento de polen cerca de las crías y la presencia de una reina joven alienta a las obreras para almacenar comida, construir panales y criar.

Una colmena con una reina de tercer año, con una cantidad de crías operculadas en proceso de transformarse en obreras, con pocas abejas, que no haya pasado una invernada adecuada y que pretenda elevar su vigor en base a la oferta floral del sector donde se emplaza el cultivo, será una colmena que al inicio de la floración del cranberry no estará preparada para prestar un eficaz y eficiente servicio de polinización, sobretodo para un cultivar de floración temprana o floración explosiva. De esto se desprende que al tener colmenas vigorosas, adaptadas para una mayor puesta al inicio de la floración se tendrá un mayor número de pecoreadoras, que continuarán sus labores con un

---

<sup>1</sup> REY, F. (2003). Apicultor quinta región. Comunicación personal.

promedio de 15 días de actividad antes de morir, tiempo necesario para cumplir las necesidades de polinización de las flores de los cultivares de floración temprana (RALLO, 1986).

Si existe uniformidad en la proporción de cría abierta con relación a la cantidad de cría cerrada se recomendaría colocar las colmenas con mayor cantidad de abejas adultas en las camas de variedades más precoces, con inserción de marcos con celdillas vacías para estimular postura.

Basándose en las fechas de cosecha (Anexo 31) (BUZETA, 1997), y asumiendo igual tiempo desde la fecundación de la célula huevo a fruto maduro para las tres variedades, existiría un traslapo de una semana para las variedades Ben Lear y Stevens. Ben Lear con Pilgrim no se traslaparían y la diferencia de termino de la floración de Ben Lear con el inicio de floración de Pilgrim varía de 1 a 5 días para ambas localidades de referencia. El traslapo de Stevens con Pilgrim difiere en las dos localidades de 1 a 5 días. Como resultado, existiría un tiempo de floración de 20 a 30 días, expresándose la polinización y la fecundación de las flores y en donde se necesitarían colmenas ya vigorosas con buena cantidad de crías abiertas.

En cuanto a la cantidad de marcos con cría y no a la proporción (RALLO, 1986) señala que se necesitan 6 marcos de crías. Si se quisiera tener a las abejas por un mayor tiempo polinizando un cultivo es necesario pensar en la mayor cantidad de marcos de cría no operculada (TOOD y REED, 1970; RALLO, 1986), ya que será el estímulo para ir en busca de una mayor cantidad de polen, como el aumento a futuro de las crías convertidas en pecoreadoras para el cultivar de floración más tardía.

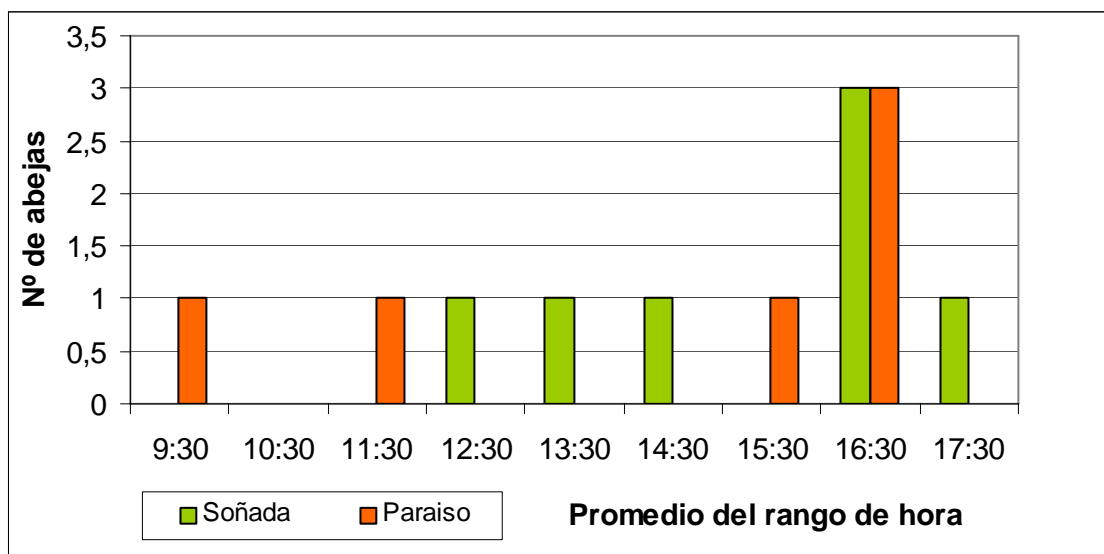
**4.2.2. Condición sanitaria de las colmenas.** Es de suma importancia que las colmenas se encuentren con rangos de infestación nulos o mínimos, que no hagan peligrar la vida del apiario, ya que por el fenómeno de la deriva de las abejas y la trashumancia, las obreras transmiten enfermedades equivocándose de cajón. Para el caso de *Varroa jacobsoni* Oud. el límite para aplicar un tratamiento es de 5% para abeja adulta y 10% para crías operculadas (VANDAME, 2000)

Para varroa sólo se realizaron evaluaciones de cría operculada y se evaluaron 10 colmenas. Para el predio Soñada 2 de las 10 colmenas presentaron tasas superiores al 10% de infestación. En el predio Paraíso solo 1 de las 10 presento un nivel de infestación superior al 10% (Anexo 5 y 6). Para ambos casos no fue necesario aplicar un control, ya que las colmenas infectadas no pasan el tercio del total y se puede dejar las familias, sin tratamiento por varios meses (VANDAME, 2000).

Para el caso del hongo causante de la cría yesificada los niveles de infestación fueron mínimos y no merecen importancia a nivel sanitario, considerándose normales dentro de un grupo de colmenas (Anexo 5 y 6).

### **4.3. Conducta pecoreadora de las abejas en el cultivo.**

La única especie encontrada recolectando néctar y polen de las flores de cranberry fue *A. mellifera*. (Anexo 7 al 13).

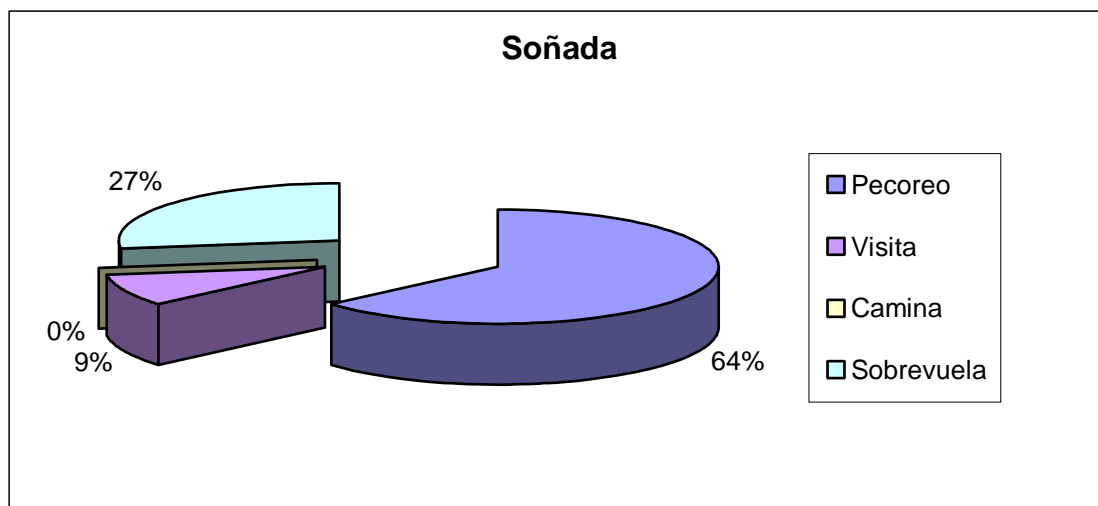


**FIGURA 6** Cantidad de abejas que visitan el área de estudio en conducta pecoreadora para 5 días efectivos de observación por rango de hora para ambos predios.

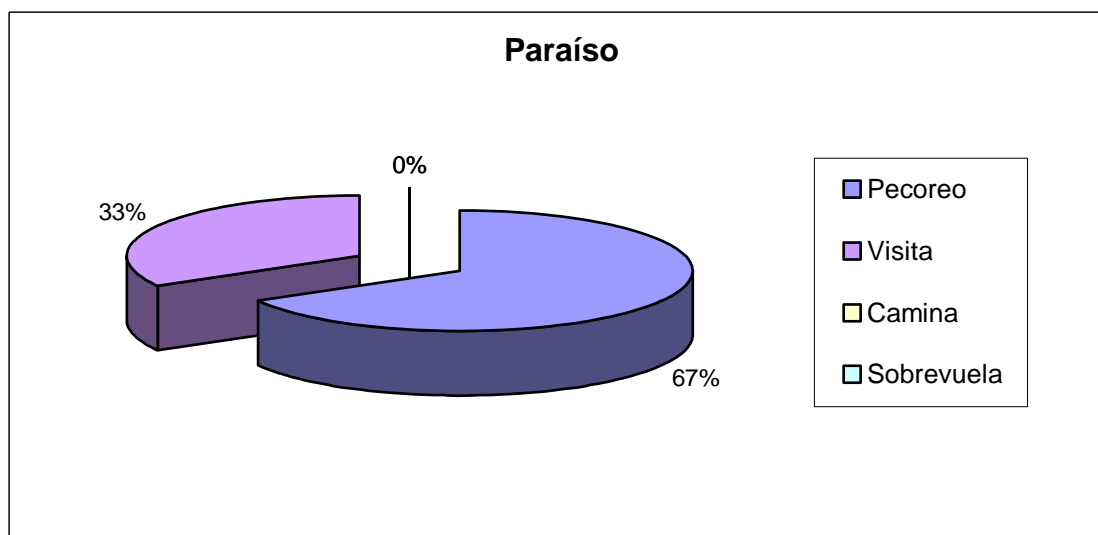
De la figura 6 se desprende que el horario de pecoreo en las flores se concentró para el predio Soñada en un 43% a medio día (11:30-14:30) y en un 57% a media tarde (14:30-17:30). El predio Paraíso concentró el pecoreo en un 33% en la mañana (9:30-11:30) y en un 66% a media tarde (14:30-17:30). Estudios hechos por CHEPO (1999) y LOVERA (1999) señalan que a medio día se concentra el mayor porcentaje de visitas de las abejas a las flores de cranberry en la localidad de Mafil. DELAPLANE y MAYER (2000), señalan que el horario de visitas de las abejas en el cranberry llega a su punto máximo a las 15<sup>00</sup> horas en el estado de Washington USA, lo cual correspondería a lo observado en esta investigación.

En la figura 7 y 8, se muestran los comportamientos de las abejas sobre las flores, tuvieron una conducta pecoreadora el 63,6% de las abejas en Soñada y a un 66,7% en Paraíso, siendo la media tarde el período del día

predilecto para la conducta de pecoreo del insecto en ambos predios, lo cual coincide en la mayoría de los casos con la mayor temperatura diaria del aire en los predios (Anexo 95) y con el patrón de termometría del aire (HUBER, 1999).



**FIGURA 7** Conducta de las abejas presentes en el área de observación para el predio Soñada.



**FIGURA 8** Conducta de las abejas presentes en el área de observación para el predio Paraíso.

Los tiempos promedios de pecoreo por flor, fueron de 26 segundos en Soñada con una desviación estándar de 7 segundos y de 43 segundos en Paraíso con una desviación estándar de 33 segundos, cabe señalar que la conducta de pecoreo (Nº P) observado en cada flor correspondió a la recolección de néctar y en forma secundaria a la recolección de polen, el cual se adhirió en la cabeza y en el tórax del insecto según lo que muestra la figura 9.



**FIGURA 9** Cabeza de la abeja dentro del anillo de estambres livando néctar.

La flor en antesis presenta el estigma seco, no receptivo y envuelto en el anillo de estambres, la abeja al visitar la flor en ese estado para colectar néctar,

el polen se le queda adherido en su cuerpo. Dos días más tarde las flores habrán perdido su polen pero el estigma estará receptivo y podrá ser polinizado por una abeja que haya visitado anteriormente una joven flor, con lo cual se favorece la polinización cruzada (MARUCCI y MOULTER, 1977). Esta segunda etapa en la recolección de néctar se aprecia en la (Figura 9), cuando el estigma esta receptivo y la abeja aseguraría la polinización de esta flor si anteriormente haya visitado otras flores.

El mayor número de abejas en conducta pecoreadora se concentró en Soñada el día 3 de diciembre y en Paraíso el 29 de noviembre, lo cual coincide con el hecho de que Paraíso al inicio del estudio presentaba mayor porcentaje de flores abiertas, lo cual le permitió llegar al pico de floración, más menos 5 días antes que Soñada.

#### **4.4. Carga polínica corporal de las abejas pecoreando el cultivo.**

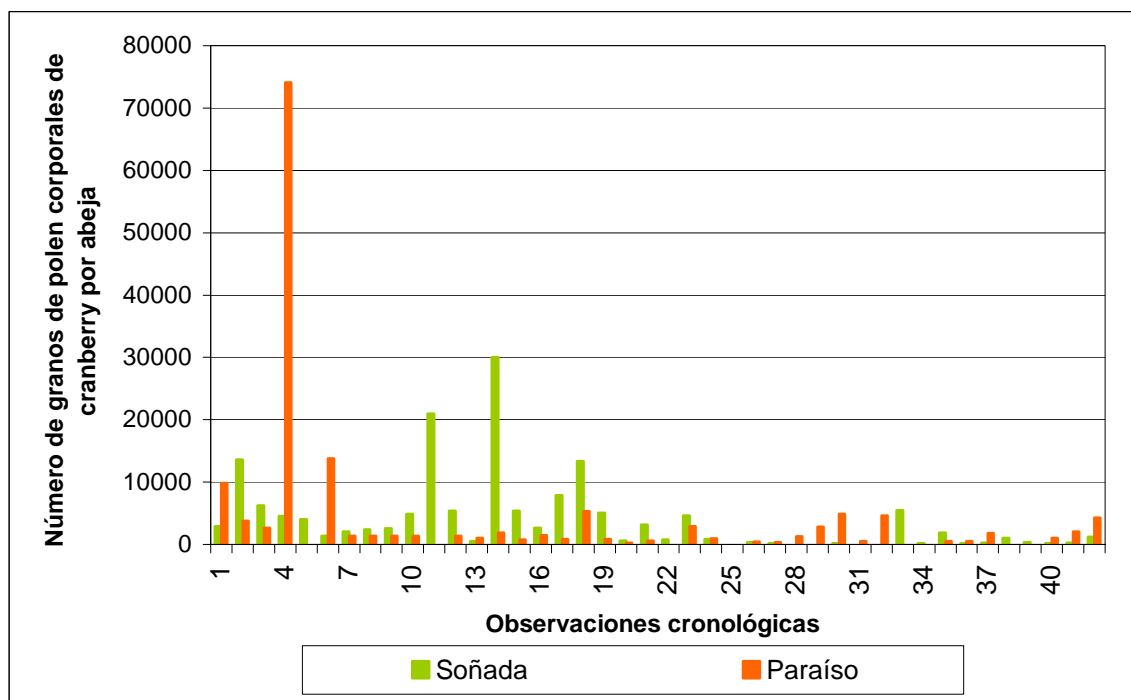
La conducta observada de las abejas pecoreando el cultivo del cranberry en su gran mayoría correspondió a la recolección de néctar. Por lo cual la carga polínica corporal y sobretodo de la cabeza del insecto, son fundamentales para la polinización de este tipo de flor. Al respecto (Lukoschus, (1957) citado por FREE, 1993), señala que una abeja tiene dificultad en el cuidado y limpieza de ciertas partes de su cuerpo, incluyendo la parte de atrás de su cabeza, la parte dorsal central de su primer segmento torácico y el primer y segundo segmento abdominal lo cual favorece la polinización. Además el que las abejas presenten un comportamiento de recolección de néctar es favorable en la polinización, ya que una pecoreadora de néctar posee un 10% más de polen corporal que una pecoreadora de polen (Free y Williams 1972 citados por FREE, 1993).

Cada abeja analizada obtuvo una cantidad de granos de polen del cuerpo por especie botánica (Anexo 32, 33, 34, 35 y 37). Para el caso del polen del cranberry la cantidad de granos de polen corporales por abeja fue variando



en el tiempo, lo que es un indicador de disponibilidad polínica del cultivo a polinizar (Figura 10). Esta mayor disponibilidad se presentó primeramente en el predio Paraíso por ser este el que tenía mayor porcentaje de floración

Del total de los análisis de las muestras de polen corporal en el predio Soñada el 35,71% correspondió a muestras 100% puras para una especie botánica, en donde el 33,33% correspondió a *V macrocarpon* y el 2,38% a *Azara microphylla* Hook . En Paraíso el 45,23% del total presentó este grado de pureza, siendo el 42,85% para *V macrocarpon* y el 2,38% para *Eucaliptus nitens* Maiden (Anexo 37 y 44).



**FIGURA 10** Número de granos de polen de *Vaccinium macrocarpon* en el cuerpo de la abeja sin la corbicula, colectadas pecoreando el cultivo para ambos predios.

El mayor grado de pureza de las muestras de polen corporal de cranberry asegura una más eficiente polinización, ya que es el cuerpo del insecto el encargado de polinizar las flores. Ahora también, este grado de pureza, asegura que la abeja esta invirtiendo su tiempo de pecoreo en el cultivo y no en otras especies botánicas, con lo cual está recibiendo una recompensa que justifica su accionar y valida su fidelidad.

Las observaciones cronológicas correspondieron de la 1 a 6 para el 22 de noviembre, 7 a 12 para el 24 de noviembre, 13 a 18 para el 27 de noviembre, 19 al 27 para el 2 de diciembre, 28 al 36 para el 5 de diciembre y de el 37 al 42 para el 9 de diciembre.

El número de granos de polen de la especie a polinizar encontrados en el cuerpo de los insectos, presentó sus valores más altos y con 100% de pureza en períodos distintos para ambos predios. En Paraíso esta situación se presentó hasta el 22 de noviembre y en Soñada hasta el 27 de noviembre. Esto, coincide con el desfase de los porcentajes de floración en los predios, probablemente debido al efecto de las horas frío, como se señaló en el punto 4.1.1.

El número de granos de polen de *V. macrocarpon* presentes en el cuerpo de las abejas alcanzó un pico máximo de más de 70000 granos de polen en Paraíso el 22 de noviembre y de alrededor de 30000 en Soñada para el 27 de noviembre, sin embargo cerca de la mitad del resto de los recuentos el número fue inferior a 5000 granos de polen (figura 10). Su número podría parecer bajo atendiendo que una abeja polinizando un cultivo puede presentar entre 50000 a 150000 granos de polen en su cuerpo incluyendo la corbícula (FREE, 1993). Sin embargo considerando que el polen del cranberry es grande, que sus flores producen poco polen, y que el análisis de los cuerpos de las abejas no incluye la corbícula, se consideró 20000 granos de polen por abeja para producir una

buena polinización, cifra que se alcanzó en los picos máximos de polen corporal en ambos predios.

La mayor carga polínica corporal de las abejas aseguraría un mayor intercambio de polen dentro de la colmena por roce y si además se considera que cada abeja al abandonar la colmena posee un contenido de 2000 a 5000 granos de polen (FREE, 1993) se podría pensar en una rotación diaria de colmenas, para favorecer el intercambio polínico entre cultivares, la polinización cruzada y la restricción del área de pecoreo a la cama de cultivo. Es así, que cuando las colmenas se mueven dentro del predio con el cultivo florido, el rango de pecoreo tiende a ser limitado a la proximidad de los cajones (Vansell, (1952); Karmo y Vickery, (1954); Smith, (1958) citados por FREE 1993).

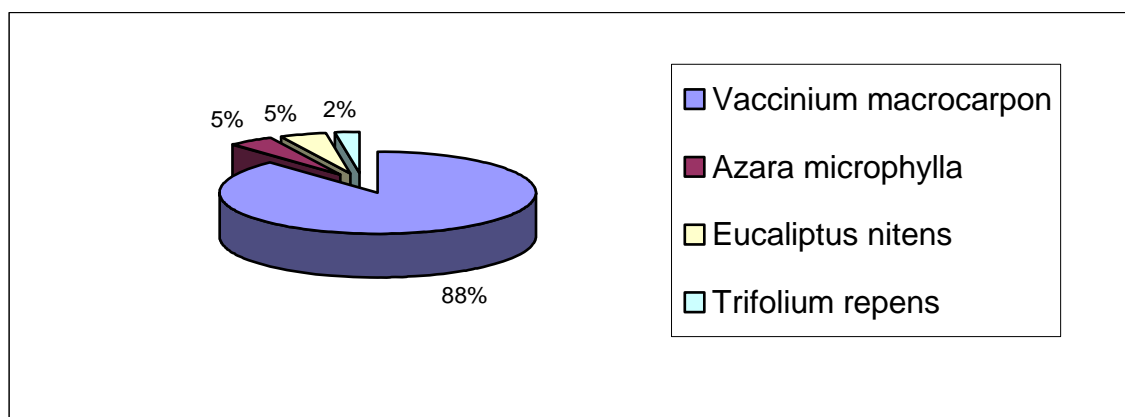
Tomando en cuenta que las colmenas se emplazaron frente a las camas de cultivo objetivo, esta técnica podría asegurar la restricción del vuelo de las pecoreadoras más eficientes y de las exploradoras a pocos metros de sus colmenas por reorientación del nuevo lugar donde se han colocado. En este mismo sentido hay que agregar que durante sus primeros días, la mayoría de las abejas no va a la parte de la colmena donde se realiza la danza y la comunicación de foco de comida, lo que condiciona a la abeja a una fijación temporal sobre una especie botánica y a una adaptabilidad sobre un período de tiempo (FREE, 1993).

Más abejas son reclutadas en las labores de pecoreo al acercarlas que al alejarlas del foco de comida (Boch, 1956 citado por FREE, 1993). De esta manera identificando los pico de floración por cultivar y la abundancia de flores según el número de camas con el mismo cultivar y edad, podríamos establecer sectores en el valle del río Luefucae donde existiría mayor disponibilidad de polen de cranberry por cultivar, en cierto período del mes de floración. Considerando radios de acción polinizadora de 1600 m cuando existen

especies atractivas y vientos predominantes favorables al vuelo, se podrían establecer sectores en el mapa donde se encuentran emplazados los predios con distinta influencia de la abeja (FREE, 1993).

En este ámbito la constancia del pecoreo de una abeja es determinada por la oferta floral del cultivo que está visitando y su memoria del cultivo anterior. Es por esto que cuando una abeja abandona un cultivo en favor de otro, la abeja podría continuar inspeccionándolo en intervalos. Esta adaptabilidad es enfatizada cuando las colonias son movidas a otros sitios (Ribbans, 1949 citado por FREE, 1993).

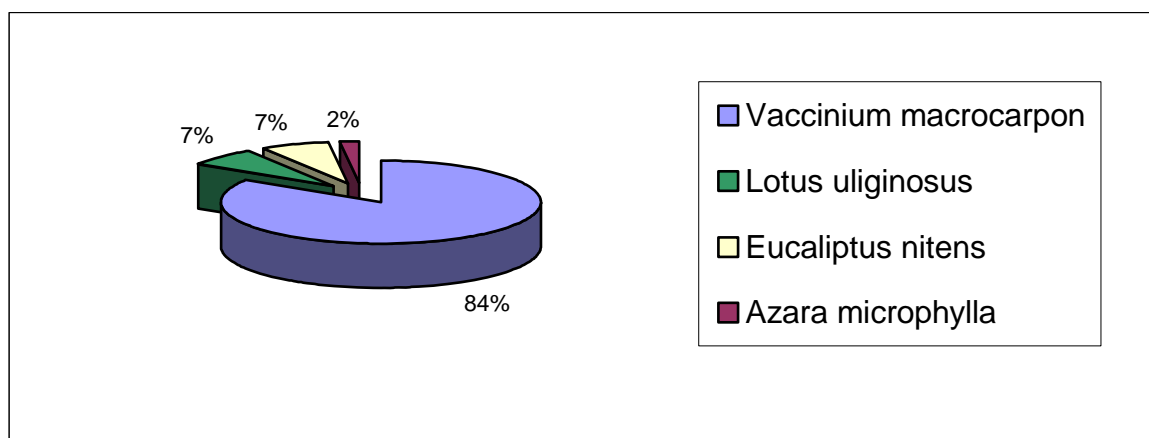
Si bien el movimiento de las colmenas puede traer mayor trabajo y tiempo, al identificar los mayores flujos de polen de cranberry y considerando que hay alrededor de dos veces mas polen en el tórax, que en el abdomen (Free, 1966c; Free y Williams, (1972) citados por FREE, 1993; KENDALL y SOLOMON, (1973), se podrían colocar en la piquera de los cajones “intercambiadores de polen” o “acrecentadores de polinización” construidos con hileras de suaves sedas de nylon, que obligue a la abeja a dejar parte de su carga polínica, favoreciendo el intercambio entre abejas que entran y salen (FREE *et al.*(1991).



**FIGURA 11** Importancia relativa de abejas con carga polínica corporal predominante, por especie botánica pecoreando en la cama de cultivo del 22 de noviembre al 9 de diciembre del 2001 en predio Soñada.

En las figuras 11 y 12 es posible destacar, que de las cuatro especies botánicas identificadas por predio en el cuerpo de las abejas, tres se repitieron en ambos (*V. macrocarpon*, *Eucaliptus nitens*, y *Azara microphylla*) pero con distinto número de abejas involucradas por especie predominante y día de muestreo (Anexo 38 al 43). Llama la atención el alto porcentaje de abejas que presentan una alta presencia de *V. macrocarpon* obviamente debido a que fueron colectadas sobre las flores o partes de la planta.

Para hacer el diagnóstico polínico de preferencia botánica del insecto, en el área de cultivo, como en la macro área del valle, se consideraron las muestras con 100% de una especie de polen. Y de las que tenían porcentajes compartidos, la especie predominante que presentaba el mayor porcentaje por muestra (Anexo 37 y 44).



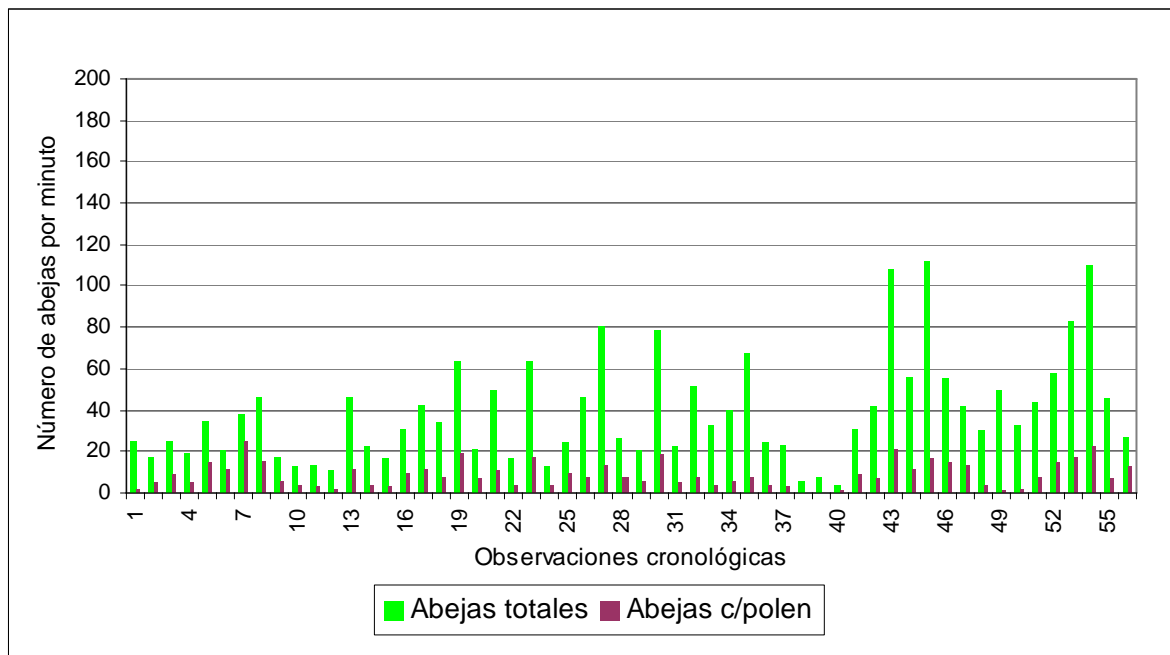
**FIGURA 12** Importancia relativa de abejas con carga polínica corporal predominante, por especie botánica pecoreando en la cama del cultivo del 22 de noviembre al 9 de diciembre del 2001 en el predio Paraíso.

De los 6 días de recolección de muestras de abejas pecoreando el cultivo en ambos predios; 4 días presentaron en Soñada la totalidad de las abejas muestreadas con polen de cranberry en sus cuerpos en forma total o parcial, pero con presencia predominante en la muestra y solo 1 día en Paraíso (Anexo 37). Si consideramos, la notable mayor actividad de las abejas de origen cárnico en el predio Paraíso que las de origen italiano del predio Soñada señaladas en el punto 4.5. era de esperar, que las primeras presentarán un mayor sondeo del área, abarcando un radio más amplio de acción, recolectando una mayor diversidad de especies de pólenes por día de muestreo.

#### **4.5. Actividad de piquera de las abejas.**

En el predio Paraíso, en el cual se empleó abejas de la raza cárnica, se registraron casi el doble de abejas comprometidas en los flujos de entrada a los cajones, durante todo el período de estudio, que en el caso del predio Soñada en el cual se emplearon abejas de la raza italiana, como lo muestra el cuadro 5 que resume todo el período de estudio. En este mismo sentido la figura 13 y 14

muestra que estos flujos fueron aumentando a medida que avanzaba la primavera. Por otro lado sin considerar las fluctuaciones normales de un día de recolección, la proporción de abejas con polen corbicular, con respecto al total de abejas entrando a la piquera, se mantuvo constante en ambos predios, algo que también muestra el cuadro 5.

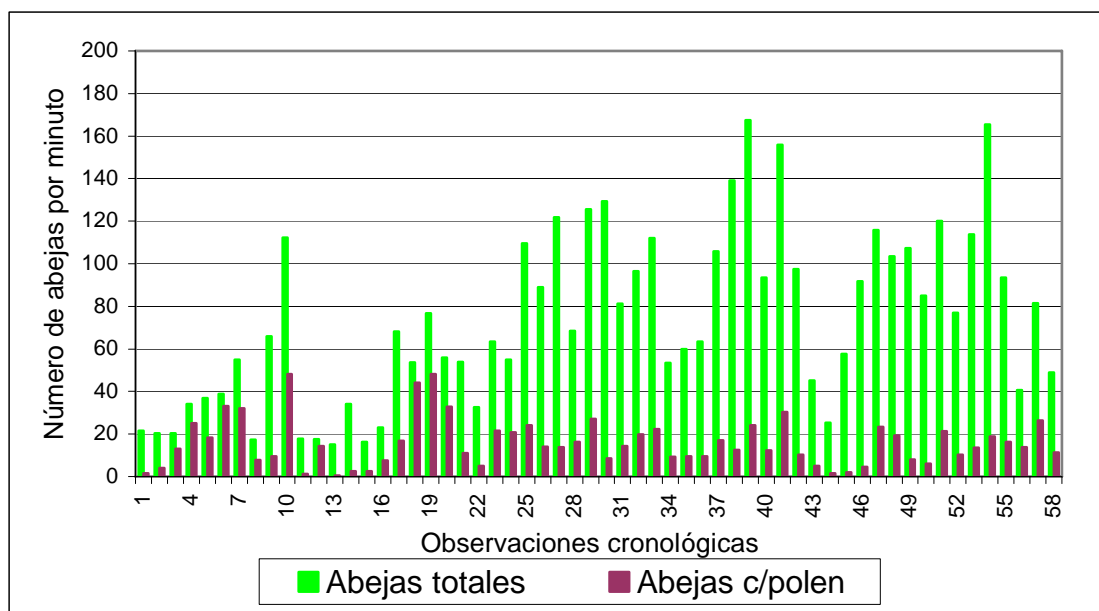


**FIGURA 13 Número de abejas totales y con polen corbicular entrando a la piquera durante todo el período de estudio en predio Soñada.**

Para el caso de la figura 13 en el predio Soñada las observaciones cronológicas correspondieron del 1 a 4 para el 24 de noviembre, del 5 al 12 para el 27 de noviembre, del 13 al 20 para el 2 de diciembre, del 21 al 32 para el 5 de diciembre, del 33 al 40 para el 9 de diciembre, del 41 al 48 para el 15 de diciembre y del 49 al 56 para el 18 de diciembre del 2001.

La explicación en la diferencia en la cantidad de abejas en ambos predios, (figura 13 con 14) entrando a las colmenas, la explicación radicaría en

familias de mayor desarrollo debido a la raza y mayor adaptabilidad al ambiente. DELAPLANE y MAYER (2000) señalan que las abejas del norte de Europa como la caucásica y la cárnica pueden trabajar mejor la polinización del cranberry que las variedades italianas en climas fríos, como es la situación que se produce en el área de estudio (Anexo 12, 14 y 22). Sin embargo, no se saca nada teniendo a una abeja dispuesta a trabajar con bajas temperaturas y altas humedades relativas si el polen y el néctar de las flores del cultivo no están disponibles para estas.



**FIGURA 14** Número de abejas totales y con polen corbicular entrando a la piquera durante todo el período de estudio en el predio Paraíso.

En la figura 14 del predio Paraíso las observaciones cronológicas correspondieron del 1 a 4 para el 24 de noviembre, del 5 al 12 para el 27 de noviembre, del 13 al 22 para el 2 de diciembre, del 23 al 34 para el 5 de diciembre, del 35 al 41 para el 9 de diciembre, del 42 al 50 para el 15 de diciembre y del 51 al 58 para el 18 de diciembre del 2001.



La proporción relativa de las pecoreadoras de néctar y polen en un campo varía enormemente en diferentes tiempos del día, siendo más constantes las pecoreadoras de polen que las de néctar (FREE, 1993). De esta manera se muestran los flujos de entrada de las abejas con polen corbicular entrando a la colmena en la figura 13 y 14, con su respectiva oscilación diaria, señalada en el párrafo anterior y observada en los gráficos, que está regulada por la hora en que el néctar y polen está presente y las condiciones climáticas.

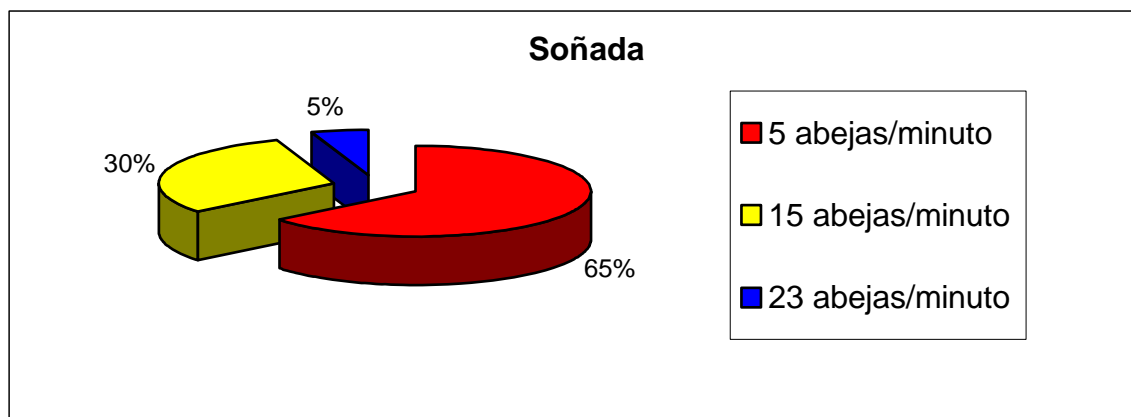
**CUADRO 5 Flujo de entrada del total de abejas y de las pecoreadoras de polen entrando a la colmena para ambos predios.**

Predio	Abejas totales promedio/ min	Abejas con polen promedio/ min	Porcentaje de abejas con polen.
Soñada	38,9	8,8	22,6
Paraíso	73,2	15,8	21,6

Otra manera de visualizar la mayor cantidad de abejas comprometidas en la entrada a la piquera para abejas totales como para abejas con polen es en el cuadro 5, donde el promedio total de las mediciones arroja el doble de abejas en el predio Paraíso comparado con el predio Soñada, sin embargo el porcentaje de pecoreadoras de polen se mantiene constante para ambos. Por lo tanto si se quisiera tener mayor cantidad de pecoreadoras de polen habría que incrementar el número total de abejas con familias más grandes.

Al desglosar el total de pecoreadoras de polen que participan en el predio Soñada, figura 15; podemos destacar que el 65% de estas, presentan un flujo promedio de 5 abejas por minuto, el 30% un flujo promedio de 15 abejas por minuto y el 5% un flujo promedio de 23 abejas por minuto. Llama la atención, el bajo porcentaje de abejas con los mayores flujos en todo el período

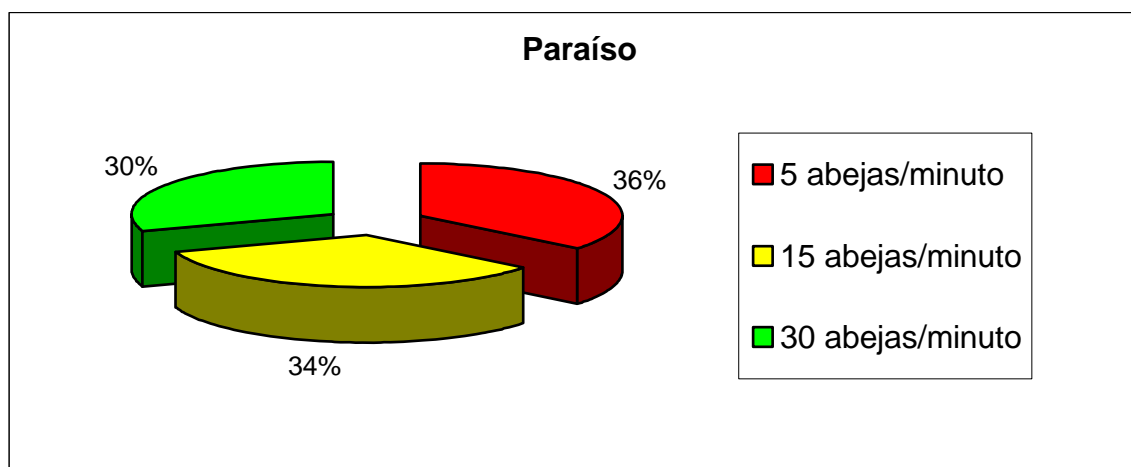
de estudio, ya que se muestreó las colmenas en horas pico de actividad y bien avanzadas en la primavera.



**FIGURA 15** Porcentaje de abejas pecoreadoras de polen con diferentes categorías de flujo de entrada en la piquera por minuto para 7 días de observación en el predio Soñada.

El predio Paraíso, presenta una distribución de los porcentajes de flujos de pecoreadoras de polen más homogéneo, figura 16; siendo el 36% el flujo promedio de 5 abejas por minuto, el 34% el flujo promedio de 15 abejas por minuto y el 30% el flujo promedio de 30 abejas por minuto.

Es de destacar, para los mayores flujos de pecoreadoras de polen, que el predio Soñada, presentó 23 abejas promedio por minuto y el predio Paraíso 30 abejas promedio por minuto, lo cual no hace la diferencia entre ambos predios. La diferencia en la fuerza recolectora de polen estaría dada por los mayores porcentajes de los mayores flujos de abejas, donde se aprecia una notable diferencia de 5% en Soñada y 30% en Paraíso.



**FIGURA 16** Porcentaje de abejas pecoreadoras de polen con diferentes categorías flujo de entrada en la piquera por minuto para 7 días de observación en el predio Paraíso.

La diferencia en los mayores flujos de pecoreadoras en ambos predios radicaría en que las abejas del predio Paraíso, presentan una cámara de cría más grande, mayor número de abejas y reinas jóvenes que aseguran una mejor postura.

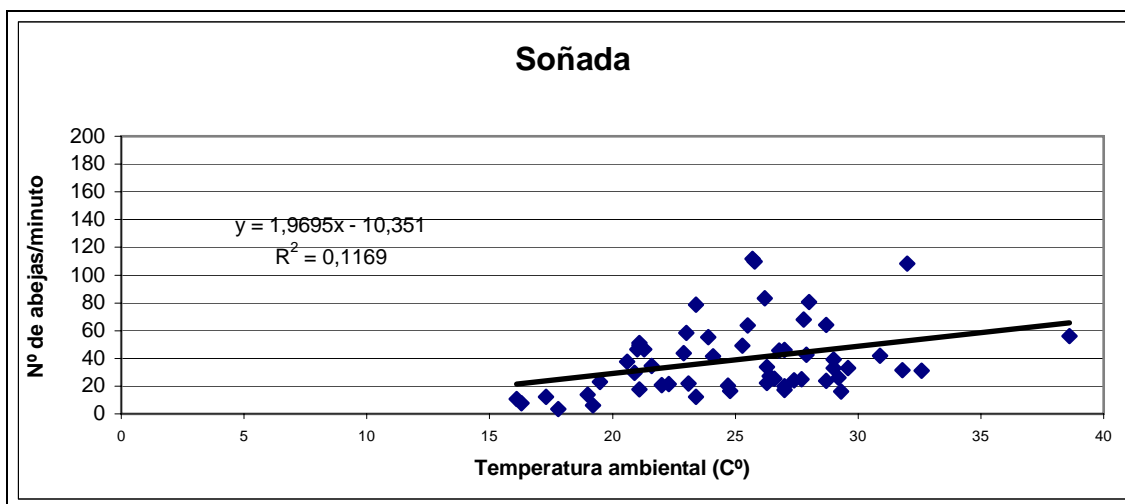
**4.5.1. Temperatura.** La actividad de la abeja se incrementó con el aumento de la temperatura ambiental, siendo esta un factor limitante para los vuelos de pecoreo y apertura floral con su consecuencia en la disponibilidad de polen. La actividad de pecoreo comenzó a partir de los 12° a 14°C, lo cual concuerda con lo señalado por (FREE, 1993)

**CUADRO 6 Rango térmico de entrada a la piquera de los vuelos de las pecoreadoras de polen para tres categoría de flujo para ambos predios.**

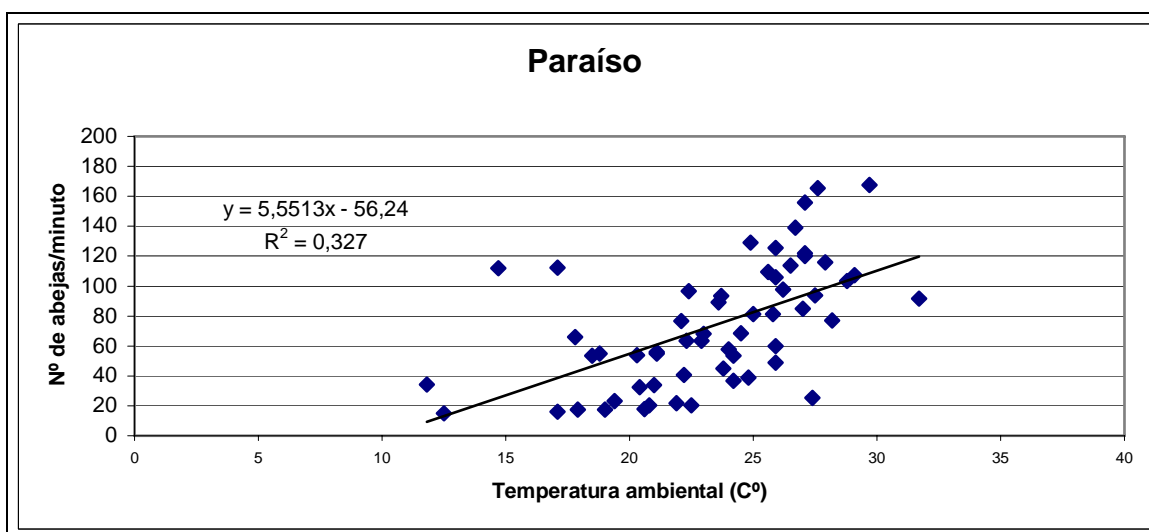
Categorías de flujo (Número de abejas con polen / minuto)	Rango térmico de actividad (C°)	
	Soñada	Paraíso
< 10	16,1 – 32,6	11,9 – 31,7
10 – 50	21,0 – 38,6	17,9 – 28,8
> 50	20,6 – 32,0	14,7 – 29,7

Los flujos de actividad de las pecoreadoras de polen, mostraron un amplio rango y si bien se observa que los flujos mayores se obtuvieron solo a partir de temperaturas superiores a los 20° C, existen otros factores, entre los cuales se puede mencionar la humedad relativa o horario del día, que explicarían que a temperaturas altas no haya siempre una mayor presencia de pecoreadoras (cuadro 6). Por otro lado se reafirma que las abejas de tipo cárnico tienen una acción a temperatura más baja (DELAPLANE y MAYER, 2000).

Los datos confirman que la actividad se hace nula por debajo de los 10° C y entre los 10° y 12° C solo se muestran activas si es que hay sol, por sobre los 32° C la actividad de las pecoreadoras se orienta al acarreo de agua para ventilar la colmena. El rango térmico óptimo de actividad se encuentra entre los 15° los 26° C (RALLO, 1986). Esto también se ve reflejado en la figura 15 y 16 con la ecuación que relaciona temperatura y actividad la cual presenta un coeficiente de regresión bajo. En ese aspecto el  $r^2$  mayor en Paraíso tiene la significancia estadística que mas abejas se ven comprometidas en los flujos de entrada a medida que aumenta en la misma proporción la temperatura en el predio Soñada.



**FIGURA 17** Número de abejas totales por minuto entrando a la colmena según temperatura para todo el período de estudio en Soñada.



**FIGURA 18** Número de abejas totales por minuto entrando a la colmena según temperatura para todo el período de estudio en Paraíso.

Con el aumento de la temperatura de 10° a 30° C hay un aumento en la recolección de polen como resultado del constante aumento en el número de estambres maduros y disponibilidad de polen (Synge, 1947; Ribbands, 1953; Percival, 1965 citados por FREE, 1993).

Sin embargo, no se encontró una relación entre el mayor rango de flujo de las pecoreadoras de polen entrando a la colmena y las temperaturas altas. Observándose una dispersión en la nube de puntos para las tres categorías de flujos de entrada en ambos predios desde bajas temperaturas a altas temperaturas (Anexo 17 y 25). A esto hay que agregar que no se sabía la procedencia botánica del pecoreo de estas abejas. Con lo cual no se puede hacer una relación entre polen de cranberry y temperatura, independientemente de los flujos de las abejas.

**4.5.2. Humedad relativa.** Dentro de un curso diario la humedad relativa se encuentra en directa relación con la temperatura, el agua disponible para evaporar y el viento; de esta manera se pueden encontrar humedades relativas iguales en la mañana como en la tarde (HUBER, 1999). Cabe señalar que estas en general fueron bajas (Anexo 20 y 28) debido a que la medición se realizó en la entrada de la piquera con luz solar directa, con influencia del viento y no en una caseta meteorológica.

**CUADRO 7 Rango de humedad relativa a la entrada de la piquera de los vuelos de las pecoreadoras de polen para tres categoría de flujo para ambos predios.**

Categorías de flujo (Número de abejas con polen / min)	Rango de humedad relativa	
	Soñada	Paraíso
< 10	20 – 61	21 – 57
10 – 50	23 – 52	22 – 38
> 50	31 -- 35	25 – 56

La concentración de los mayores flujos de abejas recolectoras de polen se presentan en su gran mayoría con los menores rangos de humedades relativas en el predio Soñada (cuadro 7) lo cual se relaciona con los horarios de medio día y media tarde que por presentar mayores temperaturas, favorecen el vuelo de la abeja y aumentan el déficit de saturación del aire, haciendo la humedad relativa más baja (HUBER, 1999). Sin embargo, no es el caso del predio Paraíso que por presentar abejas cárnicas que tienen la capacidad de volar en condiciones más desfavorables, el mayor flujo de pecoreadoras de polen se presentó con un amplio rango de humedad.

Para efectos de variables climáticas bastaría registrar la temperatura, para saber cuando se tendrá mayor cantidad de abejas pecoreando, pero considerando el sistema de manejo hídrico del cultivo, existe agua disponible para evaporar cercana a las camas, riego por aspersión a fines de la floración y eventos de lluvia durante la floración que hacen considerar la humedad relativa como un factor importante. Otro factor a considerar es el viento, en la comunicación de la fuente de alimento. Con respecto a la constancia de estas variables (FREE, 1993), señala que la recolección de polen es más intensa con un día soleado y sin viento, seguido de un día de pecoreo nublado y con viento,

que cuando las condiciones han sido uniformemente buenas, en este mismo sentido esto se puede restringir con el cierre y la apertura de la piquera.

La lluvia y alta humedad relativa disminuyen la recolección de polen y la disponibilidad de este. En terreno es difícil evaluar el efecto de estos factores por separado (Synge, 1947; Ribbands, 1953; Percival, 1965 citados por FREE, 1993)

#### **4.6. Carga polínica corbicular de las abejas entrando a la piquera.**

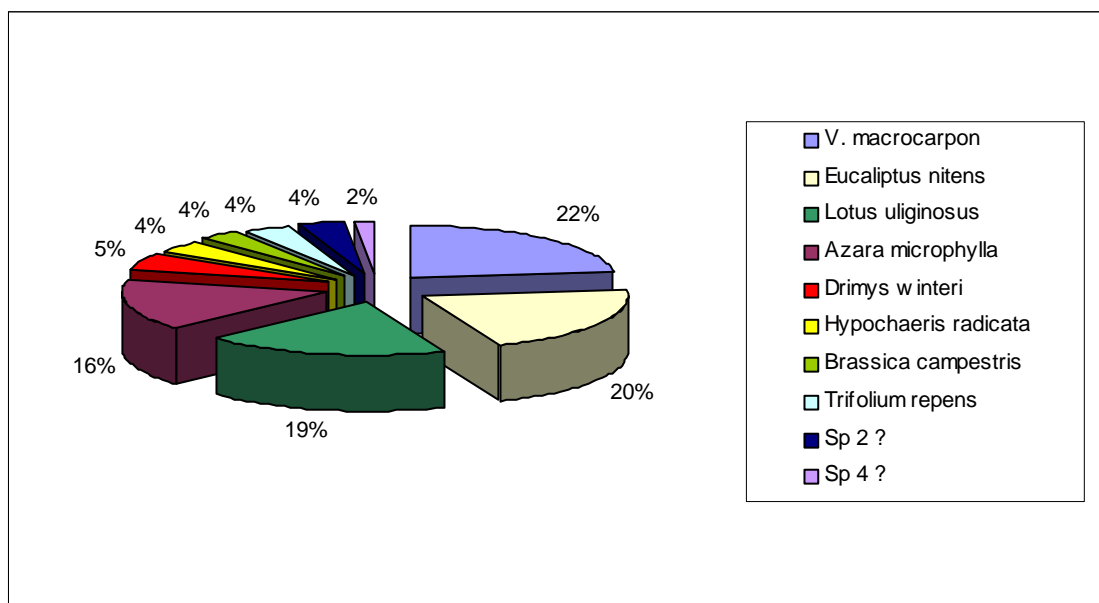
El ritmo de secreción de néctar y el de disponibilidad de polen son característicos por especie, donde el ritmo regular de disponibilidad de polen de una flor puede ser menos variable que el de secreción de néctar (FREE; 1993).

Sin lugar a dudas las fuentes de polen para la colmena son variadas, siendo 10 especies botánicas predominantes por muestra involucradas para el predio Soñada (Figura 19) y 11 para el predio Paraíso (Figura 20) durante los seis días de muestreo, desde el 27 de noviembre y el 15 de diciembre.

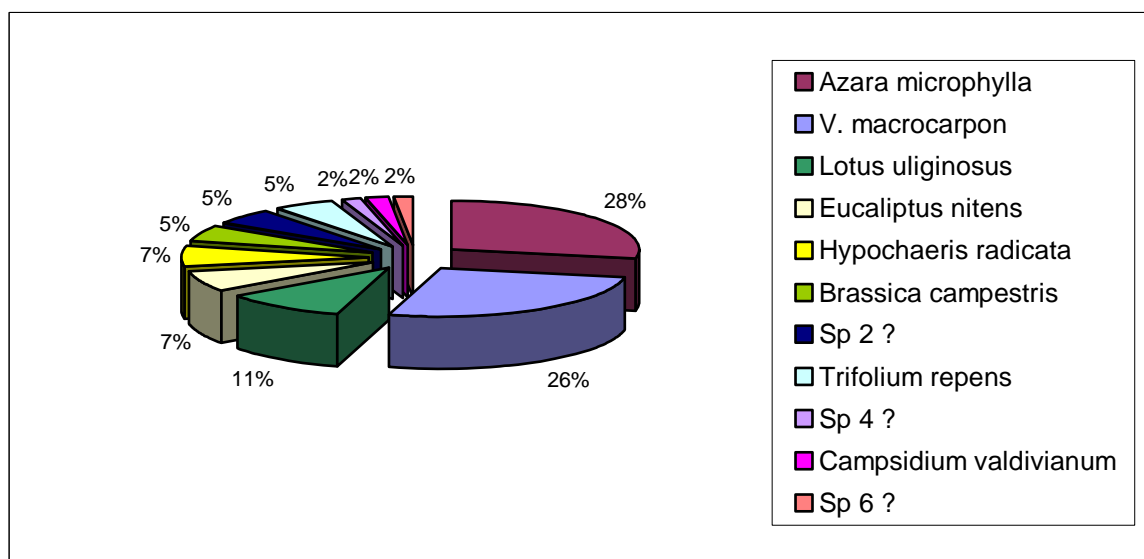
Las abejas colectaron en ambos predios en los primeros lugares polen de las mismas especies botánicas, sin embargo las magnitudes por especie y los tiempos en que se presentaron fueron distintas (Anexo 45 al 50).

El número de especies pecoreadas por día de muestreo en ambos predios varió de tres a cinco, con lo que se comprueba que las abejas tienen más de una fuente de polen diaria durante el período de floración (Anexo 45 al 50).





**FIGURA 19** Importancia relativa de las abejas pecoreadoras de polen por especie botánica durante el período de muestreo, en Soñada.



**FIGURA 20** Importancia relativa de las abejas pecoreadoras de polen por especie botánica durante el período de muestreo, en Paraíso.

Es destacable que las abejas con cargas polínicas corbiculares de *V. macrocarpon* solo se presentaron hasta el 5 de diciembre, siendo esta la mitad del período estudiado, donde se presta el servicio de polinización. Además esta fecha coincide en el tiempo con el término de las cargas polínicas corporales mayores a 20000 granos de polen por abeja pecoreando el cultivo.

De lo anterior se desprende, que el interés de la abeja por el cultivo duró hasta los primeros días de diciembre, lo cual es corroborado por la nula participación de pecoreadoras de polen de cranberry en el resto del período estudiado y por las cargas corporales inferiores a los 20000 granos de polen, de las pecoreadoras de néctar. Esto indicaría que después de esa fecha no existe polen disponible de cranberry ya que las abejas solamente comienzan a recolectar polen de otras especies, cuando la especie que estaban pecoreando no tiene polen disponible por largos períodos (FREE, 1993).

Si existen preferencias por el tipo de polen, la selección no parece estar influenciada por su edad, color, humedad, o proteína contenida y no hay evidencia de que las abejas lo seleccionen por su valor nutritivo (Levin y Bohart, 1955 citados por FREE, 1993). Es así, que en el cuadro 8, se presenta la preferencia botánica de la abeja por día de muestreo con una especie botánica en particular que estaría condicionada por la abundancia y la cercanía de la fuente polínica.

En Soñada la especie que estuvo siempre presente en mayor o menor grado por día de muestreo fue *Eucaliptus nitens*, a pesar que Doull, 1966 citado por FREE, 1993, señala que este es poco atractivo para las abejas y en Paraíso *Azara microphylla*. (anexo 45 al 50).

La constancia a una especie botánica, esta en una relación directamente proporcional al tamaño del área de cultivo y la evaluación de las cargas de

polen, que incluyen las dos corbículas, es la manera más confiable y objetiva de evaluar la constancia (FREE, 1993).

**CUADRO 8 Especie botánica corbicular con mayor número de abejas involucradas por día de muestreo en ambos predios.**

Días de muestreo	Especies botánicas predominantes con mayor número de abejas involucradas	
	Soñada	Paraíso
1	<i>V. macrocarpon</i>	<i>V. macrocarpon</i>
2	<i>Azara microphylla</i>	<i>V. macrocarpon</i>
3	<i>Eucalyptus nitens</i>	<i>Azara microphylla</i>
4	<i>Eucalyptus nitens</i>	<i>Azara microphylla</i>
5	<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Brassica campestris</i>
6	<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Lotus uliginosus</i>

La determinación del porcentaje de carga pura es también un indicador de constancia y buena disponibilidad de polen. En Soñada del total de cargas de polen analizadas, el 43,63% presentó cargas puras, donde el 20% del total correspondió a cargas puras de polen de cranberry. En Paraíso el 32,72% presentó cargas puras, siendo el 12,7% del total para cargas puras de polen cranberry. Con lo cual se pueden inferir los períodos de exclusividad de pecoreo a una especie botánica

El número de especies identificadas por carga polínica impura para ambos predios, no sobrepaso las 5 especies botánicas, pudiendo quedar restringida a no mas de 2 especies, por los altos porcentajes de participación en la muestra, siendo el resto de las especies incorporadas por accidentes, en la carga; los que podrían ser por roce dentro de la colmena o por el viento.

Las abejas recolectan polen de diferentes plantas en diferentes horas del día según sea su disponibilidad. Existe una correlación positiva entre la hora del día en que el polen y el néctar es más abundante y su recolección por las abejas (Sygne, 1947; Percival, 1950 citado por FREE, 1993). Esta tendencia no se aprecia tan claramente para las pecoreadoras de polen de cranberry, ya que no se tiene un registro más continuo en el tiempo y un registro seguido en el tiempo por colmena, sin embargo las corbículas y los cuerpos de las abejas con mayor número de granos de polen de cranberry, se expresan en los horarios de media tarde.

La distancia del cultivo a las colmenas es un factor a considerar, en general y sobretodo para aquellas abejas que recién impiensan a volar o en la formación de núcleos.

Las abejas pueden pecorear a una distancia considerable de sus colmenas, que puede sobrepasar los 10 km, pero trabajarán cerca siempre y cuando la oferta sea conveniente y este disponible, concentrándose en los 0,8 km. de distancia (ECKERT, 1933). Las abejas pueden pecorear a 5,6 km de distancia de sus colmenas, pero la gran mayoría de su trabajo lo hacen a 4 km (FREE, 1993). Sin embargo, (Lecomte, (1960) citado por FREE, 1993) encontró que la mayoría de las abejas no colecta más allá de los 0,6 km de sus colmenas.

Experimentos realizados en 3 tipos de cultivos por Free y Williams (1974) citados por FREE (1993), señalan que la tendencia para el pecoreo tan cerca de la colmena como sea posible es mayor en pecoreadoras de polen que de néctar. Si la fuente de alimento está cerca de la colmena una abeja recolecta más fácilmente polen que néctar.

Un grupo de colonias tomadas para polinizar un cultivo de *Vaccinium macrocarpon*, una semana antes del pico de la floración, visitaron el cultivo más por el polen que por la oferta de néctar. Para explicar estos resultados, posiblemente cultivos más atractivos habían llegado a florecer después que el primer grupo de colonias había sido movido o posiblemente *V macrocarpon* había llegado a ser menos atractivo por el número de insectos que lo visitan. Sea lo que fuera la proporción de las pecoreadoras de una colonia que visitan una cosecha puede ser enormemente influenciada por las prácticas de manejo de la colonia y del apiario en su conjunto (SHIMANUKI *et al.*, 1967).

#### **4.7. Consideraciones para una optimización del servicio de polinización.**

Aparte del cuidado interno en los aspectos sanitarios de las familia y la estandarización de colmenas según su tamaño y edad de la reina antes de entrar al servicio, se hace necesario la incorporación de una estrategia de polinización que incluya:

Un mapa con las magnitudes de oferta de polen en los predios a través del tiempo.

Trampas colectoras de polen, alternadas con intercambiadores o dispensadores de polen, que aprovechen los mayores flujos de pecoreadoras de polen de cranberry, en períodos cortos de tiempo.

Rotación de colmenas intra y entre predios que favorezcan el intercambio polínico y la restricción del área de vuelo, sobretodo cuando los insectos estén por cambiar la fuente de polen o cuando otras especies botánicas entren a ser más atractivas que el cultivo a polinizar. Este traslado de las familias se basa en la desorientación que produce el traslado de las colmenas de un sitio a otro. (Karmo y Vickery, 1954; Karmo 1958; Karmo 1961, citados por FREE, 1993).

Alimentación con jarabe de azúcar con flores frescas del cultivo, para dar continuidad al pecoreo de las abejas sobre el cultivo, aumentando las pecoreadoras de polen y disminuyendo las de néctar (Free y Williams, 1973 citado por FREE, 1993), sobretodo de las colmenas a polinizar la primera variedad florecida o cuando exista competencia con otra especies vegetales.

Otra manera de aumentar la fuerza atractiva del cultivo es seleccionando líneas clonadas de plantas que secreten más néctar y polen (Shuel, 1989 citado por FREE, 1993).

Utilización del osmoguiado elaborado en base a polen y a las primeras flores, las que florecen a destiempo y que forman frutos que nunca serán cosechados y que luego termina pudriéndose en el suelo. (Anexo 94). También hay que considerar la influencia de cualquier declive topográfico y la velocidad y dirección del viento, ya que al salir de la colmena las abejas pueden volar en contra del viento favoreciendo el olfato y al volver cargada invertir menor energía (FREE, 1993).

Hacer un estudio de las cortinas cortavientos que pudiesen registrar los predios, las que influirán enormemente en la distribución de vuelo de los insectos, donde las zonas albergadas contenían el triple o más insectos que las no albergadas (Smith, 1970 citado por FREE, 1993)

Cerrado de piquera en la mañana, si las abejas tienden a ir a alguna fuente de polen que este disponible antes que el cranberry o restricción de esta para favorecer el intercambio polínico por roce dentro de la colmena, sin embargo hay que tener cuidado cuando las temperaturas son altas en la mañana, ya que estando encerradas estas pueden sufrir algún daño (FREE; 1993).

El arreglo de las colonias en los cultivos puede ser importante en asegurar una distribución uniforme del pecoreo de las abejas (FREE, 1993), como también una distribución de las colonias por separado, considerando que las abejas de cualquier colmena dominan el territorio dentro de alrededor de 100-200 m, confirmado por los patrones de pecoreo en zanahoria y cebolla (Gary, (1972) citado por FREE, 1993) y melón (GARY et al, 1975). En este mismo aspecto, la agrupación de las colmenas focalizaría el trabajo en cierta área, recomendándose grupos de a cuatro para huertos frutales (FREE, 1993).

Normalmente la línea de selección genética de las abejas va por la acumulación de néctar que polen, por el hecho que el principal y mas conocido producto es la miel. En este ámbito se podrían seleccionar las que acumulen más polen para los efectos de polinización. Líneas genéticas, que tiendan a la acumulación de polen pueden seleccionar de 2 a 3 veces más polen, que las línea que no presentan esta condición exacerbada, sin embargo hay que tener cuidado en no limitar la postura de la reina al disminuir el espacio (Hellmich, (1985) citado por FREE, 1993).

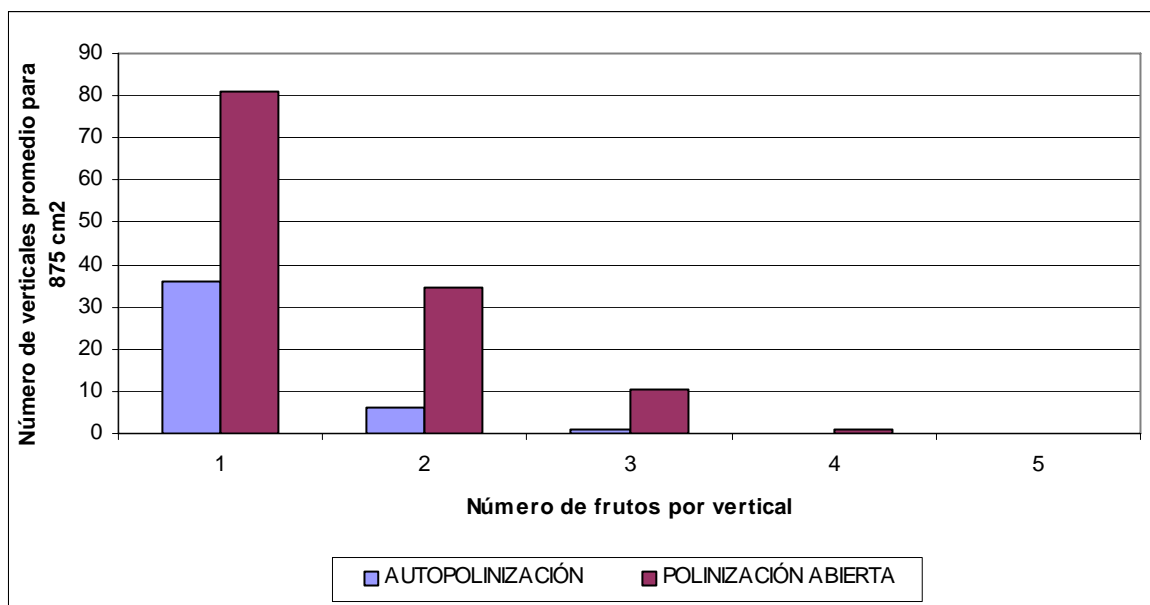
Otra posibilidad, para restringir el pecoreo de las colonias al cultivo y aumentar su atracción, sería la utilización de feromonas sintéticas en el manejo de las colonias, como pueden ser las de Nasanov para atraer enjambres, de alarma para rechazar el pecoreo en cierto tipo de flor, de la cría y de la reina para favorecer el incremento en la búsqueda de polen. Esto tendría que ir acompañado de un estudio de viento, para evaluar la posibilidad de cortinas corta viento.

#### 4.8. Evaluación de la fructificación.

Es conocido que la presencia de abejas es clave para obtener mejores rendimientos, mayor cantidad de frutos por verticales, aumento en tonelaje por hectárea, número de frutos, tamaño de los frutos y número de semillas (FREE, 1993; DELAPLANE y MAYER 2000).

**4.8.1. Efecto del tipo de polinización en el aumento de tallos verticales reproductivos con distinto número de frutos.** La polinización abierta se tradujo en ambos predios en un aumento, en el número de verticales reproductivos en relación a la autopolinización como muestra la figura 21 y 22.

A medida que aumentaba el número de frutos por tallo vertical, disminuía el número de estos para ambos tratamientos y ambos predios.

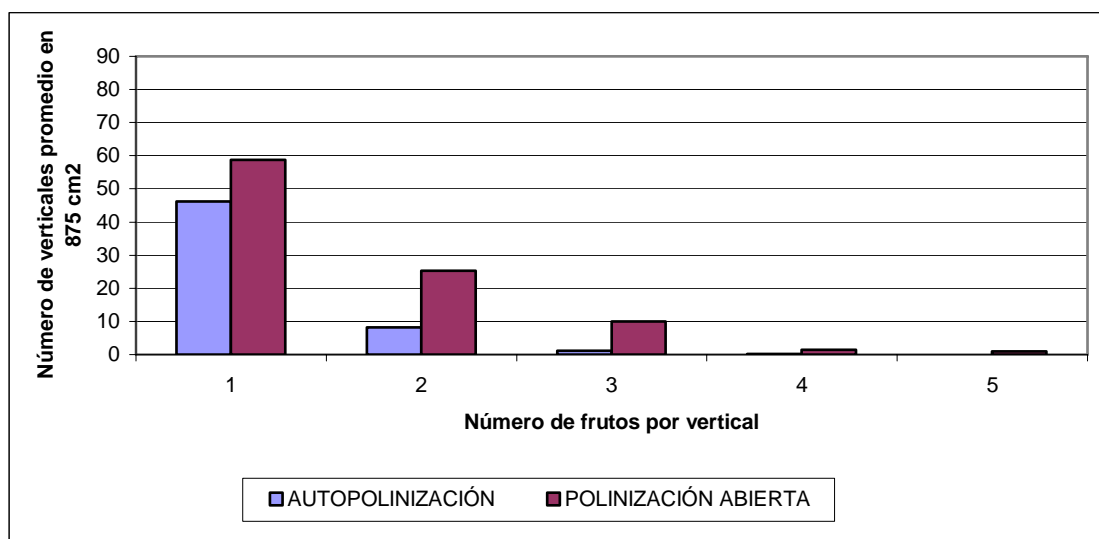


**FIGURA 21** Número de tallos verticales con igual número de frutos para los dos tratamientos en Soñada.



Para el caso de Soñada, comparando ambos tratamientos en la figura 21 y expresado a nivel de parcela experimental de 875 cm<sup>2</sup>, el aumento de tallo vertical promedio con 1 fruto con presencia del polinizador fue de 45 tallos, lo que se traduce en 45 frutos, tallos verticales con 2 frutos aumentaron en 28,4 tallos o 56,8 frutos, tallos verticales con 3 frutos aumentaron en 9,6 tallos, lo que equivale a 28,8 frutos.

Es así que por metro cuadrado, el número de tallos verticales promedio con 1 fruto aumentó en 514 tallos verticales para polinización abierta, con 2 frutos en 320 tallos , con 3 frutos en 110 tallos, con 4 frutos en 9 tallos y con 5 frutos no se presentaron.



**FIGURA 22 Número de verticales con igual número de frutos para los dos tratamientos en Paraíso.**

En Paraíso al igual que en Soñada se produjo un aumento en el número de verticales reproductivos debido a la polinización abierta (figura 22). En la parcela experimental de 875 cm<sup>2</sup> , el incremento en los tallos verticales promedios de 1 fruto fue de 12,6 tallos o 12,6 frutos, para los tallos verticales

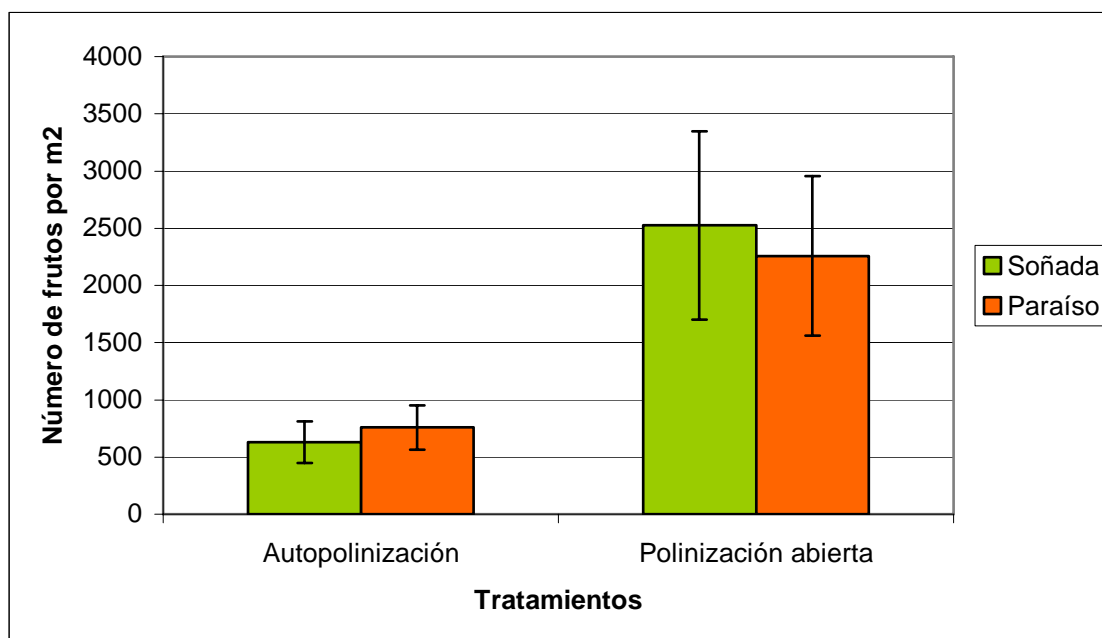
con 2 frutos el incremento fue de 17 tallos y 34 frutos, para los tallos verticales con 3 frutos el aumento fue de 8,8 tallos y 26,4 frutos, para los tallos verticales con 4 frutos el aumento fue de 1,4 tallos y para los de 5 frutos aumento en 1 tallo.

Los incrementos por metro cuadrado fueron en el número de verticales con 1 fruto de 144, los tallos verticales con 2 frutos aumentaron en 194, los verticales con 3 frutos aumentaron en 101, los verticales con 4 frutos aumentaron en 14 y los verticales con 5 frutos aumentaron en 11.

Es de destacar que se podría incrementar el número de tallos verticales reproductivos con 2 frutos al polinizar más de una flor por tallo reproductivo, mediante la aplicación de alguna feromona de atracción o algún manejo del cultivo.

**4.8.2. Efecto del tipo de polinización en el número de frutos por metro cuadrado.** En Soñada se produjeron entre 377 a 823 frutos por  $m^2$  o un promedio de 600 frutos promedios por  $m^2$ , con exclusión de abejas o autopolinización y entre 1223 a 2800 frutos por  $m^2$  o 2012 frutos promedios por  $m^2$  con abejas y sin exclusión.

En Paraíso se presentaron entre 527 a 823 frutos por  $m^2$  o 675 frutos promedios con exclusión de abejas y entre 983 a 2571 o 1777 frutos promedios por  $m^2$  con abejas y sin exclusión.(Figura 23)



**FIGURA 23: Número de frutos promedio por m<sup>2</sup> en camas de segundo año en ambos predios sin y con influencia de la abeja.**

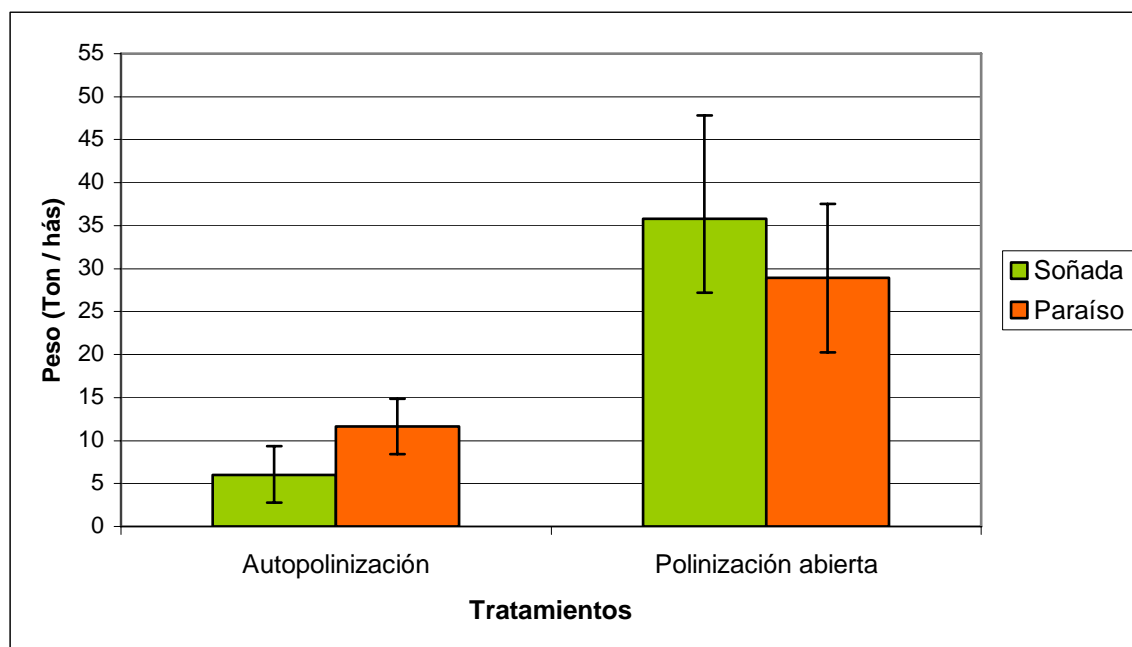
Datos colectados en dos años por (Farrat y Bain, (1947) citados por FREE, 1993) encontraron que sin abejas se producían entre 32 a 108 frutos por m<sup>2</sup> y con abeja y sin exclusión se producían 484 a 1335 frutos por m<sup>2</sup>. Los resultados anteriores confirman que la producción de frutos en las camas de segundo año en estudio, son comparables y mayores a los alcanzados por este cultivo en otras latitudes. Otros autores como (Filmer y Doehlert, (1959) citados por FREE (1993) encontraron que se producía 161 frutos por m<sup>2</sup> sin abeja y con abeja en estado natural se producían 469 a 1636 frutos por m<sup>2</sup>. Por otro lado MARUCCI (1967) encontró que sin abeja se producían 53 frutos por m<sup>2</sup> y con abejas se producían 1130 frutos por m<sup>2</sup>.

**4.8.3. Efecto del tipo de polinización en el peso de los frutos.** En la figura 24, el peso promedio de las parcelas de 875 cm<sup>2</sup> en Soñada, correspondió a 52,58 g para auto polinización aumentando a 314,04 g con polinización abierta.

La expresión a nivel de tonelada por hectárea fue 6,009 t/ha para auto polinización y 35,8 t/ha para polinización abierta.

En Paraíso la auto polinización a nivel de la parcela, arrojo un valor promedio de 101,93 g y la polinización abierta de 253,2 g, lo que corresponde a 11.64 t/ha para auto polinización y 28,9 t/ha para polinización abierta (Figura 24).

El incremento productivo con la presencia de la abeja en Soñada fue de un 600% y en Paraíso de un 240%. Esta diferencia, entre ambos predios puede deberse a la mayor cantidad de viento que presenta el predio Paraíso, ocurriendo una recirculación de polen en autopolinización, como una pérdida de polen y aroma en polinización abierta.



**FIGURA 24** Peso promedio de los frutos en toneladas por hectárea en camas de segundo año en ambos predios sin y con presencia de abejas.

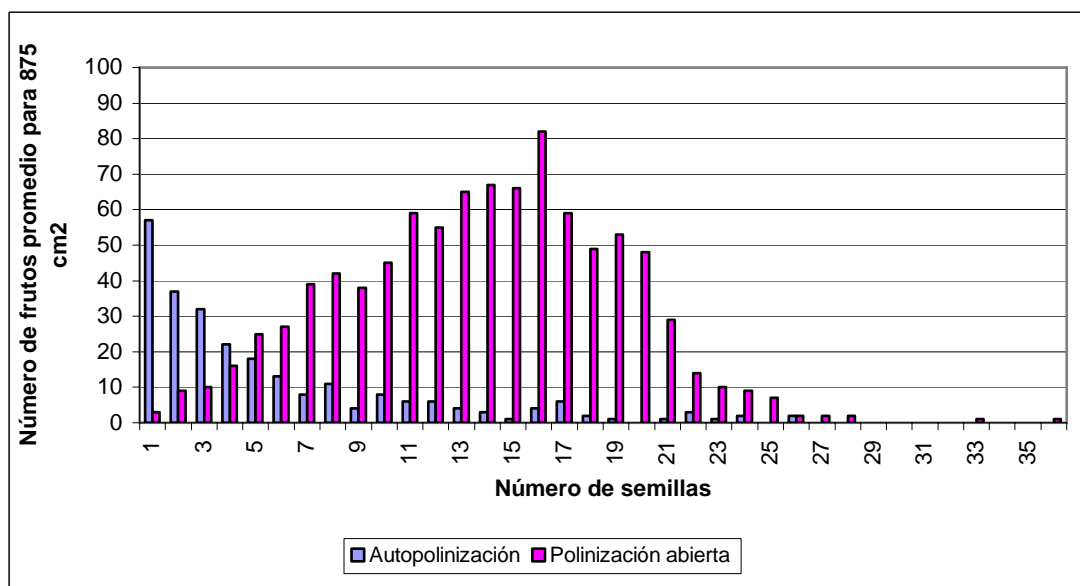
Para BUZETA, (1997) el cultivar Pilgrim en polinización abierta presentó 174,5 g cada 100 frutos (Cuadro 2) y como en el predio Soñada se encontró 2012 frutos promedio por  $m^2$  deberíamos esperar  $3510 g/m^2$ , lo cual coincide con los resultados del estudio que fueron  $3588 g/m^2$ . En Paraíso se registraron 1777 frutos promedio por  $m^2$ , con lo que se esperaría  $3100 g/m^2$ , el estudio arrojó  $2894 g/m^2$ , que coincide con lo esperado pero de menor medida que en el predio Soñada.

**4.8.4. Efecto del tipo de polinización en el número de semillas y su consecuencia en el tamaño de los frutos.** El número de semillas fue directamente proporcional al tamaño de los frutos, expresado en los diámetros polares y ecuatoriales (Anexos 58 al 61, 62 al 69, 70 al 77, 78 al 84 y 86 al 92). Marucci y Filmer, (1964) citado por FREE, (1993) encontraron una correlación positiva entre el diámetro del fruto y el contenido de semillas. Esta correlación entre estas dos variables, no es exclusiva para uno de los dos tratamientos, con autopolinización o polinización abierta, sino que se expresa en ambos casos ya que el número de semillas que llegue a formar el fruto con o sin presencia de abejas determinará el tamaño, tanto en el diámetro ecuatorial, como en el diámetro polar.

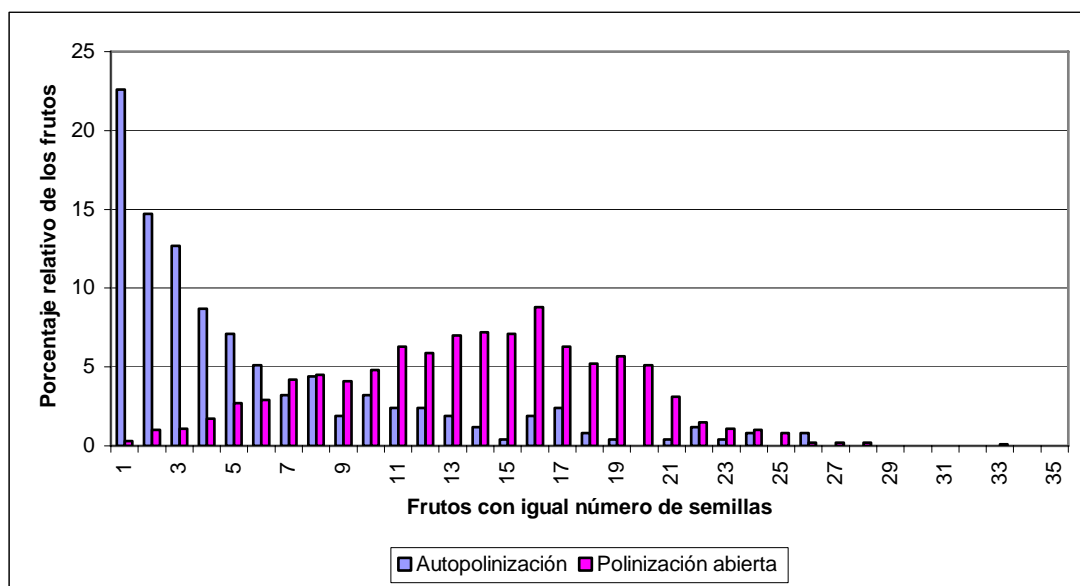
Como los frutos en general son pequeños, el aumento en estos diámetros desde las 0 semillas hasta el máximo encontrado de 35 semillas, no sobrepasa los 9 mm de diferencia promedio para ambos diámetros, tratamientos y predios.

**4.8.5. Efecto del tipo de polinización en el número de frutos con igual número de semillas.** En el predio Soñada, el número de frutos con menos semillas fue más alto que en el tratamiento con autopolinización ya que a

medida que aumenta la cantidad de semillas, el número de frutos disminuye considerablemente. El tratamiento con polinización abierta presentó un aumento



**FIGURA 25** Número de frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos de polinización en Soñada.



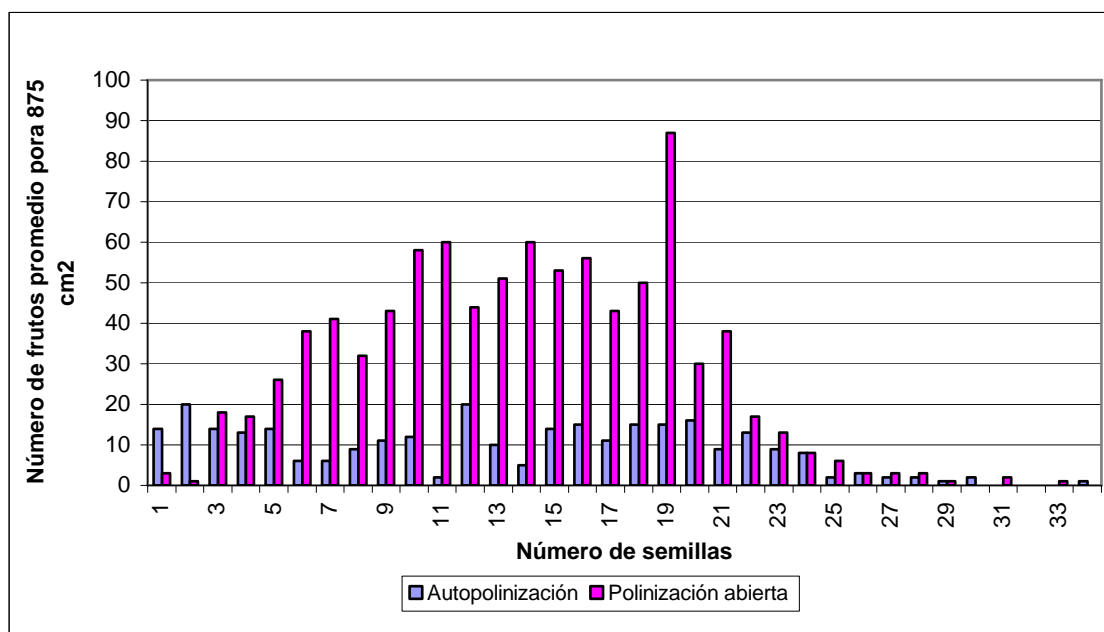
**FIGURA 26** Porcentaje relativo de los frutos con igual número de semillas del total para los dos tratamientos en Soñada.

paulatino de frutos hasta las 16 semillas y luego el número de frutos fue descendiendo más notablemente hasta los 2 frutos con 28 semillas.(figura 25).

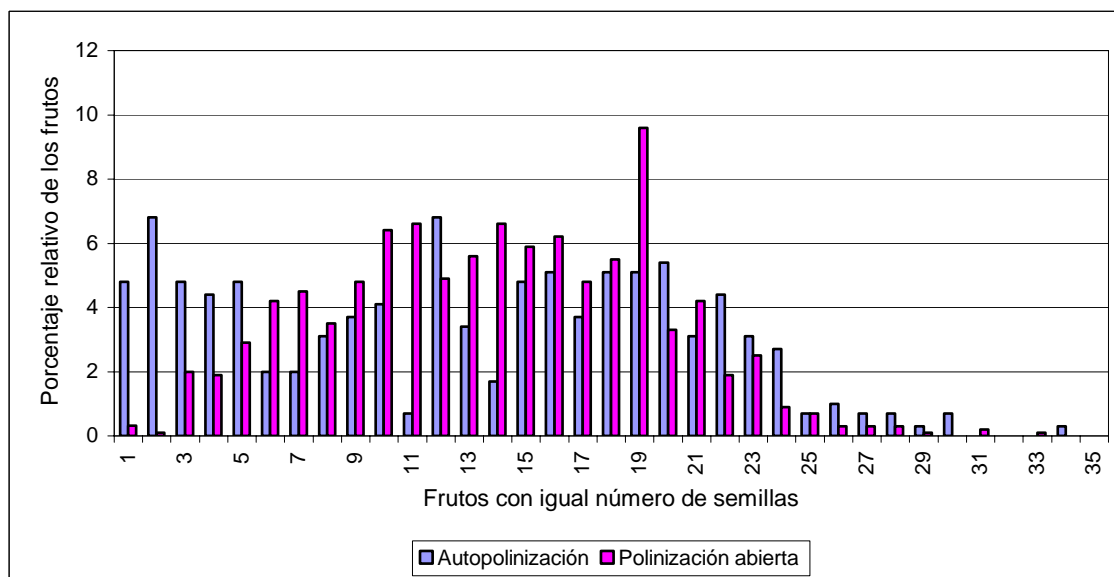
Al explicar el gráfico en porcentajes relativos para el tratamiento con autopolinización, los frutos con una semilla corresponden al 22,6% del total, los frutos con 2 semillas al 14,7%, los frutos con 3 semillas al 12,7%, los frutos con 4 semillas al 8,7%, los frutos con 5 semillas al 7,1%, los frutos con 6 semillas al 5,1%, los frutos con 7 semillas al 3,2%, los frutos con 8 semillas al 4,4%, los frutos con 9 semillas al 1,6%, los con 10 semillas al 3,2%, los con 11 semillas al 2,4% y así hasta ir disminuyendo paulatinamente los porcentajes al aumentar el contenido de semillas de los frutos. La mayor cantidad de frutos se registró con 1 semilla, pero a diferencia de Paraíso con un porcentaje mucho más grande.

El tratamiento con polinización abierta al analizar la figura 25, presentó en su gran mayoría los mayores porcentajes relativos entre los frutos con 7 a 21 semillas. Estos fueron para 7 semillas 4,2%, 8 semillas 4,5%, 9 semillas 4,1%, 10 semillas 4,8%, 11 semillas 6,3%, 12 semillas 5,9%, 13 semillas 7%, 14 semillas 7,2%, 15 semillas 7,1%, 16 semillas 8,8%, 17 semillas 6,3%, 18 semillas 5,2%, 19 semillas 5,7%, 20 semillas 5,1%, 21 semillas 3,1%. La mayor cantidad de frutos se obtuvo con 16 semillas.

En el predio Paraíso, el tratamiento con autopolinización tuvo una distribución más homogénea, para todos los frutos con distinto número de semillas, disminuyendo estos significativamente después de las 23 semillas. En la polinización abierta al igual que en Soñada se observa una distribución normal donde la mayor cantidad de frutos se presento entre las 10 y las 16 semillas, sin embargo la excepción se presentó en las 19 semillas donde se alcanzaron 87 frutos.



**FIGURA 27** Número de frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos de polinización en Paraíso.



**FIGURA 28** Porcentaje relativo de los frutos con igual número de semillas del total para los dos tratamientos en Paraíso.



Los porcentajes relativos que se desprenden del análisis de la figura 26, fueron más homogéneos para el tratamiento con autopolinización, entre los frutos con 1 a 22 semillas, de esta manera para 1 semilla 4,8%, para 2 semillas 6,8%, para 3 semillas 4,8%, para 4 semillas 4,4%, para 5 semillas 4,8%, para 6 semillas 2%, para 7 semillas 2%, para 8 semillas 3,1%, para 9 semillas 3,7%, para 10 semillas 4,1%, para 11 semillas 0,7%, para 12 semillas 6,8%, para 13 semillas 3,4%, para 14 semillas 1,7%, para 15 semillas 4,8%, para 16 semillas 5,1%, para 17 semillas 3,7%, para 18 semillas 5,1%, para 19 semillas 5,1%, para 20 semillas 5,4%, para 21 semillas 3,1%, para 22 semillas 4,4%, para 23 semillas 3,1%, para 24 semillas 2,7%, para 25 semillas 0,7%, para 26 semillas 1% y de ahí en adelante los porcentajes son menores o nulos cuando no existen frutos con una cantidad de semillas adecuadas. Llama la atención que el mayor número de frutos se obtuvo con 2 y 12 semillas.

La polinización abierta en Paraíso, presentó los mayores porcentajes relativos entre los frutos con 5 a 21 semillas, figura 26; estos porcentajes fueron para 5 semillas 2,9%, para 6 semillas 4,2%, para 7 semillas 4,5%, para 8 semillas 3,5%, para 9 semillas 4,8%, para 10 semillas 6,4%, para 11 semillas 6,6%, para 12 semillas 4,9%, para 13 semillas 5,6%, para 14 semillas 6,6%, para 15 semillas 5,9%, para 16 semillas 6,2%, para 17 semillas 4,8%, para 18 semillas 5,5%, para 19 semillas 9,6%, para 20 semillas 3,3%, para 21 semillas 4,2% y luego los porcentajes van bajando paulatinamente. La mayor cantidad de frutos se obtuvo con 19 semillas.

## 5 CONCLUSIONES

Bajo las condiciones que se realizó la investigación, se pueden señalar las siguientes conclusiones.

*Apis mellifera* L. fue el polinizador exclusivo del cultivo en los predios Soñada y Paraíso, ubicados en el valle del río Leufucae.

La abeja melíferas presentó un alto grado de fidelidad a *Vaccinium macrocarpon* por un corto período que correspondió al rango de mayor floración y recompensa para el insecto, posteriormente su presencia disminuyó radicalmente.

El horario de mayor visita de las abejas al cultivo objetivo se presentó en entre el mediodía y la media tarde. Con lo cual la mayor disponibilidad de recompensas por parte del cultivo para las abejas, se encuentra en esas horas.

La conducta asociada al pecoreo del insecto sobre el cultivo correspondió en un 65%, a abejas que recolectan néctar, con lo que se deduce, que las pecoreadoras de polen de Cranberry colectadas en la piquera de las colmenas realizaron doble función.

Las abejas de raza carnica, presentaron una mayor actividad y cantidad de insectos involucrados en los flujos muestreados a nivel de la piquera con menor temperatura y humedad relativa, que las abejas de raza Italiana.

El mayor porcentajes de polen de los análisis botánicos del cuerpo y la corbícula de las abejas, correspondió en su mayoría a una especies botánicas,

pudiendo llegar a cuatro en los corporales y a cinco en los corbiculares debido a los accidentes por contaminación por roce.

Cerca del 80% de las especies botánicas identificadas para las pecoreadoras de polen fueron las mismas en ambos predios, solo cambio su magnitud, que estaría asociada a la mayor o menor cantidad de flores de esa especie o a su mayor o menor distancia de las colmenas.

Las tres principales especies botánicas que compiten con la oferta floral de *Vaccinium macrocarpon* en el valle del río Leufucae para la primavera del 2001 son *Eucaliptus nitens*; *Azara microphilla* y *Lotus uliginosus*.

La polinización abierta por *Apis mellifera*, produjo un incremento en el rendimiento del cultivo y se hace fundamental e imprescindible para obtener óptimos rendimientos.

## 6 RESUMEN

En dos predios de Agrícola Cranchile Ltda. Soñada (5617131 S, 717214,3 O) y Paraíso (5624039 S y 705339,2 O), ubicados en la localidad de Malalhue, provincia de Valdivia, Décima Región de los Lagos, se estudio la pollination entomófila de *Vaccinium macrocarpon* Ait. cv. Pilgrim de segundo año y sus efectos en el rendimiento y calidad de los frutos al emplear colmenas de *Apis mellifera* L.

Se evaluó la composición de la carga polínica de las abejas y su período de actividad. Además se midió el efecto de la polinización abierta con abejas, sobre distintos parámetros de los frutos.

La actividad del insecto sobre el cultivo se concentró entre medio día y media tarde, siendo un 65% aproximado de abejas en conducta de pecoreo de néctar para ambos predios.

Las cargas polínicas corporales mayores a 20000 granos de polen de *V. macrocarpon* se presentaron hasta principio de diciembre, coincidiendo con las cargas polínicas corbiculares exclusivas para el cultivo. Las cargas polínicas corbiculares de las abejas entrando a la piquera, considerando las especies botánicas predominante presentó, 10 especies botánicas en Soñada y 11 especies botánicas en Paraíso, de las cuales el 80% de estas fueron compartidas.

El número de frutos aumentó aproximadamente tres veces más con presencia de abejas en ambos predios y el rendimiento del cultivo se incremento en un 600% en Soñada y en un 240% en Paraíso.

La actividad total de las abejas carnicas entrando a la colmena fue el doble de las italianas al igual que las pecoreadoras de polen debido a su mayor capacidad de pecoreo con bajas temperaturas y altas humedades. A esto se suma que el estudio de composición de las colmenas encontró mejor preparadas a las abejas carnicas para el pecoreo de polen por presentar mayor porcentaje de cría abierta en relación a la cría cerrada, del total de las colmenas evaluadas en Soñada el 20% cumplió esa condición y en Paraíso el 60%. Sin embargo, esto no se vio reflejado en un mayor incremento productivo.

*Apis mellifera* L fue el polinizador exclusivo del cultivo en ambos predios. Al utilizar colmenas desarrolló un pecoreo exclusivo durante una semana en la máxima oferta flora del cultivo, para luego cambiar de fuente polínica.

## 7 SUMMARY

The entomophil pollination of *Vaccinium macrocarpon* Ait. cv. Pilgrim of second year and its effects in the production and quality of the fruits using beehives of *Apis mellifera* L. was studied in two study sites of Agrícola Cranchile Ltda.: The sites named Soñada (5617131 S, 717214,3 W) and Paraíso (5624039 S y 705339,2 W), are located in Malalhue, a Valdivian province, X Región de los Lagos, Chile.

The composition of the pollinic charge and the activity period of the bees was evaluated. In addition the effect of the open pollination with bees over different parameters of the fruits.

The insect activity on the culture was concentrated between mid day and mid afternoon, being approximately 65% of the bees in foraging behavior of nectar in both experimental sites.

The corporal pollinic charges over to 20000 pollen grains of *V. macrocarpon* were presented until the beginning of December coinciding with the corbiculars pollinic charges exclusives for the culture. The corbiculars pollinic charges of bees entering at the level of the entrance of the beehive, considering the predominant botanical species available presented 10 and 11 botanical species in Soñada and Paraíso, respectively. Of these species an 80% were shared.

The number of fruits increased approximately three times more with presence of bees in both experimental sites and the production of the culture increased in 600% in Soñada and 240% in Paraíso.

The activity of the carnic bees entering in the beehive was the double of the italians equally than the foraging bees of pollen. It was due to the major foraging capacity with low temperatures and high moisture. In addition the study of composition of the beehives found better prepared the carnic bees for the pollen foraging for presenting a major percent of open brood in relation to the closed brood. El total of the beehives evaluated in Soñada fulfilled in 20% with that condition and in Paraíso with 60%. However it was not reflected in an increase in the production.

*Apis mellifera* L was the exclusive pollinator of the culture for both study sites. During the use of beehives an exclusive foraging during a week was developed in the maximum floral offer of the culture, changing after of pollinic source.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, P 1995. Evaluación de *Bombus dahlbomii* Guér. Como agente polinizador de cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Alt.). Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 83 p.
- BAILEY, L. 1942. The estandar ciclopedia of horticulture. V.1.. New York. Mc Millan. 1200 p.
- BIRRENKOT, B. y STANG, E. 1989. Pollination and pollen tube grow in relation to Cranberry fruit development. Amer. Soc. Hort. Sci. (USA).114 (5):733-737.
- BUZETA, P. 1997. Chile Berries para el 2000. Santiago. Chile. Fundación Chile. 132 p.
- CALE, G. 1968. Pollen-gathering relationship to honey collection and egg-laying in honey bees. American Bee Journal. (USA). 108 : 8-9.
- CANE, J. SCHIFFHAUER, D. y KERVIN, L. 1996. Pollination, foraging, and nesting ecology of the leaf - cutting bee *Megachile (Delomegachile) addenda* (Hymenóptera Megachilidae) on cranberry bdes. Annals of the Entomological Society of America 89 (3):361 - 367.
- CARRETERO, J. 1989. Análisis polínico de la miel. Madrid. España. Mundi-Prensa. 124 p.



- CHEPO, H. 1999. Aspectos de biología reproductiva (*Vaccinium macrocarpon* Ait.), cv. Ben Lear. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias. 100 p.
- COBEY, S. 2002. A preference for Carnica in Chile. *American Bee Journal*. (USA) 142 (5): 343-346.
- DELAPLANE, K. y MAYER, D. 2000. Crop pollination by bees. New York. (USA). Cabi publishing. pp: 219-222.
- ECK, P. 1990. The American Cranberry. New Brunswick, New Jersey, (USA). Rutgers University Press. 420 p.
- ECKERT, J. 1933. The flight range of the honeybee. *Journal Agricultural Research (On Line)* 47(5): 257-285.  
<<http://preserve.nal.usda.gov:8300/jab/v47/gifv47/02790257.gif> (12 agos 2005).
- FRANKEL, R y GALUN, E. 1977. Pollination mechanism, reproduction and plant breeding. New York, USA. Springer-Verlag. 281 p.
- FREE, J. 1967. Factors determining the collection of pollen by honey bees forages. *Anim. Behav.* (Inglaterra).15:134-144.
- FREE, J.; PICKETT, J.; FERGUSON, A. y SMITH, M. 1981. Synthetic pheromones to attract honeybee (*Apis mellifera*) swarms. *Journal Agricultural Science.* (Inglaterra). 97: 427-431.

- FREE, J.; PAXTON, R y WAGHCHOURE, E. 1991. Increasing the amount of foreign pollen carried by honey bee foragers. *Journal Apicultural Research*. (Inglaterra) 30 (3/4): 132-136.
- FREE, J. 1993. *Insect pollination of crop*. 2ª ed. London, (Inglaterra). Academic Press. 684 p.
- GARY, N.; WITHERELL, P. y MARSTON, J. 1975. The distribution of foraging honey bees from colonies used for honeydew melon pollination. *Environmental Entomology*. (USA). 4 (2): 277-281.
- HEUSSER, C. 1971. *Pollen and spores of Chile. Modern types of the pteridophyta, gymnospermae and angiospermae*. Tucson, Arizona. (USA) The University of Arizona press. 167 p.
- HUBER, A. 1999. *Guía de trabajos prácticos de Climatología*. Instituto de Geociencias. Universidad Austral de Chile. 34 p.
- JANICK, J. y MOORE, J. 1975. *Advances in fruit breeding*. (USA). Purdue Research Foundation. 623 p.
- JEAN-PROST, P. 1995. *Apicultura. Conocimiento de la abeja y manejo de la colmena*. Bilbao. España. Mundi-Prensa. 741 p.
- KENDAL, D y SOLOMON, M. 1973. Quantities of pollen on the bodies of insects visiting apple blossom. *Journal Applied Ecology*. (Inglaterra). 10: 627-634.

- KEVAN, P. 1997. Pollination biology and plant breeding systems. Shivanna, K y Sawhney, V (eds). Pollen biotechnology for crop production and improvement. Cambridge University Press. New York, U.S.A. pp: 59-83.
- LOPEZ, E. y SOTOMAYOR, C. 1992. Las abejas como polinizadores de frutales. Chile agrícola. 17 (18):270-273.
- LOVERA, J. 1999. Aspectos de biología reproductiva de cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.), cultivar Pilgrin y entomofauna asociada a su polinización. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 100 p
- LESSER, R. 2001. Manual de apicultura moderna. Santiago de Chile. Universitaria. 213 p.
- MACKENZIE, K. CANE, J. y SCHIFFHAUER, D. 1993. Foraging by bee pollinators of Cranberry. Research Scientist, Agriculture Canada Research Station, Kentville. pp: 21-22.
- MARTIN, E. 1979. Empleos de las abejas en la polinización de los cultivos. Dadant e hijos (eds). La colmena y la abeja melífera. Montevideo, Uruguay. Hemisferio Sur. pp 741-789.
- MARUCCI, P. 1967. Cranberry pollination. American Bee Journal. (USA).107: 212 –213.
- MARUCCI, P. y MOULTER, H. 1977. Cranberry pollination in New Jersey. Acta Horticulturae. (USA). 61: 217-222.

- Mc GREGOR, S. 1976. Insect pollination of cultivated crop plants. Agric. Handbook. 496, A.R.S. USDA. 411 p.
- MOLLER, F. 1978. How long honey bees be present to effectively set a crop of cranberry ?. Proc. IV th Int. Symp. On Pollination. Exp. Spec. Misc. Publ. 1:171-173.
- NEIRA, M. 1993. Agentes polinizadores en cultivos no tradicionales. Barriga, P y Neira, M. (eds). Avances en producción y sanidad vegetal: cultivos no tradicionales. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. Instituto de Producción y Sanidad Vegetal. Valdivia, Chile. pp: 279-301.
- OLEA, M. 1986. Evaluación de los acopios de polen y néctar en apiarios de la Provincia de Valdivia. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agraria. 68 p.
- O'NEILL, S. 1997. Pollination regulation of flower development. Annual Review Plant Physiology and Plant molecular Biology. (USA). 48:547-574.
- PARRA, B. ESCUDERO, V. y HERREROS, A. 1994. Catálogo de Botánica aplicada. Instituto de Biología. Ediciones Universitaria de Valparaíso y de la Universidad Católica de Valparaíso. Chile. 193 p.
- PLOWRIGTH, R. y LAVERTY, M. 1984. The ecology and sociobiology of Bumble bees. Annual Review Entomology. (USA). 29:175-199.
- RALLO, G. 1986. Frutales y abejas. Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Madrid, España. 231 p.

- RIBBANDS, C. 1952. División of labour in the honeybee community. Proc. R. Soc. (B), (Inglaterra) 140 : 32-43.
- RIGBY, B. y DANA, M. 1972. Flower opening, pollen shedding , stigma receptivity and pollen tube growth in the cranberry. Hortscience. (USA) 7(1):84-85.
- ROOT, A. 1976. Abc y xyz de la apicultura. Enciclopedia de la cría científica y práctica de las abejas. Buenos Aires, Argentina. Librería Hechette.670 p.
- SARRACINO, J. y VORSA, N. 1991. Self and cross fertility in cranberry. Euphytica. (Inglaterra) 58:129-136.
- SHAWA, A., SHANKS, C., BRISTON , P., SHEARER, M. y POOLE, A. 1984. Cranberry production in pacific northwest. Pacific Northwest Extension Publication Washington, Oregon Idaho. PNW 247. USA. 50 p.
- SHOEMAKER, J. 1975. Small fruit culture. 3ª edición. USA. Mc Graw Hill. 477 p.
- SHUEL, R. 1955. Néctar Secreción. American Bee Journal. (USA) 95 : 229-234.
- SHIMANUKI, H.; LEHNERT, T. Y STRICKER, M. 1967. Differential collection of cranberry pollen by honey bees. Journal of Economic Entomology. (USA) 60 (4): 1031-1033.
- STANDIFER, L. y Mc GREGOR, S. 1977. Using honey bees to pollinate crop. United States Departament of Agriculture. Agricultural Research Science. Leaflet Nº 547. 7 p.

- STANG, E., PLOWRIGTH, C., MAHR, D. 1991. A preliminary assessment of field activity and influences of commercially reared Bumble bee (*Bombus* sp.) on pollination. Fruit set and productivity in Cranberry. Research Report to the Cranberry institute. 8 p.
- STANG, E. 1995. Manual de cultivo del cranberry. Guía práctica de campo. Valdivia, Chile. 21 p.
- STRASBURGER, E., NOLL, F.; SCHENK, H. y CHIMPER, A. 1994. Tratado de botánica. 8ª ed. Barcelona, España. Omega. 1068 p.
- STRICK, B., ROPER, T., DeMORANVILLE, C., DAVENPORT, J. y POOLE, A. 1991. Cultivar and growing region influence return bloom in Cranberry uprights. Hortscience. (USA) 26 (11): 1366-1367.
- SUDZUKY, F. 1984. Cultivo de frutales menores. Santiago. Universitaria. pp: 82-89.
- TOOD, F. y REED, C. 1970. Brood measurement of a valid index to the honey bees as pollinators. Journal Economic. Entomology. (USA) 63 (1): 148-148.
- TOOD, F. Y BISHOP, R. 1941. The role of pollen in the economy of the hive. Circ. U.S. Bur. Ent. N° E-536. pp: 1-9.
- TURGEON, M. 1988. Clinical Hematology. Theory and Procedures. New York. (USA). Litte, Brown and Company. pp: 346-348.
- ULLOA, M. 1997. Identificación de la entomofauna asociada a la flor del arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) y rol de su polinización. Tesis Lic.

Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 82 p.

VANDAME, R. 2000. Curso de capacitación sobre control alternativo de Varroa en la apicultura (ECOSUR). El Colegio de la Frontera Sur. Proyecto Abejas de Chiapas. México. 22 p

WESTWOOD, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Madrid. España. Mundi-Prensa. 461 p.

**ANEXOS**



**ANEXO 1 Instrumentos y Materiales utilizados en terreno.**

Análisis sanitario de las colmenas: Traje apícola, Ahumador, Palanca Root, Cuaderno de registro, Lápiz permanente, Papel de envolver, Bolsas plásticas, Cuchillo cartonero, Cinta adhesiva, Etiquetas, Hielera, Hielo, Alcohol, Algodón

Materiales de la determinación de la oferta floral: Contador Compass (1-9999), Estructura metálica para jaula de exclusión, Visillo de exclusión, Corchetera, Cinta adhesiva.

Instrumentos para registro climático: Luxímetro digital Lux Meter LX-101 Lutron, Higrotermómetro digital con sonda térmica.

Materiales para la actividad y muestreos de abejas en la piquera de los cajones: Hoja de conteo, Contador Compass (1-9999), Traje apícola, Reloj cronómetro Casio 827-TGW-10, Pinzas punta fina, Frascos, Etiquetas adhesivas.

Frecuencia y tiempo de permanencia de los insectos: Alambre acerado, Reloj cronómetro 827-TGW-10, Hoja de datos.

**ANEXO 2 Instrumentos y materiales usados en Laboratorio.**

Análisis sanitario de las colmenas: Pinzas punta fina, Lupa Carl Zeiss (5x(0.8-5)), Lámpara Zeiss KL 1500 LCD, Tijeras punta fina, Refrigerador OKO\_Satoelectronic (-15°C), Placa Petri, Contador Compass (1-9999), Cuaderno.

Análisis botánico y polínico de las abejas: Freezer Cimetsindelen (-25° C), Piceta, Tubos de centrifuga Duran Schot 12 ml, Centrifuga Chritz modelo 3000 type UJ1 N° 32871 (1800-4200 g), Agua destilada, Reactivos Merk P.A: Ácido Acético, Ácido Sulfúrico, Anhídrido Acético, Mezcla acetolítica, Pipeta de 2ml, Pera de succión, Pipeta Pasteur, Chupo de succión, Rejilla de tubos, Hisopo, Estufa aire forzado Memmert type UL80 N°810-053, Baño Maria Heraus type P3 N°2547 (0-85° C), Termómetro (0-100° C), Campana extractora, Frascos muestras, Microscopio, Cámara de fotos digital Nikon, Vaso precipitado 50 ml, Varilla de agitación, Porta y cubreobjetos, Cámara de Nebawer, Contador compass, Microscopio Carl Zeiss 15x(4-10-40-100), Toalla Nova, Lápiz permanente, Reglilla de calibración(1 cm/100), Reglilla de ocular 10x, Balanza de precisión Aculab V200 (0.01-200), Calibrador Vernier (0.05 mm-15 cm), bisturí, Aguja enmangada, Plancha caliente para fijar muestras, Goma, papel adhesivo, Bandeja plástica, Cámara de fotos CoocPix 990 Nikon (2040x1536 pixeles), GPS Venture.

**ANEXO 3 Oferta floral predio Soñada.**

Parcelas X (auto polinización y polinización abierta)	Flores eliminadas	Nº botones	% floración	Flores totales	Nº verticales con yema floral
1	51	462	9,9	513	154
2	32	324	9,0	356	162
3	37	364	9,2	401	182
4	86	630	12,0	716	210
5	53	408	11,5	461	204
Promedio	52	438	10	489	182
Desvest	21	119	1	140	25

**ANEXO 4 Oferta floral predio Paraíso.**

Parcelas X (auto polinización y polinización abierta)	Flores eliminadas	Nº botones	% floración	Flores totales	Nº verticales con yema floral
1	113	528	17,6	641	220
2	194	298	39,4	492	149
3	119	290	29,1	409	145
4	126	270	31,8	396	135
5	214	351	37,9	565	185
Promedio	153	347	31	501	167
Desvest	47	105	9	104	35

**ANEXO 5 Vigor, organización y sanidad. Predio Soñada. Cama 57. Colmenas Langstroth de 10 marcos.**

Número de colmena	Número de marcos con abejas	Número de marcos con crías abiertas	Número de marcos con cría cerrada	Número de marcos con miel	Número de marcos con polen	Porcentaje de Varroa en cría cerrada	Porcentaje de Cría yesificada
10	6.5	4	3	0	1	0.69	0
3	5.5	1	4	0	1	1.99	1.57
9	4.5	1.5	1.3	2	2	1.49	0
8	5	1.5	4	2	0	1.57	0.52
7	7	2	5	2	2	17.5	0
6	8.5	2	5	2	1	1.46	0
5	7.5	2	5.5	0.5	0.3	10.19	0
1	6.5	0.5	4.5	1	0.3	2.12	0
2	7.5	1	5.5	1.5	0.5	0	2.72
4	5.5	1	3	0.5	0.5	1.43	3.57

Nota: Dentro de la elección de las diez colmenas se encontraron 2 cajones sin reina que no fueron consideradas en el análisis.

**ANEXO 6 Vigor, organización y sanidad. Predio Paraíso. Cama 55. Colmenas Dadant de 11 marcos.**

Número de colmena	Número de marcos con abejas	Número de marcos con crías abiertas	Número de marcos con cría cerrada	Número de marcos con miel	Número de marcos con polen	Porcentaje de Varroa en cría cerrada	Porcentaje de Cría yesificada
10	8	1	6	1	1	0	0
6	9	1.5	5.5	0	1	3.47	0
1	7.5	1	3.5	0	1	9.55	0
7	8	1.5	4	2	1.5	6.42	0
8	8	2	3	0	0.5	15.76	0.50
2	8.5	2	4	1	1	5.4	0
5	8	2	3	1	3	3.4	0
9	8	2	3	1	3	3.4	0
3	9	3	3	1	1	1.98	0
4	7	1.5	1	1	1	4.05	1.48

**ANEXO 7 Registro de frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de la entomofauna asociada a la cama 57 del predio Soñada.**

Fecha	Hora	Número de abejas	Número de otros insectos	Segundos permanencia	Observaciones conductuales
27/11/01	14:40	1	0	20	1P
	17:15	0	1	15	S
	17:25	1	0	40	5V
29/11/01	12:05	0	1	120	C
	12:25	1	0	30	1P
	14:30	1	0	5	S
30/11/01	10:00	0	1	60	C
	17:15	1	0	126	4P
3/12/01	11:50	0	1	70	C
	13:40	1	0	15	1P
	16:30	1	0	25	1P
	16:35	1	0	27	1P
7/12/01	16:30	1	0	150	S
	16:35	1	0	35	S
	16:50	1	0	34	1P
11/12/01	Hay presencia de abejas, pero no se posan sobre las flores. Pero en general ya no se ven como antes, además se está regando todos los días.				
17/12/01	No se encuentran abejas ni a dos m. de distancia del rectángulo. Tampoco se escuchan como en otras ocasiones				

Nota: Solo se consideraron en el análisis de los datos los de color azul.

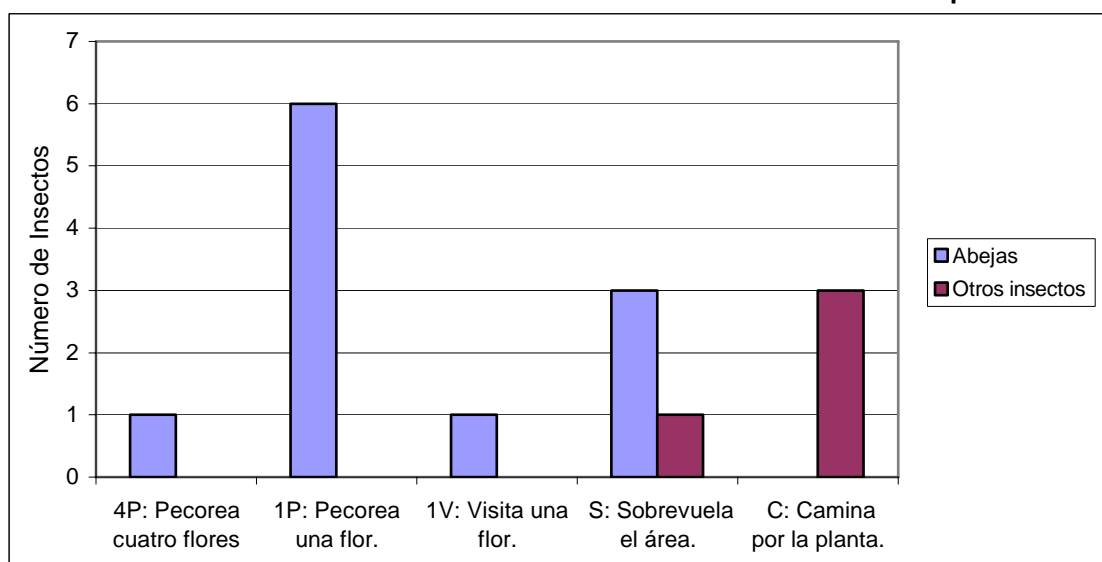
Nº P: Número de flores pecoreadas.

Nº V: Número de flores visitadas.

Nº S: Sobrevuela el área.

Nº C: Camina por la planta.

**ANEXO 8 Número de insectos asociados a una conducta de visita en la planta durante 5 días de observación desde el 27 de noviembre al 7 de diciembre para Soñada.**



**ANEXO 9 Registro de frecuencia, tiempo de permanencia y conducta de la entomofauna asociada a la cama 55 del predio Paraíso.**

Fecha	Hora	Número de abejas	Número de otros insectos	Segundos permanencia	Observaciones conductuales
27/11/01	15:05	1	0	20	1P
28/11/01	9:10	0	1	6	V
	11:40	1	0	120	1P, 2V y S
	16:35	1	0	46	2V y C
29/11/01	11:45	1	0	15	1P
	16:30	1	0	30	1P
	16:35	0	1	12	C
30/11/01	9:15	1	0	45	1P
	9:25	0	1	16	C
	11:50	1	0	10	1V
	14:40	0	1	20	1V
	14:55	1	0	47	2V y S
	15:05	0	1	7	C
	16:45	0	1	15	C
3/12/01	13:15	0	1	10	S
	16:30	0	1	7	C
	16:35	1	0	105	1P
	16:50	0	1	16	C
4/12/01	Lluvia, no hay abejas pecoreando				
5/12/01	9:40	1	0	200	7V
	9:55	0	1	12	1V
	13:10	1	0	75	1P
	13:30	1	0	245	1P, 2V y C
6/12/01	9:05	1	0	7	1P
	9:15	0	1	12	C
	9:25	1	0	32	6V
	11:45	1	0	45	1P
	11:55	0	1	9	1P
	14:50	1	0	135	2P y C
	17:05	1	0	201	9V
	17:15	0	1	6	C
7/12/01	13:05	1	0	135	4V y C
	13:20	0	1	10	C
	16:40	0	1	25	C
	16:55	1	0	45	1P
10/12/01	11:30	1	0	20	1P
	11:45	0	1	17	C
	14:45	1	0	200	1P y C
	15:00	0	1	25	C
11/12/01	13:10	1	0	18	C
	16:35	0	1	17	C
12/12/01	17:10	0	1	20	C
	Solo andan por los alrededores				

Nota: Solo se consideraron en el análisis de los datos los de color azul.

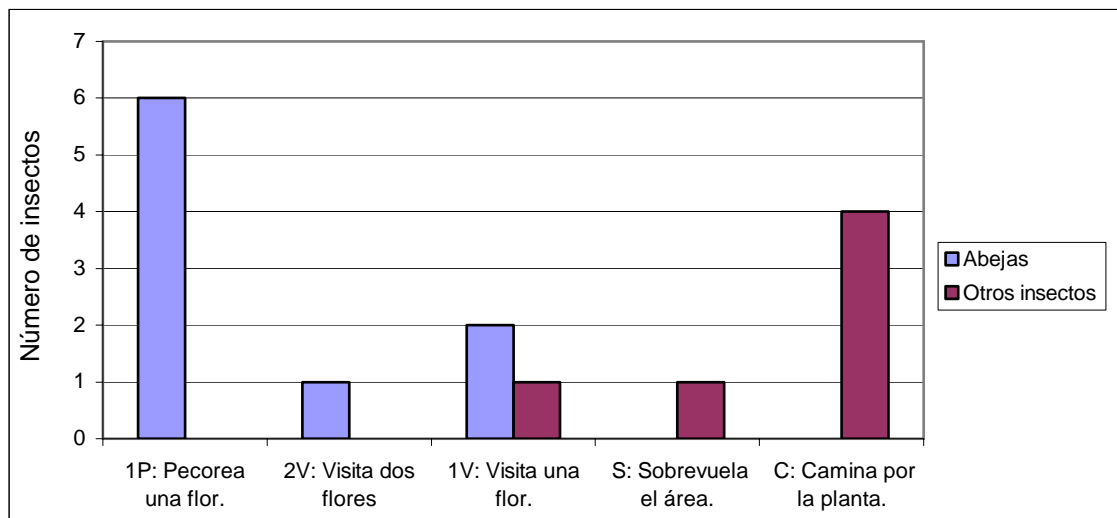
Nº P: Número de flores pecoreadas.

Nº V: Número de flores visitadas.

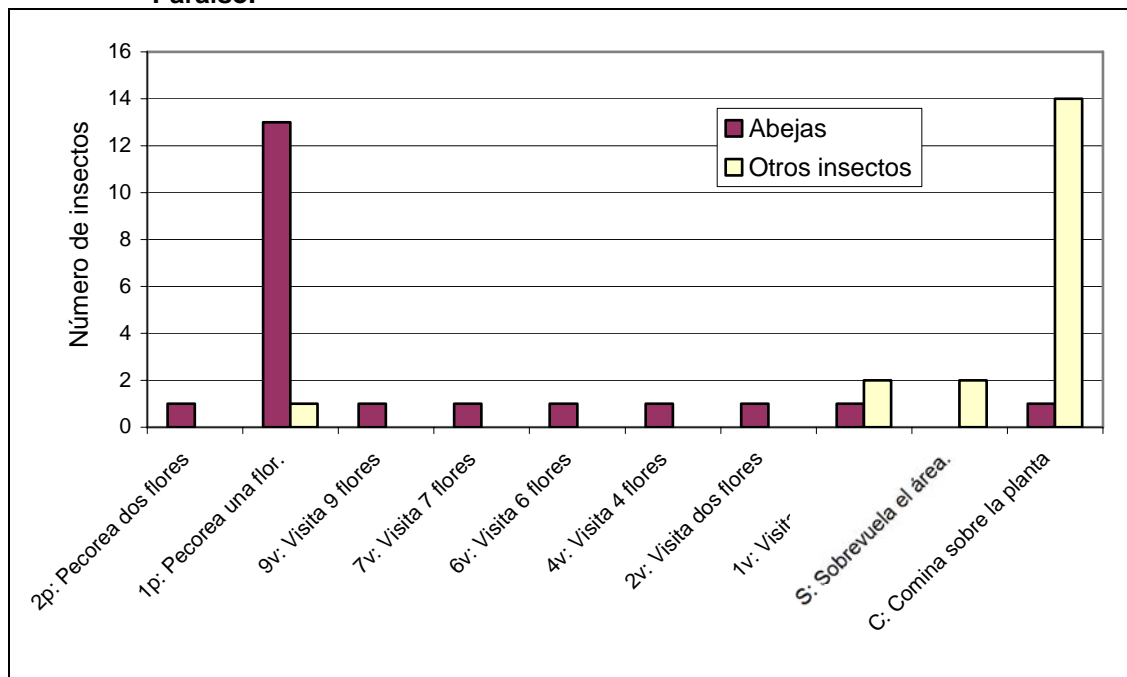
Nº S: Sobrevuela el área.

Nº C: Camina por la planta.

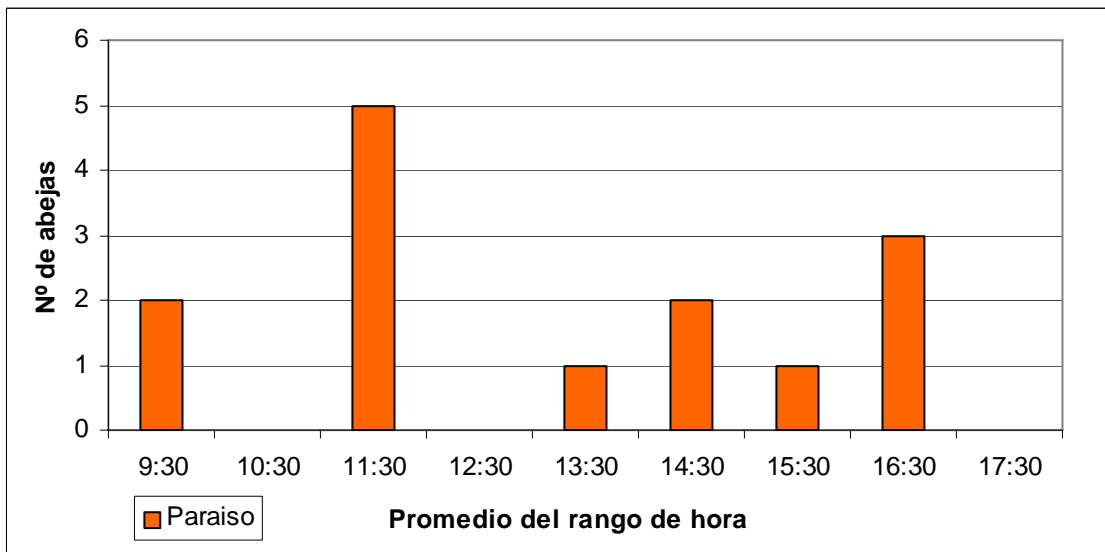
**ANEXO 10 Número de insectos asociados a una conducta de visita en la planta durante 5 días de observación desde el 27 de noviembre al 7 de diciembre para Paraíso.**



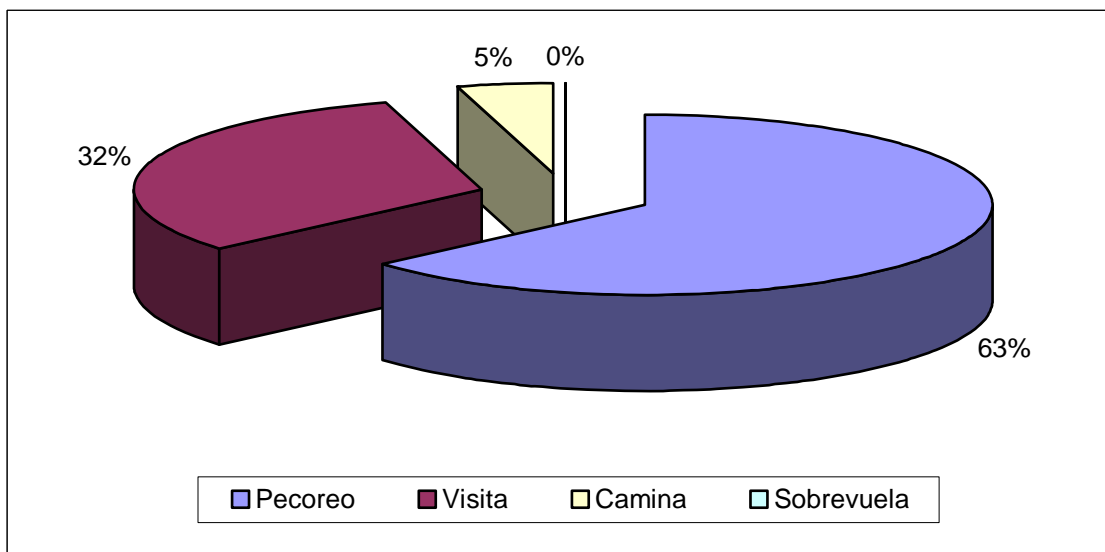
**ANEXO 11 Número de insectos asociados a una conducta de visita en la planta durante 11 días de observación desde el 27 de noviembre al 11 de diciembre para Paraíso.**



**ANEXO 12** Número de abejas que visitan las flores en conducta pecoreadora por rango de hora durante 11 días efectivos de observación en Paraíso



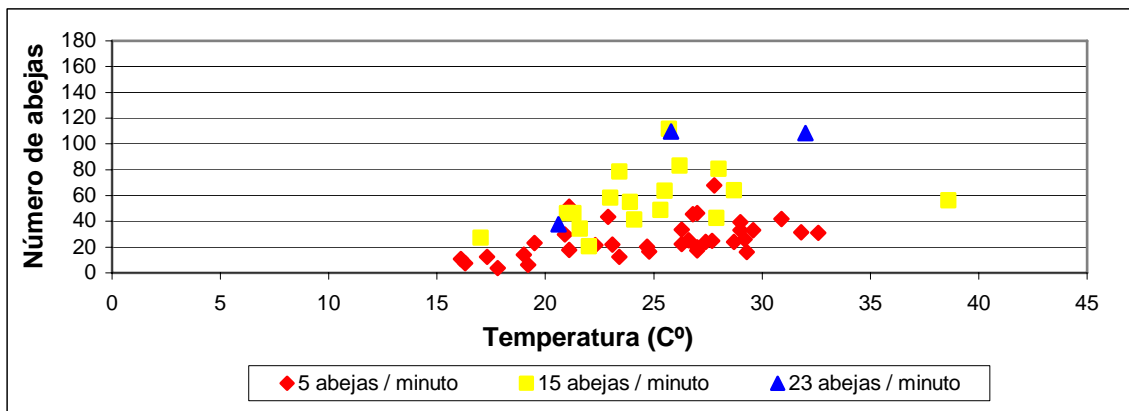
**ANEXO 13** Porcentaje de abejas por conducta de visita para 11 días de observación en Paraíso.



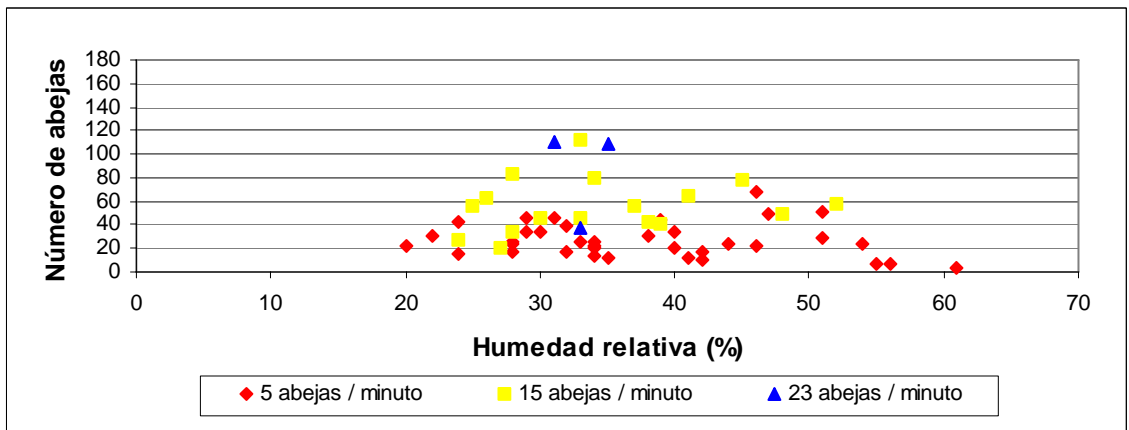
**ANEXO 14 Actividad de las abejas en el predio Soñada.**

Número de observaciones cronológica	Fecha	Hora	Número entran	Número con polen	% con polen	Temperatura exterior	% Humedad relativa	Luminosidad (lux)
1	24/11/01	11:00	124	11	8,9	27,7	33	1224
2	24/11/01	11:15	86	26	30,2	27	32	1222
3	24/11/01	13:00	127	42	33,1	26,6	34	1360
4	24/11/01	13:15	99	25	25,3	27	34	1365
5	27/11/01	15:49	172	71	41,3	21,6	28	1270
6	27/11/01	16:05	103	59	57,3	22	27	1275
7	27/11/01	16:20	189	124	65,6	20,6	33	789
8	27/11/01	16:35	232	78	33,6	21	33	1280
9	27/11/01	18:44	89	30	33,7	21,1	28	534
10	27/11/01	18:52	62	20	32,3	17,3	35	250
11	27/11/01	19:10	70	15	21,4	19	34	382
12	27/11/01	19:17	53	11	20,8	16,1	42	310
13	2/12/01	12:54	232	60	25,9	21,3	30	1326
14	2/12/01	13:04	112	19	17,0	26,3	20	1302
15	2/12/01	13:44	80	14	17,5	29,3	24	1303
16	2/12/01	13:52	157	48	30,6	31,8	22	1225
17	2/12/01	17:17	214	56	26,2	27,9	38	848
18	2/12/01	17:27	168	40	23,8	26,3	29	735
19	2/12/01	17:44	318	98	30,8	25,5	26	772
20	2/12/01	17:51	107	33	30,8	22,3	34	710
21	5/12/01	10:38	245	55	22,4	25,3	48	25
22	5/12/01	10:46	83	18	21,7	24,8	42	110
23	5/12/01	11:23	321	89	27,7	28,7	41	1230
24	5/12/01	11:26	62	18	29,0	23,4	41	296
25	5/12/01	14:02	119	47	39,5	28,7	28	1444
26	5/12/01	14:15	231	38	16,5	27	29	302
27	5/12/01	14:32	403	68	16,9	28	34	1385
28	5/12/01	14:44	130	39	30,0	29,2	28	1337
29	5/12/01	17:45	102	29	28,4	24,7	40	576
30	5/12/01	17:59	393	93	23,7	23,4	45	562
31	5/12/01	18:17	109	24	22,0	23,1	46	592
32	5/12/01	18:29	256	41	16,0	21,1	51	535
33	9/12/01	15:22	166	18	10,8	29	30	0
34	9/12/01	15:34	196	29	14,8	29	32	0
35	9/12/01	16:12	340	38	11,2	27,8	46	0
36	9/12/01	16:24	121	17	14,0	27,4	44	0
37	9/12/01	20:24	115	14	12,2	19,5	54	0
38	9/12/01	20:30	31	1	3,2	19,2	55	0
39	9/12/01	20:39	38	2	5,3	16,3	56	0
40	9/12/01	20:44	18	3	16,7	17,8	61	0
41	15/12/01	13:30	156	45	28,8	32,6	38	0
42	15/12/01	14:00	209	36	17,2	30,9	24	0
43	15/12/01	14:41	542	104	19,2	32	35	0
44	15/12/01	14:52	281	59	21,0	38,6	25	0
45	15/12/01	19:24	559	84	15,0	25,7	33	0
46	15/12/01	19:40	276	71	25,7	23,9	37	0
47	15/12/01	20:07	207	66	31,9	24,1	39	0
48	15/12/01	20:24	148	18	12,2	20,9	51	0
49	18/12/01	10:12	247	7	2,8	21,1	47	230
50	18/12/01	10:31	166	9	5,4	29,6	40	830
51	18/12/01	11:16	218	39	17,9	22,9	39	1330
52	18/12/01	11:30	292	73	25,0	23	52	787
53	18/12/01	15:45	416	89	21,4	26,2	28	1273
54	18/12/01	15:59	549	110	20,0	25,8	31	1239
55	18/12/01	16:40	228	35	15,4	26,8	31	1048
56	18/12/01	16:51	137	65	47,4	26,4	24	1030

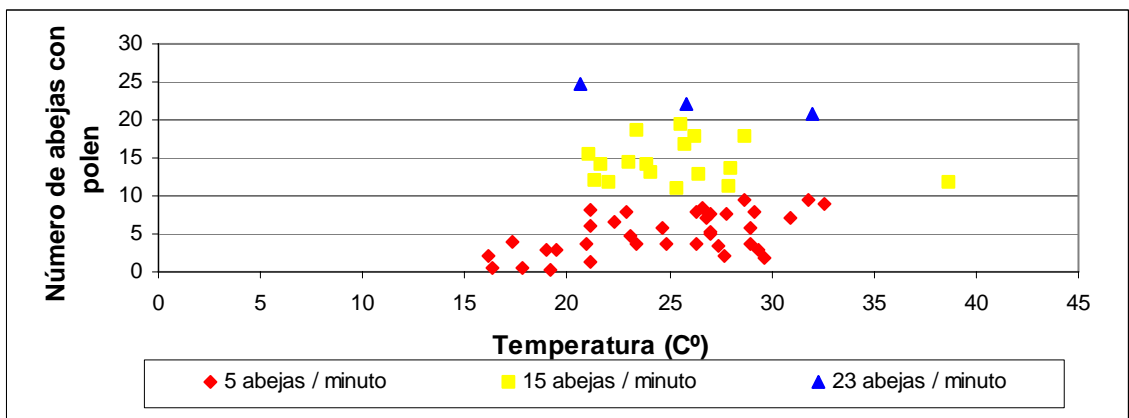
**ANEXO 15** Número de abejas totales entrando a la piquera según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada.



**ANEXO 16** Número de abejas totales entrando a la piquera según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada.

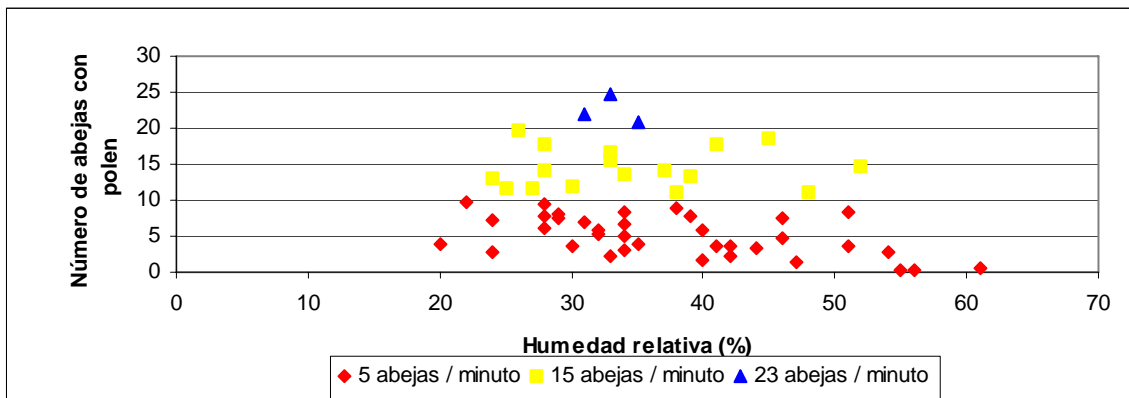


**ANEXO 17** Número de abejas entrando con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada.

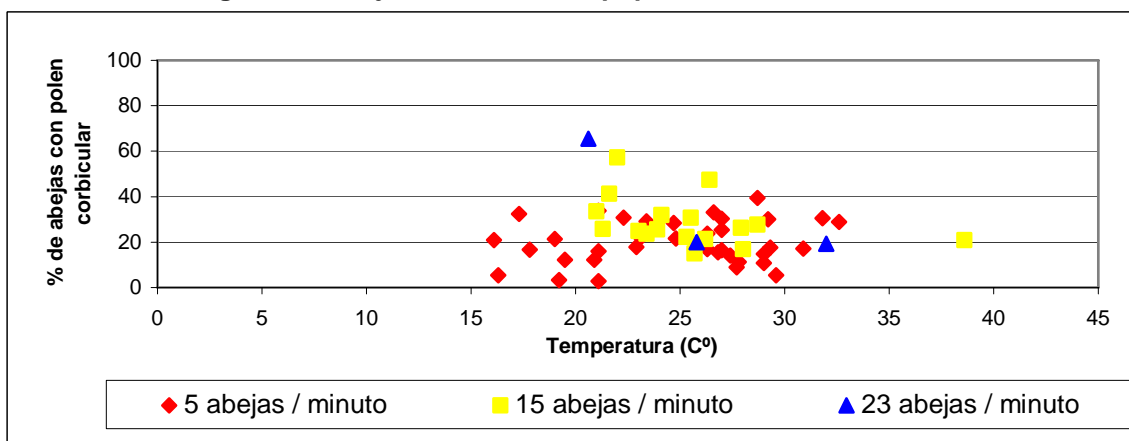




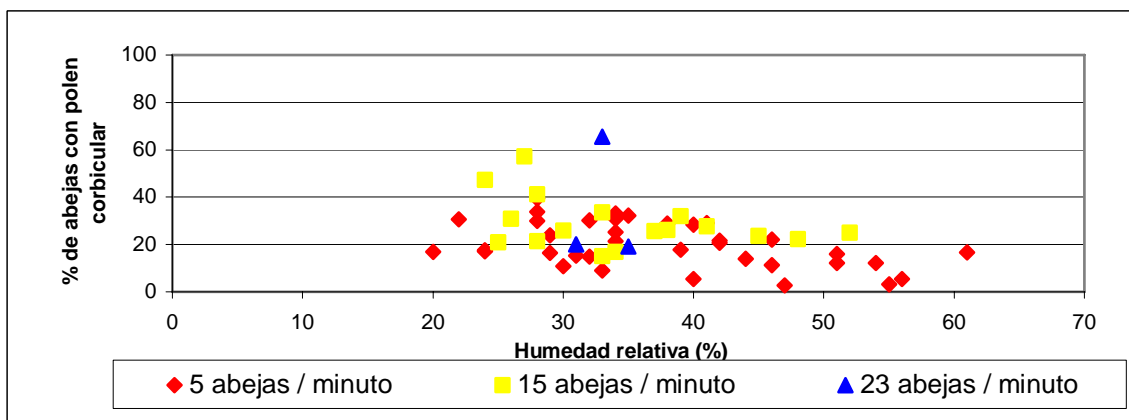
**ANEXO 18** Número de abejas entrando con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada.



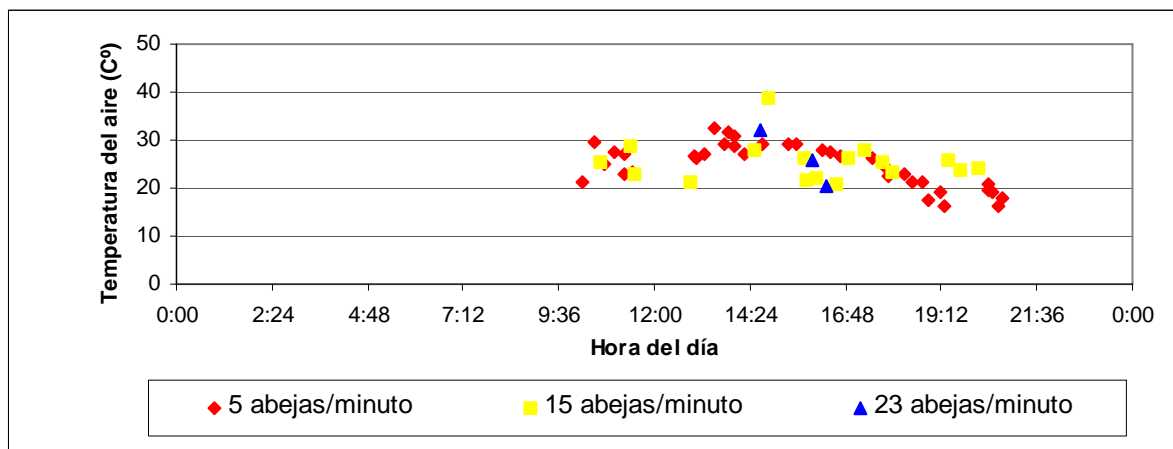
**ANEXO 19** Porcentaje de abejas con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada.



**ANEXO 20** Porcentaje de abejas con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Soñada.



### ANEXO 21 Temperatura del aire y hora del día para tres categorías de flujo de entrada de abejas recolectoras de polen en Soñada.



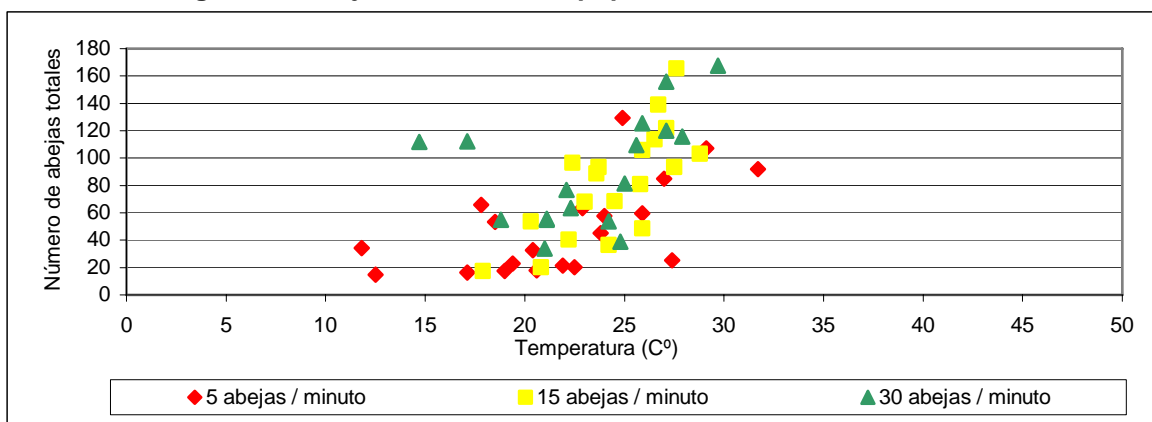
### ANEXO 22 Actividad de las abejas en el predio Paraíso.

Número de observaciones cronológicas	Fecha	Hora	Número entran	Número con polen	% polen con	Temperatura exterior	% Humedad relativa	Luminosidad (lux)
1	24/11/01	16:10	108	8	7,4	21,9	21	1307
2	24/11/01	16:30	102	20	19,6	22,5	23	1312
3	24/11/01	16:40	101	65	64,4	20,8	25	1098
4	24/11/01	17:00	170	125	73,5	21	26	1090
5	27/11/01	13:05	184	92	50,0	24,2	26	1009
6	27/11/01	13:15	194	166	85,6	24,8	26	1005
7	27/11/01	14:07	275	160	58,2	18,8	28	543
8	27/11/01	14:22	87	39	44,8	19	28	258
9	27/11/01	17:24	329	47	14,3	17,8	28	1
10	27/11/01	17:31	561	240	42,8	17,1	32	1
11	27/11/01	17:54	89	6	6,7	20,6	32	153
12	27/11/01	18:01	88	71	80,7	17,9	35	203
13	2/12/01	10:24	75	2	2,7	12,5	46	1202
14	2/12/01	10:43	171	13	7,6	11,8	57	1204
15	2/12/01	11:38	81	13	16,0	17,1	40	1266
16	2/12/01	11:47	115	38	33,0	19,4	29	1266
17	2/12/01	14:53	341	84	24,6	23	27	1225
18	2/12/01	15:48	268	221	82,5	24,2	25	1247
19	2/12/01	15:58	384	240	62,5	22,1	30	1194
20	2/12/01	18:50	279	164	58,8	21,1	33	394
21	2/12/01	19:00	269	55	20,4	20,3	35	369
22	2/12/01	19:32	163	25	15,3	20,4	34	340
23	5/12/01	12:13	317	108	34,1	22,3	56	355
24	5/12/01	12:28	275	104	37,8	21,1	41	333
25	5/12/01	12:50	548	120	21,9	25,6	32	1476
26	5/12/01	13:03	445	70	15,7	23,6	36	1446
27	5/12/01	15:38	609	69	11,3	27,1	27	1414
28	5/12/01	15:55	342	81	23,7	24,5	32	1207
29	5/12/01	16:28	628	135	21,5	25,9	25	1274
30	5/12/01	16:41	646	43	6,7	24,9	27	570
31	5/12/01	19:18	406	71	17,5	25,8	38	695
32	5/12/01	19:33	483	99	20,5	22,4	37	545
33	5/12/01	19:54	560	112	20,0	14,7	41	321
34	5/12/01	20:09	267	46	17,2	18,5	45	205
35	9/12/01	11:43	299	48	16,1	25,9	31	0
36	9/12/01	12:01	317	47	14,8	22,9	38	0
37	9/12/01	13:15	529	85	16,1	25,9	28	0

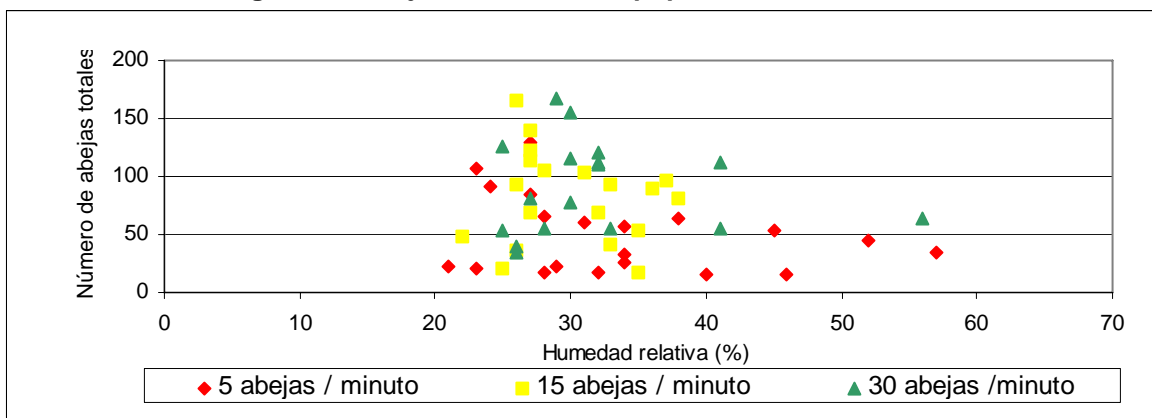
**Continuación Anexo 22**

38	9/12/01	13:37	696	63	9,1	26,7	27	0
39	9/12/01	17:33	837	120	14,3	29,7	29	0
40	9/12/01	17:44	468	62	13,2	27,5	33	0
41	9/12/01	18:34	779	152	19,5	27,1	30	0
42	15/12/01	11:30	225	25	11,1	23,8	52	0
43	15/12/01	11:45	127	8	6,3	27,4	34	0
44	15/12/01	12:30	288	10	3,5	24	34	0
45	15/12/01	12:45	459	22	4,8	31,7	24	0
46	15/12/01	16:08	579	117	20,2	27,9	30	0
47	15/12/01	16:21	517	97	18,8	28,8	31	0
48	15/12/01	17:41	536	40	7,5	29,1	23	0
49	15/12/01	17:55	425	30	7,1	27	27	0
50	18/12/01	13:14	600	107	17,8	27,1	32	564
51	18/12/01	13:28	385	52	13,5	28,2	32	401
52	18/12/01	14:28	569	68	12,0	26,5	27	1474
53	18/12/01	14:46	827	94	11,4	27,6	26	1369
54	18/12/01	18:12	467	82	17,6	23,7	26	803
55	18/12/01	18:26	203	69	34,0	22,2	33	663
56	18/12/01	19:06	407	132	32,4	25	27	577
57	18/12/01	19:20	244	57	23,4	25,9	22	512

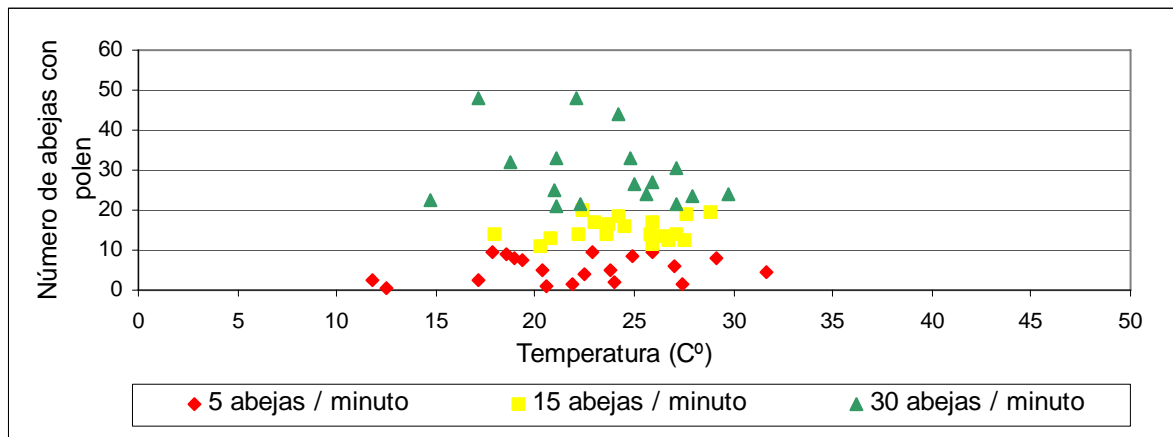
**ANEXO 23 Número de abejas totales entrando a la piquera según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso.**



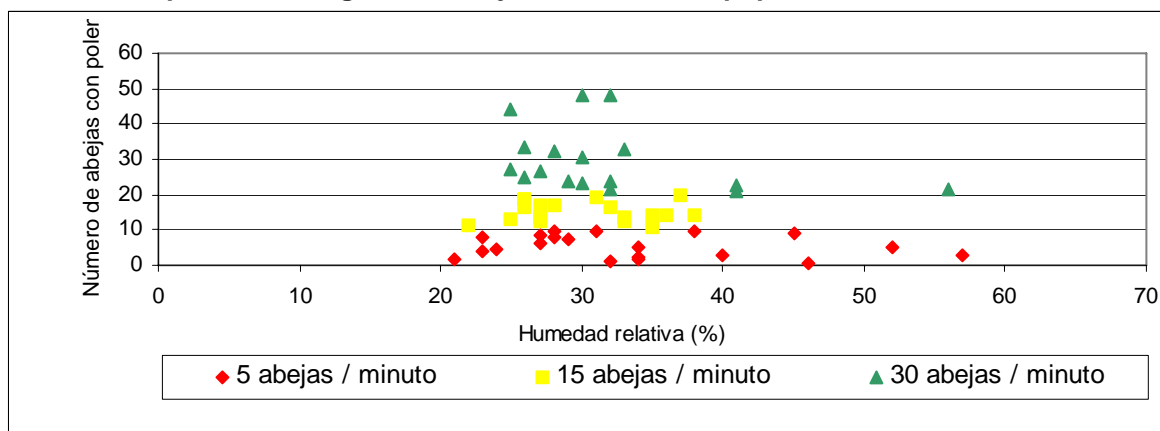
**ANEXO 24 Número de abejas totales entrando a la piquera según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso.**



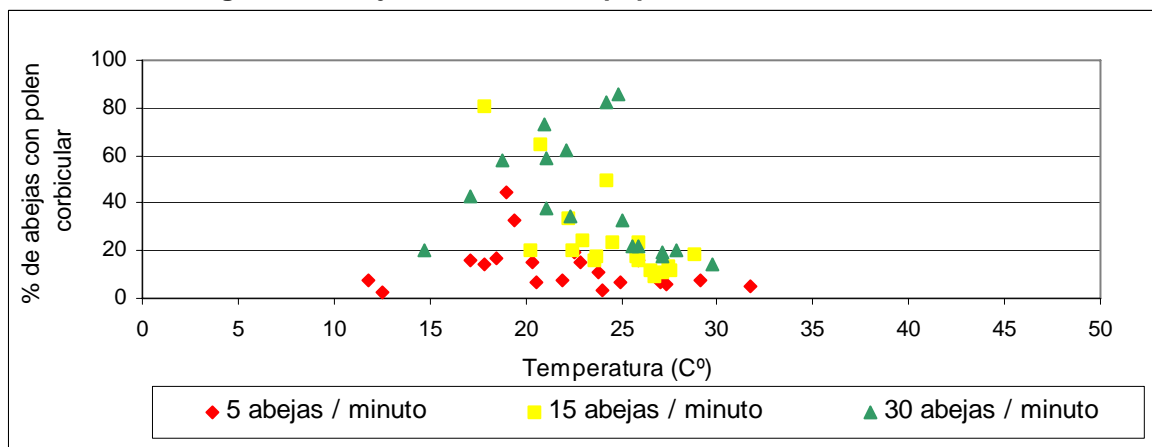
**ANEXO 25** Número de abejas entrando con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso.



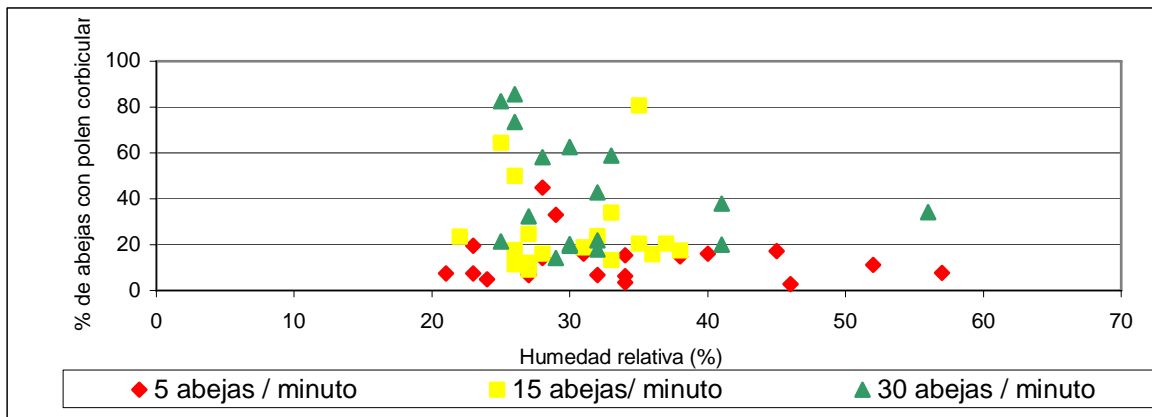
**ANEXO 26** Número de abejas entrando con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso.



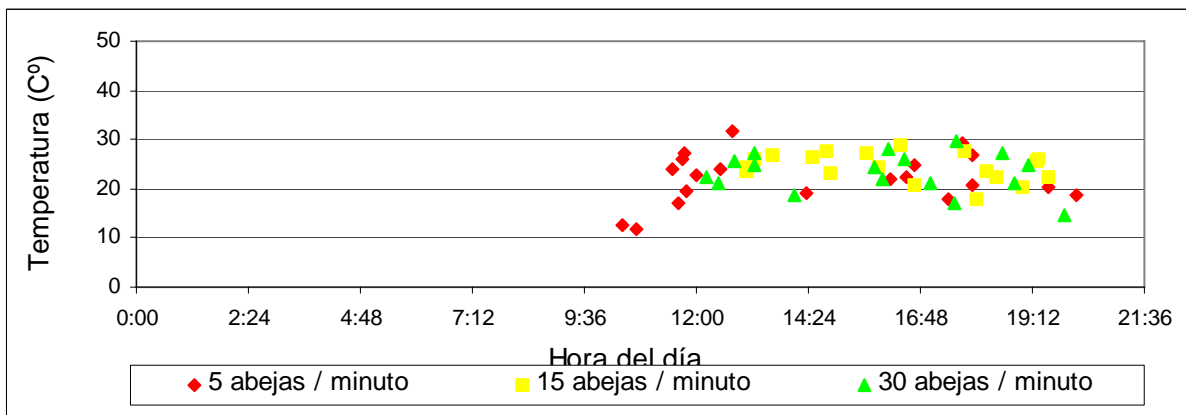
**ANEXO 27** Porcentaje de abejas con polen corbicular según temperatura para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso.



**ANEXO 28 Porcentaje de abejas con polen corbicular según humedad relativa para tres categorías de flujo de entrada a la piquera en Paraíso.**



**ANEXO 29 Temperatura del aire y hora del día para tres categorías de flujo de entrada de abejas recolectoras de polen en Paraíso.**



**ANEXO 30 Registro de la temperatura media diaria para dos predios distintos a los estudiados ubicados en el valle del río Leufucade entre el 1 y 20 de Noviembre 2001.**

Fecha	Fortuna (16 km. de Lanco)	El monje (50 km. de Lanco)	Diferencia termica (El monje – Fortuna)
1-nov-01	14,4	14,3	-0,04
2-nov-01	13,1	12,8	-0,23
3-nov-01	13,5	12,3	-1,16
4-nov-01	10,1	9,0	-1,13
5-nov-01	9,8	8,9	-0,91
6-nov-01	11,5	10,2	-1,28
7-nov-01	11,0	9,6	-1,39
8-nov-01	12,3	10,5	-1,81
9-nov-01	11,1	9,8	-1,36
10-nov-01	10,7	9,5	-1,16
11-nov-01	11,8	10,3	-1,50
12-nov-01	10,0	9,1	-0,91
13-nov-01	12,1	11,0	-1,15
14-nov-01	9,7	8,9	-0,80
15-nov-01	11,2	9,9	-1,32
16-nov-01	10,6	9,8	-0,80
17-nov-01	11,4	10,5	-0,89
18-nov-01	15,2	13,5	-1,74
19-nov-01	14,4	13,4	-0,99
20-nov-01	14,7	13,3	-1,47

**ANEXO 31 Fechas de cosecha para los años en Tepual y en Mafil.**

Variedad	Localidad	
	Tepual (1)	Mafil (2)
Ben Lear	1 al 15 marzo	20 al 28 febrero
Stevens	10 al 20 marzo	20 febrero al 10 marzo
Pilgrin	20 al 30 marzo	1 al 10 marzo

(1) Parcela experimental de Fundación Chile, Puerto Montt.

(2) Predio de la Cranchile primeras cosechas de plantaciones nuevas.

**ANEXO 32 Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada pecoreando en la cama 57, para 6 días efectivos de observaciones en el predio Soñada durante el 22 de noviembre y 9 de diciembre del 2001.**

Fecha	Nº de abejas	Polen corbicular			Polen corporal		
		Repeti- ciones	Nº granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº foto	Repeti- ciones	Nº granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº foto
22 de noviembre	1	1	251	<i>V. macrocarpon</i>	1	57 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	363	<i>V. macrocarpon</i>	2	8	<i>V. macrocarpon</i>
		3	28	<i>V. macrocarpon</i>	3	9	<i>V. macrocarpon</i>
		4	11	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	227	<i>V. macrocarpon</i>	1	57 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Especie 2</i>
		2	223	<i>V. macrocarpon</i>	2	62	<i>V. macrocarpon</i>
		3	137	<i>V. macrocarpon</i>	3	77	<i>V. macrocarpon</i>
		4	163	<i>V. macrocarpon</i>	4	171 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
	3	1	14	<i>V. macrocarpon</i>	1	59	<i>V. macrocarpon</i>
		2	7	<i>V. macrocarpon</i>	2	37	<i>V. macrocarpon</i>
		3	13	<i>V. macrocarpon</i>	3	41	<i>V. macrocarpon</i>
		4	4	<i>V. macrocarpon</i>	4	33	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	53	<i>V. macrocarpon</i>	1	40 3	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	62	<i>V. macrocarpon</i>	2	20	<i>V. macrocarpon</i>
		3	9	<i>V. macrocarpon</i>	3	24	<i>V. macrocarpon</i>
		4	16	<i>V. macrocarpon</i>	4	38	<i>V. macrocarpon</i>
5	1	3	<i>V. macrocarpon</i>	1	46	<i>V. macrocarpon</i>	
	2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	34	<i>V. macrocarpon</i>	
	3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	10	<i>V. macrocarpon</i>	
	4	1	<i>Lotus uliginosus</i>	4	19 4	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	
6	1	95	<i>V. macrocarpon</i>	1	9	<i>V. macrocarpon</i>	
	2	39	<i>V. macrocarpon</i>	2	6 1 1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Especie 2</i>	
	3	65	<i>V. macrocarpon</i>	3	13 2 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>Especie 2</i>	
	4	83	<i>V. macrocarpon</i>	4	10 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Especie 2</i>	
24 de noviembre	1	1	148	<i>V. macrocarpon</i>	1	12	<i>V. macrocarpon</i>
		2	135	<i>V. macrocarpon</i>	2	18	<i>V. macrocarpon</i>
		3	227	<i>V. macrocarpon</i>	3	9	<i>V. macrocarpon</i>
		4	143	<i>V. macrocarpon</i>	4	16	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	209	<i>V. macrocarpon</i>	1	23	<i>V. macrocarpon</i>
		2	146 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	2	13	<i>V. macrocarpon</i>
		3	431	<i>V. macrocarpon</i>	3	17	<i>V. macrocarpon</i>
		4	331	<i>V. macrocarpon</i>	4	11	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	362	<i>V. macrocarpon</i>	1	14	<i>V. macrocarpon</i>
		2	410 3	<i>V. macrocarpon</i> <i>Especie 2</i>	2	26	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2437	<i>V. macrocarpon</i>	3	19	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1064	<i>V. macrocarpon</i>	4	10	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	1187	<i>V. macrocarpon</i>	1	42	<i>V. macrocarpon</i>
		2	407	<i>V. macrocarpon</i>	2	31	<i>V. macrocarpon</i>
		3	300	<i>V. macrocarpon</i>	3	47	<i>V. macrocarpon</i>
		4	134	<i>V. macrocarpon</i>	4	12	<i>V. macrocarpon</i>

## Continuación Anexo 32

	5	1	169	<i>V. macrocarpon</i>	1	129	<i>V. macrocarpon</i>
		2	213	<i>V. macrocarpon</i>	2	279	<i>V. macrocarpon</i>
		3	212	<i>V. macrocarpon</i>	3	102	<i>V. macrocarpon</i>
		4	232	<i>V. macrocarpon</i>	4	57	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	843	<i>V. macrocarpon</i>	1	42	<i>V. macrocarpon</i>
		2	917	<i>V. macrocarpon</i>	2	52	<i>V. macrocarpon</i>
		3	379	<i>V. macrocarpon</i>	3	23	<i>V. macrocarpon</i>
		4	387	<i>V. macrocarpon</i>	4	28	<i>V. macrocarpon</i>
27 de noviembre	1	1	3	<i>V. macrocarpon</i>	1	4	<i>V. macrocarpon</i>
		1	1	Especie 7		1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		2	1	Especie 7	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	7	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
		1	1	Especie 7			
	2	1	58	<i>V. macrocarpon</i>	1	310	<i>V. macrocarpon</i>
		2	64	<i>V. macrocarpon</i>	2	231	<i>V. macrocarpon</i>
		3	186	<i>V. macrocarpon</i>	3	125	<i>V. macrocarpon</i>
		4	180	<i>V. macrocarpon</i>	4	146	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	3864	<i>Lotus uliginosus</i>	1	110	<i>V. macrocarpon</i>
		2	2498	<i>Lotus uliginosus</i>	2	22	<i>V. macrocarpon</i>
		1	1	<i>Eucaliptus nitens</i>			
		3	1159	<i>Lotus uliginosus</i>	3	8	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1206	<i>Lotus uliginosus</i>	4	6	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	46	<i>V. macrocarpon</i>	1	28	<i>V. macrocarpon</i>
		2	116	<i>V. macrocarpon</i>	2	22	<i>V. macrocarpon</i>
		3	8	<i>V. macrocarpon</i>	3	15	<i>V. macrocarpon</i>
						2	Especie 9
		4	51	<i>V. macrocarpon</i>	4	7	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	114	<i>V. macrocarpon</i>	1	101	<i>V. macrocarpon</i>
						1	234
		2	106	<i>V. macrocarpon</i>	2	79	<i>V. macrocarpon</i>
		3	302	<i>V. macrocarpon</i>	3	16	<i>V. macrocarpon</i>
		4	127	<i>V. macrocarpon</i>	4	18	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	33	<i>V. macrocarpon</i>	1	270	<i>V. macrocarpon</i>
		2	32	<i>V. macrocarpon</i>	2	69	<i>V. macrocarpon</i>
		3	53	<i>V. macrocarpon</i>	3	18	<i>V. macrocarpon</i>
		4	105	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
2 de diciembre	1	1	687	<i>V. macrocarpon</i>	1	7	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		2	798	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	484	<i>V. macrocarpon</i>	3	11	<i>V. macrocarpon</i>
		4	442	<i>V. macrocarpon</i>	4	13	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	102	<i>V. macrocarpon</i>	1	7	<i>V. macrocarpon</i>
		1	1	<i>Drimys winteri</i>			
		2	111	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	47	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	61	<i>V. macrocarpon</i>	4	6	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	233	<i>V. macrocarpon</i>	1	38	<i>V. macrocarpon</i>
		2	277	<i>V. macrocarpon</i>	2	26	<i>V. macrocarpon</i>
		3	273	<i>V. macrocarpon</i>	3	16	<i>V. macrocarpon</i>
		4	283	<i>V. macrocarpon</i>	4	5	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	69	<i>V. macrocarpon</i>	1	4	<i>V. macrocarpon</i>
		2	90	<i>V. macrocarpon</i>	2	8	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Azara microphylla</i>
		3	4	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Azara microphylla</i>
						1	Compuesta
		4	58	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
		1	1	Especie 4			



## Continuación Anexo 32

	5	1	49	<i>V. macrocarpon</i>	1	8 2	<i>V. macrocarpon</i> <i>Weinmannia</i> <i>trtrichosperma</i>
		2	118	<i>V. macrocarpon</i>	2	13	<i>V. macrocarpon</i>
		3	145	<i>V. macrocarpon</i>	3	8	<i>V. macrocarpon</i>
		4	157	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	110	<i>V. macrocarpon</i>	1	4	<i>V. macrocarpon</i>
		2	110	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	9	<i>V. macrocarpon</i>	3	12	<i>V. macrocarpon</i>
		4	69	<i>V. macrocarpon</i>	4	7	<i>V. macrocarpon</i>
	7	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>Azara microphylla</i>
		2	1	<i>Azara microphylla</i>	2	1	<i>Azara microphylla</i>
		3	1	629	3	2	<i>Azara microphylla</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>Azara microphylla</i>
			1	<i>Eucaliptus nitens</i>			
	8	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Lotus uliginosus</i>			
		3	1	<i>Lotus uliginosus</i>	3	4	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>Ugni molinae</i>	4	3	<i>V. macrocarpon</i>
	9	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Raphanus sativus</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>Raphanus sativus</i>
			1	<i>Eucaliptus nitens</i>		1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		4	2	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
						1	<i>Azara microphylla</i>
5 de diciembre	1	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>Eucaliptus nitens</i>
		2	2	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Eucaliptus nitens</i>		1	<i>Eucaliptus nitens</i>
			1	<i>Hypochoeris radicata</i>			
		3	1	<i>Hypochoeris radicata</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
						2	<i>Eucaliptus nitens</i>
	2	1	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
						5	<i>Eucaliptus nitens</i>
						5	<i>Trifolium repens</i>
		2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	5	<i>Trifolium repens</i>
						1	<i>Eucaliptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	4	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	4	<i>Eucaliptus nitens</i>
						2	<i>Trifolium repens</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>Trifolium repens</i>
	3	1	1	<i>Trifolium repens</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>Hypochoeris radicata</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>V. macrocarpon</i>			
		3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	1	<i>Azara microphylla</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Azara microphylla</i>
	4	1	80	<i>Azara microphylla</i>	1	9	<i>Azara microphylla</i>
			2	<i>Podocarpus saligna</i>		2	<i>Eucaliptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	76	<i>Azara microphylla</i>	2	3	<i>Azara microphylla</i>
						1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	47	<i>Azara microphylla</i>	3	28	<i>Azara microphylla</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	93	<i>Azara microphylla</i>	4	9	<i>Azara microphylla</i>
	5	1	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
						2	<i>Eucaliptus nitens</i>
		2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	5	<i>Eucaliptus nitens</i>

## Continuación Anexo 32

		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	2 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	3 2	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>
	6	1	361 1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Ugni molinae</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	1	10	<i>V. macrocarpon</i>
		2	485 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2	7	<i>V. macrocarpon</i>
		3	332 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	3	11	<i>V. macrocarpon</i>
		4	294	<i>V. macrocarpon</i>	4	9 2 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>
	7	1	5	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2	1	<i>Azara microphylla</i>
		3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		4	1	<i>Azara microphylla</i>	4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
	8	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	4	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	5 2	<i>V. macrocarpon</i> Especie 7
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
	9	1	46	<i>Azara microphylla</i>	1	1	<i>Podocarpus saligna</i>
		2	2	<i>Azara microphylla</i>	2	1	<i>Hypochaeris radicata</i>
		3	7 4 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>
		4	2 2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
9 de diciembre	1	1	38	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	11	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	8	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	4	<i>V. macrocarpon</i>	4	3	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
		2	2	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	3 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>
		3	1	<i>Raphanus sativus</i>	3	9	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	7	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>	2	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i>
		3	1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i>	3	4	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	1	<i>Azara microphylla</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>Hypochaeris radicata</i>	2	1	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>Hypochaeris radicata</i>	4	1	<i>Lotus uliginosus</i>
	5	1	24	<i>Lotus uliginosus</i>	1	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>
		2	2	<i>Lotus uliginosus</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	3	<i>Lotus uliginosus</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>Lotus uliginosus</i>	4	1 1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Podocarpus salignus</i>
	6	1	1	<i>Hypochaeris radicata</i>	1	4 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	2 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>

**Continuación Anexo 32**

		3	1	<i>Hypochaeris radicata</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>

Nota: Número de foto en azul y especie numerada corresponden a especies botánicas no identificadas, ver anexo 36.

**ANEXO 33 Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada pecoreando en la cama 55, para 6 días efectivos de observaciones el predio Paraíso durante el 22 de noviembre y 9 de diciembre del 2001.**

Fecha	Nº de abejas	Polen corbicular			Polen corporal			
		Repeti- ciones	Nº granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº foto	Repeti- ciones	Nº granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº foto	
22 de noviembre	1	1	112	<i>V. macrocarpon</i>	1	4	<i>V. macrocarpon</i>	
		2	86	<i>V. macrocarpon</i>	2	102	<i>V. macrocarpon</i>	
		3	61	<i>V. macrocarpon</i>	3	138	<i>V. macrocarpon</i>	
		4	30	<i>V. macrocarpon</i>	4	23	<i>V. macrocarpon</i>	
			1	<i>Azara microphylla</i>				
	2	1	70	<i>V. macrocarpon</i>	1	42	<i>V. macrocarpon</i>	
			2	46				<i>V. macrocarpon</i>
			3	75				<i>V. macrocarpon</i>
		4	49	<i>V. macrocarpon</i>	4	19	<i>V. macrocarpon</i>	
			1	7				<i>V. macrocarpon</i>
			2	4				<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	4	<i>V. macrocarpon</i>	2	12	<i>V. macrocarpon</i>	
			3	1				<i>V. macrocarpon</i>
			4	1				<i>V. macrocarpon</i>
4	1	8	<i>V. macrocarpon</i>	1	166	<i>V. macrocarpon</i>		
		2	5				<i>V. macrocarpon</i>	
		3	5				<i>V. macrocarpon</i>	
	4	12	<i>V. macrocarpon</i>	4	62	<i>V. macrocarpon</i>		
		1	10				<i>V. macrocarpon</i>	
		2	7				<i>V. macrocarpon</i>	
	3	4	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>		
		4	5				<i>V. macrocarpon</i>	
		1	2				<i>V. macrocarpon</i>	
6	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	1	81	<i>V. macrocarpon</i>		
		2	4				<i>V. macrocarpon</i>	
		3	3				<i>V. macrocarpon</i>	
	4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	130	<i>V. macrocarpon</i>		
		1	262				<i>V. macrocarpon</i>	
		2	2				<i>Eucaliptus nitens</i>	
24 de noviembre	1	1	1	<i>Especie 2</i>	1	47	<i>V. macrocarpon</i>	
		2	386	<i>V. macrocarpon</i>				
		5	5	<i>Eucaliptus nitens</i>				
	3	491	<i>V. macrocarpon</i>	3	55	<i>V. macrocarpon</i>		
		6	<i>Eucaliptus nitens</i>					
		4	343				<i>V. macrocarpon</i>	
	4	4	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	45	<i>V. macrocarpon</i>		
		4	4				<i>Eucaliptus nitens</i>	
		1	4				<i>V. macrocarpon</i>	
2	1	4	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>		
		2	3				<i>V. macrocarpon</i>	
		3	2				<i>V. macrocarpon</i>	
	4	6	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>		
		1	4				<i>V. macrocarpon</i>	
		2	7				<i>V. macrocarpon</i>	
3	1	4	<i>V. macrocarpon</i>	1	6	<i>V. macrocarpon</i>		
		2	7				<i>V. macrocarpon</i>	
		3	12				<i>V. macrocarpon</i>	
	3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	6	<i>V. macrocarpon</i>		

## Continuación Anexo 33

		4	6	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	114	<i>V. macrocarpon</i>	1	14	<i>V. macrocarpon</i>
		2	102	<i>V. macrocarpon</i>	2	15	<i>V. macrocarpon</i>
		3	102	<i>V. macrocarpon</i>	3	18	<i>V. macrocarpon</i>
		4	99	<i>V. macrocarpon</i>	4	9	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	5	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	2	<i>Eucaliptus nitens</i>
			2	<i>V. macrocarpon</i>			
		2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	1	<i>Especie 2</i>
		3	1	<i>Especie 2</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
	6	1	1	<i>Especie 2</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
27 de noviembre	1	1	3	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Azara microphylla</i>			
		2	3	<i>Lotus uliginosus</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Azara microphylla</i>			
			1	<i>V. macrocarpon</i>			
		3	3	<i>V. macrocarpon</i>	3	16	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Azara microphylla</i>			
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	8	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	16	<i>V. macrocarpon</i>	1	25	<i>V. macrocarpon</i>
		2	9	<i>V. macrocarpon</i>	2	6	<i>V. macrocarpon</i>
		3	46	<i>V. macrocarpon</i>	3	9	<i>V. macrocarpon</i>
		4	76	<i>V. macrocarpon</i>	4	12	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	3	<i>V. macrocarpon</i>	1	7	<i>V. macrocarpon</i>
		2	6	<i>V. macrocarpon</i>	2	6	<i>V. macrocarpon</i>
		3	15	<i>V. macrocarpon</i>	3	5	<i>V. macrocarpon</i>
		4	9	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	128	<i>V. macrocarpon</i>	1	33	<i>V. macrocarpon</i>
		2	108	<i>V. macrocarpon</i>	2	4	<i>V. macrocarpon</i>
		3	44	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	88	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	4	<i>V. macrocarpon</i>	1	5	<i>V. macrocarpon</i>
			4	<i>Trifolium repens</i>			
		2	2	<i>V. macrocarpon</i>	2	11	<i>V. macrocarpon</i>
		3	3	<i>V. macrocarpon</i>	3	4	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Trifolium repens</i>			
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	871	<i>V. macrocarpon</i>	1	43	<i>V. macrocarpon</i>
		2	533	<i>V. macrocarpon</i>	2	34	<i>V. macrocarpon</i>
		3	429	<i>V. macrocarpon</i>	3	30	<i>V. macrocarpon</i>
		4	533	<i>V. macrocarpon</i>	4	36	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Especie 2</i>			
2 de diciembre	1	1	3	<i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
						2	<i>Especie 4</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	9	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	6	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	5	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	1	<i>Azara microphylla</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Eucaliptus nitens</i>
	3	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	6	<i>V. macrocarpon</i>
						1	<i>Especie 4</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	5	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	3	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	379	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	28	<i>Eucaliptus nitens</i>
		2	302	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	14	<i>Eucaliptus nitens</i>
			1	<i>V. macrocarpon</i>			

## Continuación Anexo 33

		3	415 3	<i>Eucaliptus nitens</i> Especie 2	3	51	<i>Eucaliptus nitens</i>
		4	468	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	30	<i>Eucaliptus nitens</i>
	5	1	3 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2	1	32	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	19	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	14	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	13	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	13	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1		2	7	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
	7	1	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	2	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	3	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
	8	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	1	4 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	1	Especie 4	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	5	<i>V. macrocarpon</i>
				<i>V. macrocarpon</i>		1	<i>Rumex sp</i>
	9	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	5	<i>V. macrocarpon</i>
		2	20	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Hypochaeris radicata</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
5 de diciembre	1	1	3 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	1	7	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>Azara microphylla</i>	2	7	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	11	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	9	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	9	<i>V. macrocarpon</i>	1	20 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4
		2	11	<i>V. macrocarpon</i>	2	22	<i>V. macrocarpon</i>
		3	12 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	3	12	<i>V. macrocarpon</i>
		4	8	<i>V. macrocarpon</i>	4	22	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	1	11	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	6	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	9	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	7	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	3 3	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	1	2 2	<i>Azara microphylla</i> Especie 2
		2	3 2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Podocarpus salignus</i>	2	3 3 2	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> Especie 2
		3	2	<i>Azara microphylla</i>	3	4 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
		4	3	<i>Azara microphylla</i>	4	3 2	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
	5	1	12	<i>V. macrocarpon</i>	1	93 2	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
		2	13	<i>V. macrocarpon</i>	2	18	<i>V. macrocarpon</i>
		3	19 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	3	7	<i>V. macrocarpon</i>
		4	5 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2	4	6	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	34 4	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2	1	7	<i>V. macrocarpon</i>
		2	8	<i>V. macrocarpon</i>	2	5	<i>V. macrocarpon</i>

## Continuación Anexo 33

		3	9 2	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2	3	20 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		4	8	<i>V. macrocarpon</i>	4	3	<i>V. macrocarpon</i>
	7	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	1	2 2	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i>
		2	6	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	4	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	8 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
	8	1	2 1 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> Especie 2	1	2 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2
		2	3 1	Especie 2 <i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>Azara microphylla</i>	3	5 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		4	2	<i>Azara microphylla</i>	4	3	<i>V. macrocarpon</i>
	9	1	28 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	1	1 1	Especie 4 Especie 2
		2	17 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Rumex sp</i>	2	4	<i>V. macrocarpon</i>
		3	28	<i>V. macrocarpon</i>	3	5	<i>V. macrocarpon</i>
		4	7	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
9 de diciembre	1	1	4	<i>V. macrocarpon</i>	1	6	<i>V. macrocarpon</i>
		2	4 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	2	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	2	<i>V. macrocarpon</i>	4	4 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
	2	1	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	1	3 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>
		2	5	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	2 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>	3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>
		4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
	3	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	22 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	8	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	3 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>Lotus uliginosus</i>
	4	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	2	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>Azara microphylla</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	1	<i>V. macrocarpon</i>	4	8	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	392 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	1	8	<i>V. macrocarpon</i>
		2	369 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	2	8 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
		3	178	<i>V. macrocarpon</i>	3	4 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		4	201	<i>V. macrocarpon</i>	4	9 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>

Nota: Número de foto en azul y especies numeradas corresponden a especies botánicas no identificadas, ver anexo 36.

**ANEXO 34 Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada en la piquera de los cajones en la cabecera de la cama 57, para 6 días efectivos de observaciones en el predio Soñada durante el 27 de noviembre y 18 de diciembre del 2001.**

Fecha	Nº de abejas	Polen corbicular			Polen corporal		
		Repeti- ciones	Nº granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº foto	Repeti- ciones	Nº granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº foto
27 de noviembre	1	1	237	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	93	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	90	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	109	<i>V. macrocarpon</i>	4	9	<i>V. macrocarpon</i>
	2	1	165	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	170	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	101	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	88	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	191	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
		2	106	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	150	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	114	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>
4	1	125	<i>Azara microphylla</i>	1	1	<i>Azara microphylla</i>	
	2	83	<i>Azara microphylla</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>	
	3	53	<i>Azara microphylla</i>	3	2	<i>Azara microphylla</i>	
	4	4 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>	
5	1	128	<i>Azara microphylla</i>	1	1	<i>Azara microphylla</i>	
	2	107	<i>Azara microphylla</i>	2	1	<i>Azara microphylla</i>	
	3	150	<i>Azara microphylla</i>	3	3	<i>Azara microphylla</i>	
	4	122	<i>Azara microphylla</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>	
6	1	289	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>	
	2	342	<i>V. macrocarpon</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>	
	3	624	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>	
	4	824	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>	
7	1	199	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	
	2	169	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>	
	3	178	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>	
	4	325	<i>V. macrocarpon</i>	4	1	<i>V. macrocarpon</i>	
8	1	301 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>Eucaliptus nitens</i>	
	2	282	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	
	3	405	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	
	4	324	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	
9	1	18	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>	
	2	47	<i>V. macrocarpon</i>	2	4	<i>V. macrocarpon</i>	
	3	313	<i>V. macrocarpon</i>	3	6	<i>V. macrocarpon</i>	
	4	44	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>	
10	1	84	<i>Azara microphylla</i>	1	1	<i>Azara microphylla</i>	
	2	50	<i>Azara microphylla</i>	2	2	<i>Azara microphylla</i>	
	3	45 1 5	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>	3	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	
	4	57 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>	4	1	<i>Eucaliptus nitens</i>	
11	1	83 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	1	30	<i>V. macrocarpon</i>	
	2	14	<i>V. macrocarpon</i>	2	37 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	
	3	6	<i>V. macrocarpon</i>	3	30	<i>V. macrocarpon</i>	
	4	13	<i>V. macrocarpon</i>	4	29	<i>V. macrocarpon</i>	
12	1	469	<i>V. macrocarpon</i>	1	6	<i>V. macrocarpon</i>	

## Continuación Anexo 34

		2	333	<i>V. macrocarpon</i>	2	7	<i>V. macrocarpon</i>
		3	609	<i>V. macrocarpon</i>	3	3	<i>V. macrocarpon</i>
		4	213	<i>V. macrocarpon</i>	4	8	<i>V. macrocarpon</i>
	13	1	319 159	Especie 2 <i>Trifolium repens</i>	1	2 1	<i>Trifolium repens</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	242 125	Especie 2 <i>Trifolium repens</i>	2	2	<i>Trifolium repens</i>
		3	3198 652	Especie 2 <i>Trifolium repens</i>	3	4 2	<i>Trifolium repens</i> <i>Lotus uliginosus</i>
		4	1131 442	Especie 2 <i>Trifolium repens</i>	4	1	<i>Trifolium repens</i>
	14	1	32	<i>Azara microphylla</i>	1	4	<i>Azara microphylla</i>
		2	29	<i>Azara microphylla</i>	2	4	<i>Azara microphylla</i>
		3	20	<i>Azara microphylla</i>	3	1	<i>Azara microphylla</i>
		4	22	<i>Azara microphylla</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>
	15	1	109	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	30	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	86	<i>V. macrocarpon</i>	3	5	<i>V. macrocarpon</i>
		4	61	<i>V. macrocarpon</i>	4	3	<i>V. macrocarpon</i>
2 de diciembre	1	1	209	<i>Hypochaeris radicata</i>	1	8 1	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	171	<i>Hypochaeris radicata</i>	2	4	<i>Hypochaeris radicata</i>
		3	109	<i>Hypochaeris radicata</i>	3	14 2	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i>
		4	152	<i>Hypochaeris radicata</i>	4	2	<i>Hypochaeris radicata</i>
	2	1	301	<i>Azara microphylla</i>	1	28	<i>Azara microphylla</i>
		2	371	<i>Azara microphylla</i>	2	24 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		3	210	<i>Azara microphylla</i>	3	21	<i>Azara microphylla</i>
		4	371	<i>Azara microphylla</i>	4	5	<i>Azara microphylla</i>
	3	1	163	<i>Azara microphylla</i>	1	9	<i>Azara microphylla</i>
		2	459	<i>Azara microphylla</i>	2	16	<i>Azara microphylla</i>
		3	453 2	<i>Azara microphylla</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3	2	<i>Azara microphylla</i>
		4	902 1 2	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	4	8	<i>Azara microphylla</i>
	4	1	164	<i>Azara microphylla</i>	1	2	<i>Azara microphylla</i>
		2	222 3	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>Azara microphylla</i>
		3	85	<i>Azara microphylla</i>	3	2	<i>Azara microphylla</i>
		4	91	<i>Azara microphylla</i>	4	3	<i>Azara microphylla</i>
	5	1	29 2	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>Azara microphylla</i>
		2	57	<i>Azara microphylla</i>	2	1	<i>Eucalyptus nitens</i>
		3	44	<i>Azara microphylla</i>	3	2	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	50	<i>Azara microphylla</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>
	6	1	112	<i>Azara microphylla</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
		2	173	<i>Azara microphylla</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	122	<i>Azara microphylla</i>	3	1	<i>Azara microphylla</i>
		4	194	<i>Azara microphylla</i>	4	2	<i>Azara microphylla</i>
	7	1	143	<i>Drimys winteri</i>	1	12 1	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	156	<i>Drimys winteri</i>	2	10	<i>Hypochaeris radicata</i>
		3	57	<i>Drimys winteri</i>	3	37 1	<i>Hypochaeris radicata</i>
		4	120	<i>Drimys winteri</i>	4	6 1	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>
	8	1	137	<i>Drimys winteri</i>	1	1	<i>Weinmannia trichosperma</i>
		2	103	<i>Drimys winteri</i>	2	6 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 4
		3	70	<i>Drimys winteri</i>	3	1	<i>Azara microphylla</i>



## Continuación Anexo 34

		4	71	<i>Drimys winteri</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>
	9	1	321	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	1	<i>Eucalyptus nitens</i>
			1	<i>Hypochoeris radicata</i>			
		2	736	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	2	<i>Hypochoeris radicata</i>
		3	637	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	1	<i>Eucalyptus nitens</i>
			2	<i>Hypochoeris radicata</i>			
		4	715	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	2	<i>Eucalyptus nitens</i>
			1	<i>Hypochoeris radicata</i>			
			1	<i>Drimys winteri</i>			
5 de diciembre	1	1	325	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	207	<i>Eucalyptus nitens</i>
		2	494	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	133	<i>Eucalyptus nitens</i>
		3	1236	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	97	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	943	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	83	<i>Eucalyptus nitens</i>
	2	1	48	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	11	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	26	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	2	<i>Eucalyptus nitens</i>
		3	30	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	1	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	23	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	6	<i>Eucalyptus nitens</i>
	3	1	324	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
		2	109	<i>V. macrocarpon</i>	2	5	<i>V. macrocarpon</i>
		3	368	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	161	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	4	1	250	<i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	98	<i>V. macrocarpon</i>	2	4	<i>V. macrocarpon</i>
		3	331	<i>V. macrocarpon</i>	3	5	<i>V. macrocarpon</i>
		4	58	<i>V. macrocarpon</i>	4	8	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	78	<i>V. macrocarpon</i>	1	2	<i>V. macrocarpon</i>
		2	149	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Azara microphylla</i>			
		3	524	<i>V. macrocarpon</i>	3	1	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Holcus lanatus</i>		1	<i>Azara microphylla</i>
		4	299	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
			1	<i>Azara microphylla</i>		1	<i>Azara microphylla</i>
	6	1	646	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	12	<i>Eucalyptus nitens</i>
		2	764	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	13	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	172	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	23	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	368	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	16	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
	7	1	25	<i>Azara microphylla</i>	1	5	<i>Azara microphylla</i>
			1	<i>V. macrocarpon</i>			
		2	24	<i>Azara microphylla</i>	2	6	<i>Azara microphylla</i>
		3	20	<i>Azara microphylla</i>	3	14	<i>Azara microphylla</i>
		4	5	<i>Azara microphylla</i>	4	2	<i>Azara microphylla</i>
	8	1	495	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	39	<i>Eucalyptus nitens</i>
		2	964	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	26	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>Especie 4</i>
		3	65	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	56	<i>Eucalyptus nitens</i>
						5	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	307	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	11	<i>Eucalyptus nitens</i>
			1	<i>Hypochoeris radicata</i>			
	9	1	3	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	154	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	13	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	68	<i>Eucalyptus nitens</i>
		3	9	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	333	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>V. macrocarpon</i>
		4	8	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	66	<i>Eucalyptus nitens</i>
						1	<i>Especie 4</i>
9 de diciembre	1	1	1461	<i>Lotus uliginosus</i>	1	173	<i>Raphanus sativus</i>
			6	<i>Raphanus sativus</i>		1	<i>Especie 4</i>
			1	<i>Hypochoeris radicata</i>			

## Continuación Anexo 34

		2	1528 5 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	2	18	<i>Raphanus sativus</i>
		3	440 1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Raphanus sativus</i>	3	41	<i>Raphanus sativus</i>
		4	375 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i>	4	9	<i>Raphanus sativus</i>
	2	1	423 2	<i>Raphanus sativus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	1	2	<i>Raphanus sativus</i>
		2	419 3	<i>Raphanus sativus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	2	3	<i>Raphanus sativus</i>
		3	421 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3	2	<i>Raphanus sativus</i>
		4	328	<i>Raphanus sativus</i>	4	5	<i>Raphanus sativus</i>
	3	1	201 36 1	<i>Raphanus sativus</i> Especie 4 <i>Hypochaeris radicata</i>	1	3	<i>Raphanus sativus</i>
		2	324 29	<i>Raphanus sativus</i> Especie 4	2	2	<i>Raphanus sativus</i>
		3	185 33 1	<i>Raphanus sativus</i> Especie 4 <i>Hypochaeris radicata</i>	3	1	<i>Raphanus sativus</i>
		4	254 35 1	<i>Raphanus sativus</i> Especie 4 <i>Trifolium repens</i>	4	1	<i>Raphanus sativus</i>
	4	1	28	<i>Trifolium repens</i>	1	8 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Eucalyptus nitens</i>
		2	45 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Raphanus sativus</i>	2	7 2	<i>Trifolium repens</i> <i>Eucalyptus nitens</i>
		3	33	<i>Trifolium repens</i>	3	5	<i>Trifolium repens</i>
		4	41	<i>Trifolium repens</i>	4	3 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Eucalyptus nitens</i>
	5	1	378 1	<i>Eucalyptus sp</i> <i>Ugni molinae</i>	1	89 2	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>Lotus uliginosus</i>
		2	248	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	138	<i>Eucalyptus nitens</i>
		3	316	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	444	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	323 2	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>Ugni molinae</i>	4	96	<i>Eucalyptus nitens</i>
	6	1	27	<i>Trifolium repens</i>	1	9 2 2	<i>Trifolium repens</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Azara microphylla</i>
		2	29	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	6 2 1	<i>Trifolium repens</i> Especie 7 <i>V. macrocarpon</i>
		3	25 1 1	<i>Eucalyptus nitens</i> Especie 4 Especie 7	3	7 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Raphanus sativus</i>
		4	22	<i>Trifolium repens</i>	4	8 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Raphanus sativus</i>
15 de diciembre	1	1	328	<i>Drimys winteri</i>	1	1	<i>Drimys winteri</i>
		2	318	<i>Drimys winteri</i>	2	3 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Drimys winteri</i>
		3	151	<i>Drimys winteri</i>	3	1	<i>Drimys winteri</i>
		4	322	<i>Drimys winteri</i>	4	3	<i>Drimys winteri</i>
	2	1	295 1	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>Lotus uliginosus</i>	1	1	<i>Eucalyptus nitens</i>
		2	539	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	1	<i>Drimys winteri</i>
		3	271	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	1	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	310	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	2 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Eucalyptus nitens</i>

## Continuación Anexo 34

	3	1	410 152 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i>	1	30	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	624 238	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	2	12	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	379 140	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3	8	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	408 209 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i>	4	14	<i>Lotus uliginosus</i>
	4	1	1221	<i>Lotus uliginosus</i>	1	22	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	579	<i>Lotus uliginosus</i>	2	13	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	421	<i>Lotus uliginosus</i>	3	65 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Eucalyptus nitens</i>
		4	603	<i>Lotus uliginosus</i>	4	23	<i>Lotus uliginosus</i>
	5	1	1042	<i>Lotus uliginosus</i>	1	9	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	766 1 1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	2	22	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	887	<i>Lotus uliginosus</i>	3	58	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	562	<i>Lotus uliginosus</i>	4	42	<i>Lotus uliginosus</i>
	6	1	848 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	1	8	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	549	<i>Lotus uliginosus</i>	2	5 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Especie 8</i>
		3	1075 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3	17	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	792 2 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <a href="#">539</a>	4	4	<i>Lotus uliginosus</i>
18 de diciembre	1	1	6318 5	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	1	60	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	7176 7 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Especie 4</i>	2	63	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	6331 6	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3	87	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	8294 11 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Rumex sp</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	4	29	<i>Lotus uliginosus</i>
	2	1	1274	<i>Eucalyptus nitens</i>	1	131 13 1	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>Compuesta</i>
		2	1573	<i>Eucalyptus nitens</i>	2	22	<i>Eucalyptus nitens</i>
		3	1794	<i>Eucalyptus nitens</i>	3	16	<i>Eucalyptus nitens</i>
		4	1625	<i>Eucalyptus nitens</i>	4	11	<i>Eucalyptus nitens</i>
	3	1	312 1 1	<i>Especie 4</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	1	11	<i>Especie 4</i>
		2	163 3	<i>Especie 4</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	2	21	<i>Especie 4</i>
		3	108	<i>Especie 4</i>	3	5 1	<i>Especie 4</i> <i>Lotus uliginosus</i>
		4	55 1 1	<i>Especie 4</i> <i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	8	<i>Especie 4</i>
	4	1	4914	<i>Especie 2</i>	1	6	<i>Especie 2</i>
		2	3354	<i>Especie 2</i>	2	2	<i>Especie 2</i>
		3	5564	<i>Especie 2</i>	3	3	<i>Especie 2</i>
		4	8203 2 1 1	<i>Especie 2</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	4	<i>Especie 2</i>

## Continuación Anexo 34

	5	1	2158 8 3	Especie 2 Azara microphylla Especie 4	1	96 1	Especie 2 Hypochoeris radicata
		2	2704 6 5 1 1	Especie 2 Eucaliptus nitens Azara microphylla Hypochoeris radicata Especie 4	2	33	Especie 2
		3	2080 7 7 5 2	Especie 2 Azara microphylla Eucaliptus nitens Especie 4 Hypochoeris radicata	3	22	Especie 2
		4	1924 3 2 2 2	Especie 2 Azara microphylla Eucaliptus nitens Hypochoeris radicata Especie 4	4	11	Eucaliptus nitens
	6	1	3952	Eucaliptus nitens	1	16 1 1	Eucaliptus nitens 595 Lotus uliginosus
		2	3445	Eucaliptus nitens	2	44	Eucaliptus nitens
		3	1937	Eucaliptus nitens	3	22	Eucaliptus nitens
		4	2223	Eucaliptus nitens	4	4	Eucaliptus nitens
	7	1	464 152 62	Lotus uliginosus Azara microphylla Hypochoeris radicata	1	4 1	Azara microphylla Lotus uliginosus
		2	482 126	Hypochoeris radicata Azara microphylla	2	10 4 2 1	Lotus uliginosus Azara microphylla Hypochoeris radicata Ugni molinae
		3	278 91 38	Lotus uliginosus Azara microphylla Hypochoeris radicata	3	6 3 2	Azara microphylla Lotus uliginosus Hypochoeris radicata
		4	293 144 62	Lotus uliginosus Azara microphylla Hypochoeris radicata	4	8 1	Azara microphylla Hypochoeris radicata
	8	1	386	Hypochoeris radicata	1	2	Hypochoeris radicata
		2	524 1 1	Hypochoeris radicata Eucaliptus nitens Azara microphylla	2	3	Hypochoeris radicata
		3	241 2	Hypochoeris radicata Eucaliptus nitens	3	3 2	Lotus uliginosus Hypochoeris radicata
		4	218 1	Hypochoeris radicata Especie 2	4	2	Hypochoeris radicata
	9	1	1437 1	Lotus uliginosus Eucaliptus nitens	1	18 1	Lotus uliginosus Holcus lanatus
		2	1235	Lotus uliginosus	2	7	Lotus uliginosus
		3	4511 1	Lotus uliginosus Holcus lanatus	3	14	Lotus uliginosus
		4	3991 3	Lotus uliginosus Holcus lanatus	4	16	Lotus uliginosus
	10	1	4160 3 2 1	Lotus uliginosus Rumex sp Hypochoeris radicata Holcus lanatus	1	42	Lotus uliginosus
		2	3172 2 1	Lotus uliginosus Rumex sp Hypochoeris radicata	2	27	Lotus uliginosus
		3	2548 2 1 1	Lotus uliginosus Rumex sp Hypochoeris radicata Holcus lanatus	3	92 1	Lotus uliginosus Raphanus sativus
		4	1677 1	Lotus uliginosus Rumex sp	4	60	Lotus uliginosus

**Continuación Anexo 34**

	11	1	2925 5 5 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Rumex sp</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	1	1	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	1329	<i>Lotus uliginosus</i>	2	1	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	1957 5 4 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Rumex sp</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	2	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	585 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>Lotus uliginosus</i>
	12	1	7202 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	1	1423 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	5122	<i>Lotus uliginosus</i>	2	867 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		3	5252	<i>Lotus uliginosus</i>	3	81	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	4615 3 1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	182	<i>Lotus uliginosus</i>

Nota: Número de foto en azul y especies numeradas corresponden a especies botánicas no identificadas, ver anexo 36.

**ANEXO 35 Número de granos de polen del tercer par de patas y del cuerpo de la abeja colectada en la piquera de los cajones en la cabecera de la cama 55, para 6 días efectivos de observaciones en el predio Soñada durante el 27 de noviembre y 18 de diciembre del 2001.**

Fecha	Nº de abejas	Polen corbicular			Polen corporal		
		Repeti- ciones	Nº de granos de polen en 0,00676 ml	Especie botánica o Nº de foto	Repeti- ciones	Nº de granos de polen en 0,0067 6 ml	Especie botánica o Nº de foto
27 de noviembre	1	1	370 2	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2	1	75 9 6	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4 <i>Lotus uliginosus</i>
		2	266 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Holcus lanatus</i>	2	40 1 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4 280
		3	325	<i>V. macrocarpon</i>	3	821 42 9 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4 <i>Lotus uliginosus</i> Especie 6
		4	351 2	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2	4	350 5 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4 295 chico
	2	1	151	<i>V. macrocarpon</i>	1	6	<i>V. macrocarpon</i>
		2	115	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	122	<i>V. macrocarpon</i>	3	4	<i>V. macrocarpon</i>
		4	295 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>	4	5	<i>V. macrocarpon</i>
	3	1	254	<i>V. macrocarpon</i>	1	38 3	<i>Hypochaeris radicata</i> Especie 4
		2	221	<i>V. macrocarpon</i>	2	17	<i>Hypochaeris radicata</i>
		3	119	<i>V. macrocarpon</i>	3	3	<i>Hypochaeris radicata</i>
		4	83	<i>V. macrocarpon</i>	4	3	<i>Hypochaeris radicata</i>

## Continuación Anexo 35

	4	1	160 41 7 1	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 4 <i>V. macrocarpon</i>	1	33	<i>V. macrocarpon</i>
		2	175 55 14	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 4	2	29	<i>V. macrocarpon</i>
		3	103 14 1	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 4	3	11	<i>V. macrocarpon</i>
		4	96 6 1	<i>Hypochaeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 4	4	6	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	3510	<i>V. macrocarpon</i>	1	24	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1378	<i>V. macrocarpon</i>	2	20 1 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4 <i>Hypochaeris radicata</i>
		3	1352	<i>V. macrocarpon</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	702	<i>V. macrocarpon</i>	4	2 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4
	6	1	259 1 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Trifolium repens</i>	1	24	<i>V. macrocarpon</i>
		2	250 1 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2	20 1 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4 <i>Hypochaeris radicata</i>
		3	358	<i>Azara microphylla</i>	3	2	<i>V. macrocarpon</i>
		4	293	<i>Azara microphylla</i>	4	2 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4
	7	1	767 3 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	1	70	<i>V. macrocarpon</i>
		2	533	<i>V. macrocarpon</i>	2	85 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
		3	364 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	3	312	<i>V. macrocarpon</i>
		4	208 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	4	24	<i>V. macrocarpon</i>
	8	1	312 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	1	8 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 7
		2	286	<i>V. macrocarpon</i>	2	3	<i>V. macrocarpon</i>
		3	202	<i>V. macrocarpon</i>	3	3	<i>V. macrocarpon</i>
		4	221 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
	9	1	115	<i>V. macrocarpon</i>	1	25	<i>V. macrocarpon</i>
		2	69	<i>V. macrocarpon</i>	2	21	<i>V. macrocarpon</i>
		3	148	<i>V. macrocarpon</i>	3	35	<i>V. macrocarpon</i>
		4	101	<i>V. macrocarpon</i>	4	33	<i>V. macrocarpon</i>
	10	1	338	<i>Azara microphylla</i>	1	6	<i>Azara microphylla</i>
		2	390	<i>Azara microphylla</i>	2	6	<i>Azara microphylla</i>
		3	72	<i>Azara microphylla</i>	3	1	<i>Azara microphylla</i>
		4	50	<i>Azara microphylla</i>	4	12	<i>Azara microphylla</i>
	11	1	118	<i>Azara microphylla</i>	1	2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	436	<i>Azara microphylla</i>	2	2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		3	113	<i>Azara microphylla</i>	3	7	<i>Azara microphylla</i>
		4	158	<i>Azara microphylla</i>	4	10	<i>Azara microphylla</i>
	12	1	2145 4	Especie 2 <i>V. macrocarpon</i>	1	119 1	Especie 2 <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	962 1 1	Especie 2 <i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2	129 1	Especie 2 <i>Eucaliptus nitens</i>
		3	1898	Especie 2	3	102	Especie 2

## Continuación Anexo 35

		4	1092	Especie 2	4	114	Especie 2
	13	1	85 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	63	<i>V. macrocarpon</i>	2	4	<i>V. macrocarpon</i>
		3	5	<i>V. macrocarpon</i>	3	4	<i>V. macrocarpon</i>
		4	10 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	4	3	<i>V. macrocarpon</i>
	14	1	455	<i>V. macrocarpon</i>	1	77 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>
		2	429	<i>V. macrocarpon</i>	2	27	<i>V. macrocarpon</i>
		3	293	<i>V. macrocarpon</i>	3	9	<i>V. macrocarpon</i>
		4	241	<i>V. macrocarpon</i>	4	67	<i>V. macrocarpon</i>
	15	1	18	<i>Azara microphylla</i>	1	10	<i>Azara microphylla</i>
		2	119	<i>Azara microphylla</i>	2	5	<i>Azara microphylla</i>
		3	139	<i>Azara microphylla</i>	3	12	<i>Azara microphylla</i>
		4	151	<i>Azara microphylla</i>	4	23 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
2 de diciembre	1	1	155 3	<i>Campsidium valdivianum</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	1	4	<i>Campsidium valdivianum</i>
		2	105	<i>Campsidium valdivianum</i>	2	4 1	<i>Campsidium valdivianum</i> Especie 4
		3	53	<i>Campsidium valdivianum</i>	3	5 2 1 1	<i>Campsidium valdivianum</i> Especie 4 <i>Hypochoeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>
		4	42 2 1	<i>Campsidium valdivianum</i> <i>Raphanus sativus</i> Especie 4	4	5 1	<i>Campsidium valdivianum</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
	2	1	572 2	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Campsidium valdivianum</i>	1	105 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
		2	390 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Campsidium valdivianum</i>	2	37 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
		3	533 2	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Campsidium valdivianum</i>	3	174 13	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
		4	416 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Campsidium valdivianum</i>	4	98 8	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
	3	1	2506	<i>Azara microphylla</i>	1	10	<i>Azara microphylla</i>
		2	1703	<i>Azara microphylla</i>	2	8 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		3	702	<i>Azara microphylla</i>	3	6	<i>Azara microphylla</i>
		4	806	<i>Azara microphylla</i>	4	7	<i>Azara microphylla</i>
	4	1	170	<i>V. macrocarpon</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	192	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	136	<i>V. macrocarpon</i>	3	7	<i>V. macrocarpon</i>
		4	146	<i>V. macrocarpon</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	5	1	287 4 2 2	<i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 <i>Eucaliptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	1	18 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	92	<i>Hypochoeris radicata</i>	2	15 1 1 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Holcus lanatus</i> Especie 4
		3	110 3 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>V. macrocarpon</i>	3	66 4 2 1 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 4

## Continuación Anexo 35

		4	66 1 1 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>V. macrocarpon</i>	4	22	<i>Hypochoeris radicata</i>
	6	1	301 3	<i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4	1	6 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i>
		2	330 6 1	<i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 <i>V. macrocarpon</i>	2	6	<i>Hypochoeris radicata</i>
		3	962 5	<i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4	3	128 4 4	<i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 <i>V. macrocarpon</i>
		4	494 7	<i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4	4	8 1	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>
	7	1	71	<i>V. macrocarpon</i>	1	12	<i>V. macrocarpon</i>
		2	64	<i>V. macrocarpon</i>	2	8 2 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Eucalyptus nitens</i>
		3	131	<i>V. macrocarpon</i>	3	2 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Trifolium repens</i>
		4	179 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Trifolium repens</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
	8	1	187	<i>V. macrocarpon</i>	1	4	<i>V. macrocarpon</i>
		2	199	<i>V. macrocarpon</i>	2	5	<i>V. macrocarpon</i>
		3	304	<i>V. macrocarpon</i>	3	3	<i>V. macrocarpon</i>
		4	278 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
	9	1	81	<i>V. macrocarpon</i>	1	1	<i>V. macrocarpon</i>
		2	78	<i>V. macrocarpon</i>	2	2	<i>V. macrocarpon</i>
		3	179	<i>V. macrocarpon</i>	3	25	<i>V. macrocarpon</i>
		4	172	<i>V. macrocarpon</i>	4	6	<i>V. macrocarpon</i>
5 de diciembre	1	1	1443 10 1	Especie 2 <i>Raphanus sativus</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	1	61	Especie 2
		2	1157 22	Especie 2 <i>Raphanus sativus</i>	2	25	Especie 2
		3	2873 28 1	Especie 2 <i>Raphanus sativus</i> <i>Hypochoeris radicata</i>	3	14	Especie 2
		4	2990 46 2 1	Especie 2 <i>Raphanus sativus</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	4	31 2	Especie 2 <i>Eucalyptus nitens</i>
	2	1	271 2	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	1	56 5 1	<i>Eucalyptus nitens</i> Especie 2 Especie 4
		2	24 3 1 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 2 <i>Eucalyptus nitens</i> Especie 4	2	34 2	<i>Eucalyptus nitens</i> Especie 2
		3	253 2 1 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 2 <i>Eucalyptus nitens</i> Especie 4	3	30 1	<i>Eucalyptus nitens</i> Especie 4
		4	224 2	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	4	35	<i>Eucalyptus nitens</i>
	3	1	878 1	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>	1	5 3 2 1	Especie 2 <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Raphanus sativus</i> Especie 4
		2	592 1 1	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i>	2	8 3	Especie 2 Especie 4



## Continuación Anexo 35

		3	527 1 1 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 Especie 2	3	4 3 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 2 Especie 4
		4	683	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	3 2	<i>Azara microphylla</i> Especie 2
	4	1	721 2 1 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4	1	12	<i>Azara microphylla</i>
		2	871 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2	15	<i>Azara microphylla</i>
		3	455	<i>Azara microphylla</i>	3	4	<i>Azara microphylla</i>
		4	520 2	<i>Azara microphylla</i> Especie 4	4	9	<i>Azara microphylla</i>
	5	1	145	<i>Azara microphylla</i>	1	10 2	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
		2	154	<i>Azara microphylla</i>	2	10 3	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
		3	253 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	3	14 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
		4	141	<i>Azara microphylla</i>	4	10 3	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
	6	1	104	Especie 4	1	33	Especie 6
		2	289	Especie 4	2	39 1	Especie 6 <i>V. macrocarpon</i>
		3	176	Especie 4	3	39	Especie 6
		4	238	Especie 4	4	52	Especie 6
	7	1	159	<i>V. macrocarpon</i>	1	11	<i>V. macrocarpon</i>
		2	232	<i>V. macrocarpon</i>	2	11	<i>V. macrocarpon</i>
		3	236	<i>V. macrocarpon</i>	3	4	<i>V. macrocarpon</i>
		4	207	<i>V. macrocarpon</i>	4	8 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 6
	8	1	138 2 2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> Especie 2 <i>Hypochoeris radicata</i>	1	6 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 6
		2	142 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i>	2	2 2	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		3	69	<i>Azara microphylla</i>	3	4	<i>Azara microphylla</i>
		4	61	<i>Azara microphylla</i>	4	6 3 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i>
	9	1	116	<i>V. macrocarpon</i>	1	14	<i>V. macrocarpon</i>
		2	112	<i>V. macrocarpon</i>	2	10	<i>V. macrocarpon</i>
		3	114 4 1	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2 <i>Azara microphylla</i>	3	16 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		4	208	<i>V. macrocarpon</i>	4	4	<i>V. macrocarpon</i>
9 de diciembre	1	1	26 18	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>	1	26 18	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>
		2	36 24	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>	2	36 24	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>
		3	15 19	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>	3	15 19	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>
		4	25 21	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>	4	25 21	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>
	2	1	5213 1	Especie 2 <i>Hypochoeris radicata</i>	1	1326	<i>Raphanus sativus</i>
		2	4849 1	Especie 2 <i>Eucaliptus sp</i>	2	416	<i>Raphanus sativus</i>
		3	4667 1	Especie 2 <i>Hypochoeris radicata</i>	3	377	<i>Raphanus sativus</i>

## Continuación Anexo 35

		4	4862 1	Especie 2 <i>Hypochaeris radicata</i>	4	390	<i>Raphanus sativus</i>
	3	1	14 4	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	1	5	<i>Azara microphylla</i>
		2	23	<i>Azara microphylla</i>	2	9	<i>Azara microphylla</i>
		3	14 5	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	3	9	<i>Azara microphylla</i>
		4	27 6 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 2 <i>Eucaliptus nitens</i>	4	1	<i>Azara microphylla</i>
	4	1	108 1	<i>Azara microphylla</i> Especie 4	1	4 2	<i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	158	<i>Azara microphylla</i>	2	3 7	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>
		3	22 3	<i>Azara microphylla</i> Especie 4	3	3 2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>
		4	37	<i>Azara microphylla</i>	4	3 2	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>
	5	1	1274	<i>Eucaliptus nitens</i>	1	3	<i>V. macrocarpon</i>
		2	1573	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	1	<i>V. macrocarpon</i>
		3	1794	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	1 1	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		4	1625	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	2	<i>V. macrocarpon</i>
	6	1	1196 1 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 4	1	98 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	319	<i>Eucaliptus nitens</i>	2	16 1 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>
		3	208 2	<i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4	3	10	<i>Eucaliptus nitens</i>
		4	115 1	<i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4	4	3	Especie 4
15 de diciembre	1	1	370	<i>Azara microphylla</i>	1	13	<i>Azara microphylla</i>
		2	312	<i>Azara microphylla</i>	2	6	<i>Azara microphylla</i>
		3	507	<i>Azara microphylla</i>	3	3	<i>Azara microphylla</i>
		4	661	<i>Azara microphylla</i>	4	11	<i>Azara microphylla</i>
	2	1	243	Especie 6	1	18	Especie 6
		2	245	Especie 6	2	18	Especie 6
		3	351	Especie 6	3	18	Especie 6
		4	254	Especie 6	4	11 2	Especie 6 <i>Eucaliptus nitens</i>
	3	1	94	<i>Azara microphylla</i>	1	22	<i>Azara microphylla</i>
		2	146	<i>Azara microphylla</i>	2	6	<i>Azara microphylla</i>
		3	358	<i>Azara microphylla</i>	3	6	<i>Azara microphylla</i>
		4	175	<i>Azara microphylla</i>	4	10	<i>Azara microphylla</i>
	4	1	929 2	<i>Raphanus sativus</i> <i>Holcus lanatus</i>	1	25 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	702 3 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2	16	<i>Raphanus sativus</i>
		3	1339 2 4 2	<i>Raphanus sativus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	3	111	<i>Raphanus sativus</i>
		4	1112 1 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	4	32 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Azara microphylla</i>
	5	1	2652 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>	1	46	<i>Eucaliptus nitens</i>

## Continuación Anexo 35

		2	1820 1 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Azara microphylla</i>	2	85	<i>Eucaliptus nitens</i>
		3	592	<i>Eucaliptus nitens</i>	3	22 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>V macrocarpon</i>
		4	1339	<i>Eucaliptus nitens</i>	4	68 1	<i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4
	6	1	1768 2 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4	1	6 1 1	Especie 2 <i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
		2	1586 3 1 1	<i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4 <i>Holcus lanatus</i>	2	6	Especie 2
		3	1547 5 2	<i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	5	Especie 2
		4	1242 9 2	<i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	17 2 2	Especie 2 <i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i>
18 de diciembre	1	1	262	<i>Azara microphylla</i>	1	2	<i>Azara microphylla</i>
		2	252	<i>Azara microphylla</i>	2	8	<i>Azara microphylla</i>
		3	389	<i>Azara microphylla</i>	3	3 1	<i>Azara microphylla</i>
		4	199	<i>Azara microphylla</i>	4	6	<i>Azara microphylla</i>
	2	1	530	<i>Trifolium repens</i>	1	42	<i>Trifolium repens</i>
		2	1007	<i>Trifolium repens</i>	2	17	<i>Trifolium repens</i>
		3	605	<i>Trifolium repens</i>	3	20	Especie 6
		4	1124	<i>Trifolium repens</i>	4	27	Especie 6
	3	1	208	Especie 6	1	7 1	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 6
		2	417	Especie 6	2	2	Especie 6
		3	249	Especie 6	3	4	Especie 6
		4	158	Especie 6	4	4	Especie 6
	4	1	290 2	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	1	2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
		2	306	<i>Azara microphylla</i>	2	2 1	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
		3	1137	<i>Azara microphylla</i>	3	4	<i>Azara microphylla</i> <i>Trifolium repens</i>
		4	722	<i>Azara microphylla</i>	4	1 1	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Trifolium repens</i>
	5	1	1423 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	1	280	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	1781 2	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 4	2	117	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	1904 3	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 4	3	98	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	1125 4	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 4	4	124	<i>Lotus uliginosus</i>
	6	1	6773	<i>Lotus uliginosus</i>	1	142 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>
		2	1937	<i>Lotus uliginosus</i>	2	114 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Azara microphylla</i>
		3	2418 1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	202 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Azara microphylla</i>
		4	2223	<i>Lotus uliginosus</i>	4	146 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>
	7	1	10192 3 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>	1	741	<i>Lotus uliginosus</i>

## Continuación Anexo 35

		2	3796 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	2	962	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	936 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	3	774 1	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 4
		4	943 1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	240	<i>Lotus uliginosus</i>
	8	1	4459 3 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> Especie 4	1	267	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	5083 10 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> Especie 4	2	202	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	2691 8 1 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> Especie 4 <i>Trifolium repens</i>	3	195	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	5603 8 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	135 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>
	9	1	1794 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	1	101	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	871 3 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Trifolium repens</i>	2	84 1	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 4
		3	1677 2	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	95	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	1053 3	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	4	81	<i>Lotus uliginosus</i>
	10	1	36	<i>Trifolium repens</i>	1	24	Especie 6
		2	47	<i>Trifolium repens</i>	2	46	Especie 6
		3	132	<i>Trifolium repens</i>	3	124	Especie 6
		4	45	<i>Trifolium repens</i>	4	92	Especie 6
	11	1	162	<i>Trifolium repens</i>	1	32	<i>Trifolium repens</i>
		2	196 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Holcus lanatus</i>	2	16	<i>Trifolium repens</i>
		3	214 1	<i>Trifolium repens</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	19	<i>Trifolium repens</i>
		4	195	<i>Trifolium repens</i>	4	16	<i>Trifolium repens</i>
	12	1	1885	<i>Lotus uliginosus</i>	1	520	<i>Lotus uliginosus</i>
		2	1833 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i>	2	299	<i>Lotus uliginosus</i>
		3	4992 7 1	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	3	403	<i>Lotus uliginosus</i>
		4	6188 8	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	4	468	<i>Lotus uliginosus</i>

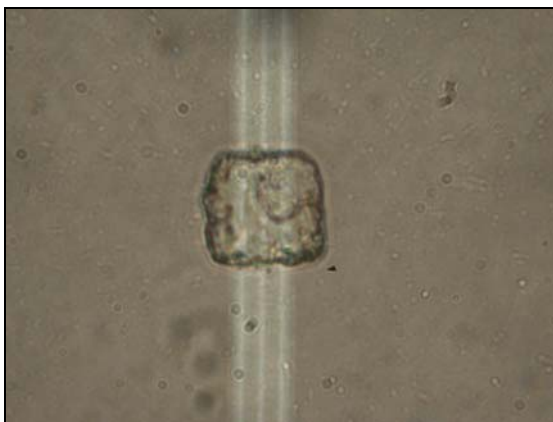
Nota: Número de foto en azul y especies numeradas corresponde a especies botánicas no identificadas, ver anexo 36.

**ANEXO 36 Registro fotográfico de especies botánicas no identificadas.**

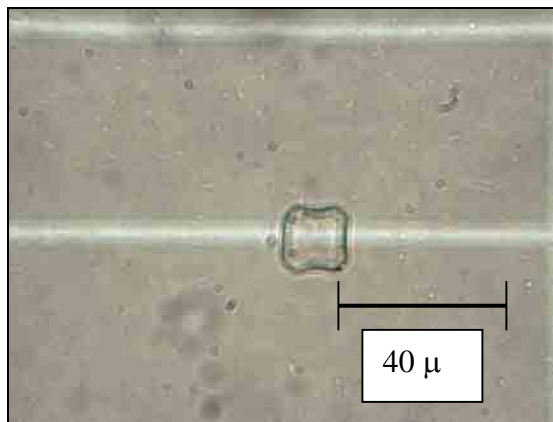
234



629



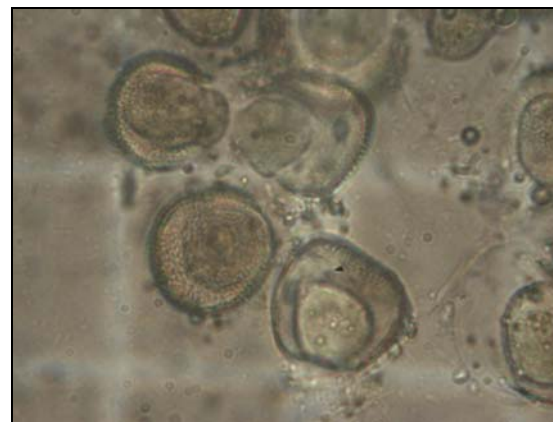
539



595



280

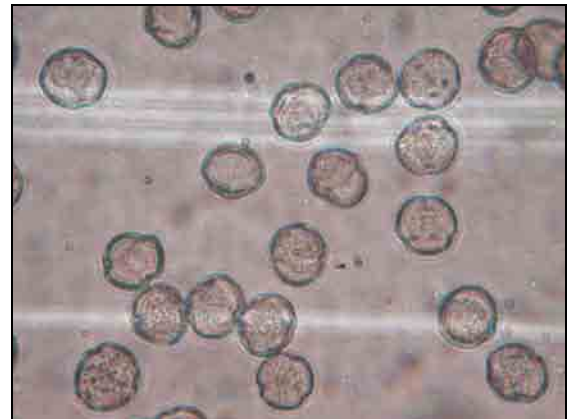


Especie 6

Continuación Anexo 36



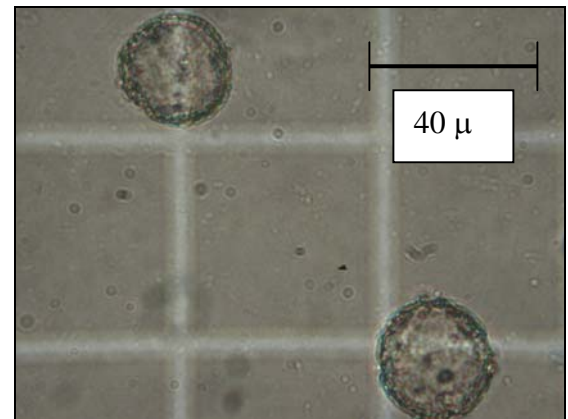
Especie 2



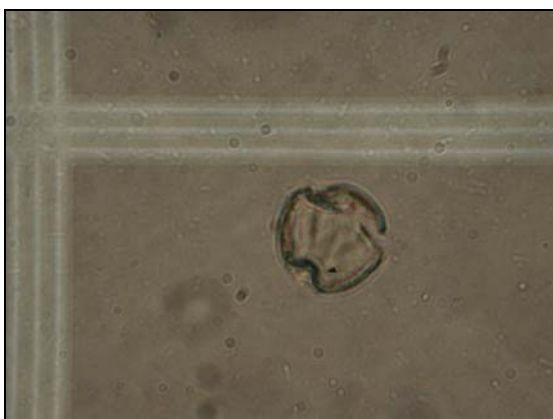
Especie 2



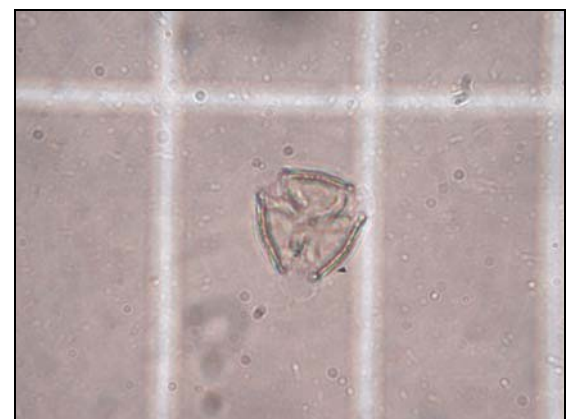
Especie 4



Especie 4



Especie 7



Especie 7

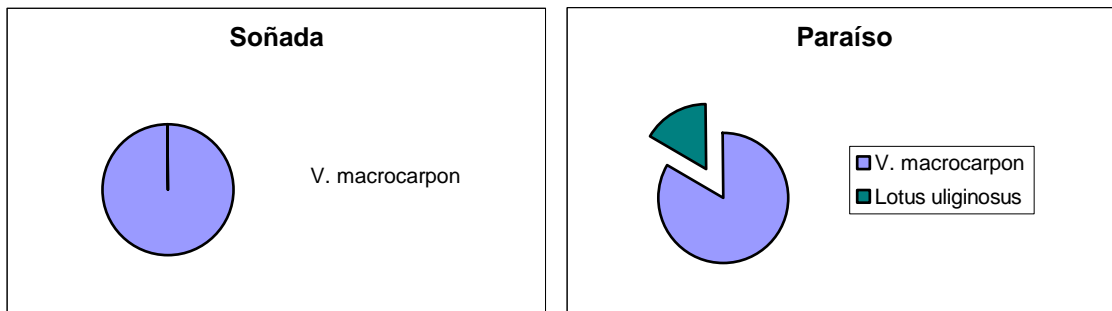
## ANEXO 37 Registro promedios de polen corporal por abeja para ambos predios.

Fecha	Nº abeja	Predio Soñada. Cama 57				Predio Paraíso. Cama 55			
		Hora	Sp. botánica	X en 0,006 76 ml	% de la muestra	Hora	Sp. botánica	X en 0,006 76 ml	% de la muestra
22 de nov	1	1309	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	19,5 1,0	95,2 4,8	1245	<i>V. macrocarpon</i>	66,7	100
	2	1320	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2 <i>Eucalyptus nitens</i>	92 1,0 1,0	97,9 1,05 1,05	1257	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	25,25 1,0	96 4
	3	1330	<i>V. macrocarpon</i>	42,5	100	1258	<i>V. macrocarpon</i>	18	100
	4	1335	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	30,5 3,0	91 9	1259	<i>V. macrocarpon</i>	501	100
	5	1338	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	27,3 4,0	87,3 12,7	1251	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>	9,5 4,3 1,0	64,2 29,1 6,7
	6	1340	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i> Especie 2 <i>Eucalyptus nitens</i>	9,5 1,5 1,0 1,0	73,1 11,5 7,7 7,7	1253	<i>V. macrocarpon</i>	93,3	100
24 de nov	1	1312	<i>V. macrocarpon</i>	13,8	100	1115	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	49,8 1,0	98 2
	2	1330	<i>V. macrocarpon</i>	16,0	100	1117	<i>V. macrocarpon</i>	1,0	100
	3	1335	<i>V. macrocarpon</i>	17,3	100	1120	<i>V. macrocarpon</i>	4,8	100
	4	1530	<i>V. macrocarpon</i>	33,0	100	1610	<i>V. macrocarpon</i>	14,0	100
	5	1532	<i>V. macrocarpon</i>	141,8	100	1612	<i>Eucalyptus nitens</i> Especie 2 <i>V. macrocarpon</i>	1,5 1,0 1,0	42,8 28,5 28,5
	6	1534	<i>V. macrocarpon</i>	36,3	100	1614	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	1,0 1,0	50,0 50,0
27 de nov	1	1533	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	3,3 1,0	76,7 23,3	1210	<i>V. macrocarpon</i>	7,0	100
	2	1533	<i>V. macrocarpon</i>	203,	100	1213	<i>V. macrocarpon</i>	13	100
	3	1533	<i>V. macrocarpon</i>	36,5	100	1214	<i>V. macrocarpon</i>	5	100
	4	1838	<i>V. macrocarpon</i>	20,0	100	1659	<i>V. macrocarpon</i>	10	100
	5	1839	<i>V. macrocarpon</i> 234	53,5 1,0	98,1 1,9	1701	<i>V. macrocarpon</i>	5,5	100
	6	1839	<i>V. macrocarpon</i>	90,3	100	1702	<i>V. macrocarpon</i>	35,8	100
2 de dic	1	1326	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	34 1	97,1 2,9	1112	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	5,8 2,0	74,4 25,6
	2	1330	<i>V. macrocarpon</i>	4,3	100	1114	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	1,8 1,0	64,3 35,7
	3	1332	<i>V. macrocarpon</i>	21,25	100	1124	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	3,8 1,0	79,2 20,8
	4	1643	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	5,3 1,0 1,0	72,6 13,7 13,7	1513	<i>Eucalyptus nitens</i>	30,8	100
	5	1644	<i>V. macrocarpon</i> <i>Weinmannia trichoperma</i>	31 2	93,9 6,1	1528	<i>V. macrocarpon</i>	19,5	100
	6	1645	<i>V. macrocarpon</i>	6	100	1531	<i>V. macrocarpon</i>	6,5	100
	7	2025	<i>Azara microphylla</i>	2,3	100	1919	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	2,0 1,3	66,6 33,4
	8	2028	<i>V. macrocarpon</i>	2,5	100	1921	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i>	2,8 2,0	58,3 41,7
	9	2029	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>	1 1 1 1	25 25 25 25	1922	<i>V. macrocarpon</i> <i>Rumex sp</i> <i>Hypochaeris radicata</i>	2,6 1,0 1,0	56,6 21,7 21,7
5 de dic	1	1033	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	1,5 1,0	60 40	1249	<i>V. macrocarpon</i>	8,5	100
	2	1035	<i>Trifolium repens</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	3,5 3,3 1,5	42,2 39,8 18,0	1250	<i>V. macrocarpon</i> Especie 4	19 1	94,7 5,3
	3	1036	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	1,3 1,0	56,3 43,7	1251	<i>V. macrocarpon</i>	33	100
	4	1346	<i>Azara microphylla</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	12,3 1,5 1,0	83,1 12,3 6,8	1610	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 2	3,3 2,0 2,0	45,2 27,4 27,4
	5	1350	<i>Eucalyptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	2,8 1,7	62,2 37,8	1611	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	31 2	93,9 6,1
	6	1354	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucalyptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>	37 2 1	92,5 5,0 2,5	1612	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	20 4	83,3 16,7

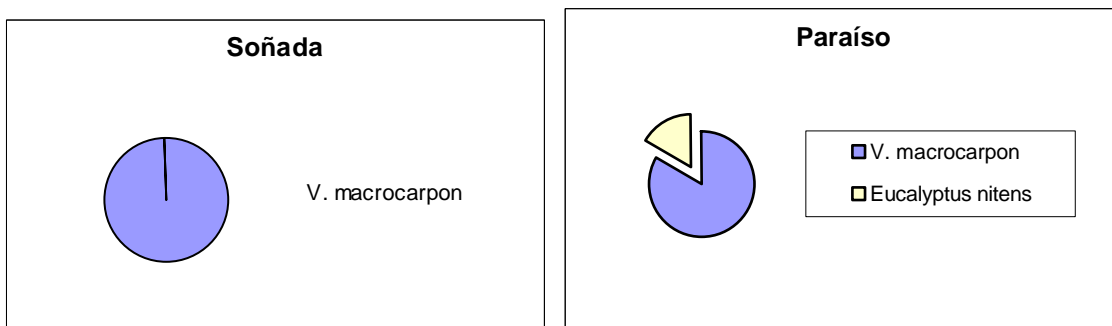
	7	1726	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	1 1	50 50	1933	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i>	2,0 1,3	60,6 39,4
	8	1731	<i>V. macrocarpon</i> Especie 7	13 2	86,6 15,4	1935	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2 <i>Eucaliptus nitens</i>	3,3 1,0 1,0	62,4 18,8 18,8
	9	1733	<i>V. macrocarpon</i> <i>Podocarpus salignus</i> <i>Hypochaeris radicata</i> <i>Lotus uliginosus</i>	1 1 1 1	25 25 25 25	1936	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2 Especie 4	3,6 1,0 1,0	64,4 17,8 17,8
9 de dic	1	1550	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i>	2 1	66,6 33,4	1234	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	12 1	92,3 7,7
	2	1551	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i>	7 1	87,5 12,5	1235	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	1,6 1,0 1,0	44,4 27,8 27,8
	3	1553	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i>	2,5 1,0	71,4 28,6	1231	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i>	37,0 1,5	96,1 3,9
	4	2000	<i>V. macrocarpon</i> <i>Lotus uliginosus</i>	1 1	50 50	1821	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	7 1	87,5 12,5
	5	2002	<i>V. macrocarpon</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Trifolium repens</i> <i>Podocarpus salignus</i>	1,5 1 1 1	25 25 25 25	1824	<i>V. macrocarpon</i>	14	100
	6	2004	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Azara microphylla</i>	8 1 1 1	72,7 9,1 9,1 9,1	1825	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i>	29 1 1	93,6 3,2 3,2



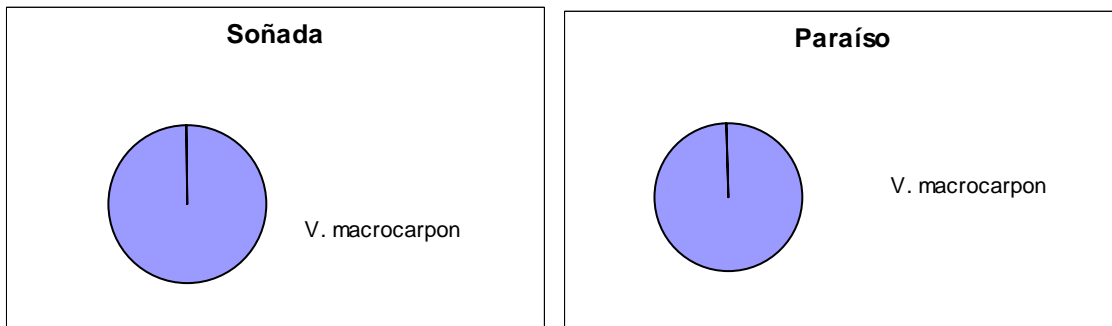
**ANEXO 38** Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 22 de noviembre en ambos predios.



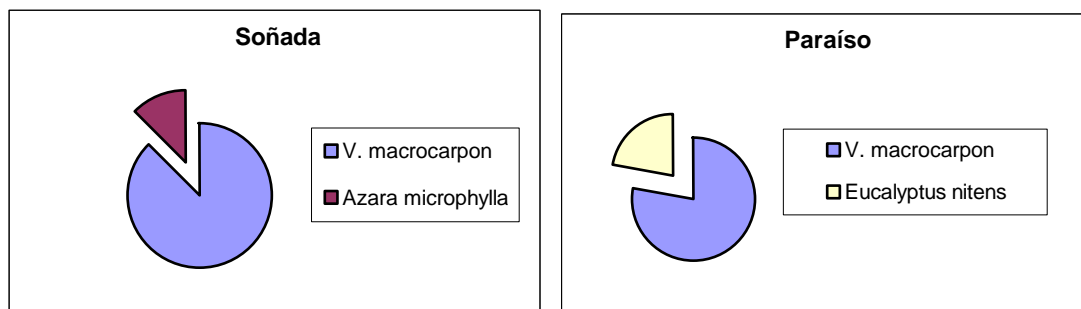
**ANEXO 39** Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 24 de noviembre en ambos predios.



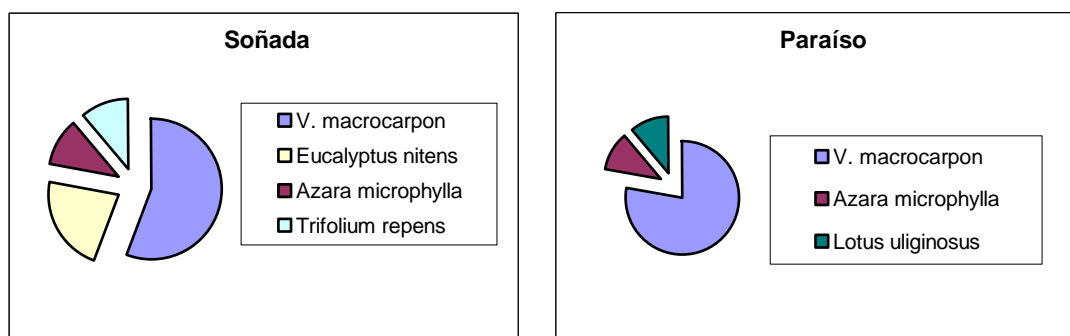
**ANEXO 40** Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 27 de noviembre en ambos predios.



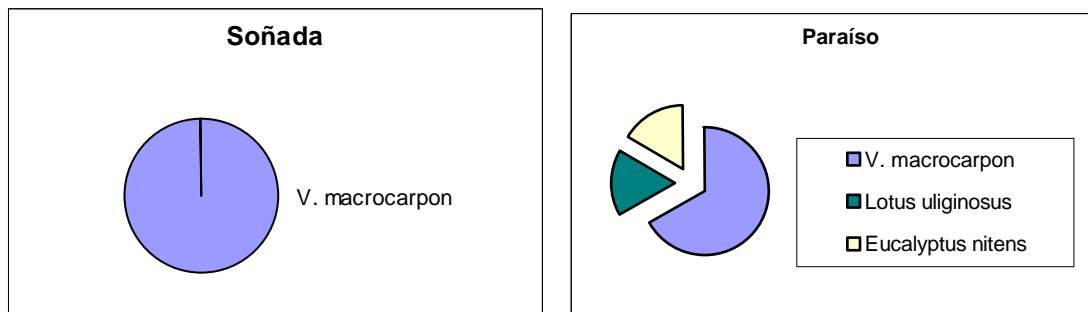
**ANEXO 41** Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 2 de diciembre en ambos predios.



**ANEXO 42** Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 5 de diciembre en ambos predios.



**ANEXO 43** Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en el cuerpo de las abejas pecoreando el cultivo el 9 de diciembre en ambos predios.



**ANEXO 44 Registro promedios de polen corbicular por abeja para ambos predios.**

Fecha	Nº abeja	Predio Soñada. Cama 57				Predio Paraíso. Cama 55				
		Hora	Sp. botánica	X en 0,0067 6 ml	% de la muestra	Hora	Sp. botánica	X en 0,0067 6 ml	% de la muestra	
27 de nov	1	1554	<i>V. macrocarpon</i>	132	100	1406	<i>V. macrocarpon</i>	328	99,1	
							<i>Especie 2</i>	2	0,6	
							<i>Holcus lanatus</i>	1	0,3	
	2	1556	<i>V. macrocarpon</i>	131	100	1407	<i>V. macrocarpon</i>	171	99,4	
							<i>Raphanus sativus</i>	1	0,6	
	3	1557	<i>V. macrocarpon</i>	140	100	1408	<i>V. macrocarpon</i>	169	100	
	4	1605	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	66 1	98,5 0,5	1409	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Especie 4</i> <i>V. macrocarpon</i>	134 29 6 1	78,8 17,1 3,5 0,6	
	5	1605	<i>Azara microphylla</i>	127	100	1410	<i>V. macrocarpon</i>	1736	100	
	6	1608	<i>V. macrocarpon</i>	520	100	1411	<i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Trifolium repens</i>	290 1 1	99,3 0,35 0,35	
	7	1611	<i>V. macrocarpon</i>	218	100	1713	<i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Especie 4</i>	476 2 1 1	99,2 0,4 0,2 0,2	
	8	1612	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Especie 4</i> <i>V. macrocarpon</i>	328 2 1	99,1 0,6 0,3	1714	<i>V. macrocarpon</i> <i>Especie 4</i>	255 1	99,6 0,4	
	9	1613	<i>V. macrocarpon</i>	106	100	1715	<i>V. macrocarpon</i>	109	100	
	10	1842	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>V. macrocarpon</i>	59 3 1	93,7 4,7 1,6	1716	<i>Azara microphylla</i>	213	100	
	11	1843	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	29 1	96,6 3,4	1717	<i>Azara microphylla</i>	206	100	
	12	1844	<i>V. macrocarpon</i>	406	100	1718	<i>Especie 2</i> <i>V. macrocarpon</i>	1524 2,5	99,8 0,2	
13	1848	<i>Especie 2</i> <i>Trifolium repens</i>	1222 344	78 22	1752	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i>	41 1	97,6 2,4		
14	1849	<i>V. macrocarpon</i>	26	100	1753	<i>V. macrocarpon</i>	324	100		
15	1851	<i>V. macrocarpon</i>	72	100	1755	<i>Azara microphylla</i>	107	100		
2 de dic	1	1400	<i>Hypochoeris radicata</i>	160	100	1157	<i>Campsidium valdivianum</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Especie 4</i>	89 3 2 1	93,7 3,2 2,1 1,0	
	2	1402	<i>Azara microphylla</i>	313	100	1158	<i>Hypochoeris valdivianum</i> <i>Campsidium valdivianum</i>	478,5 1,5	99,7 0,3	
	3	1405	<i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	494 2 2	99,2 0,4 0,4	1159	<i>Azara microphylla</i>	1429	100	
	4	1559	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	141 3	97,9 2,1	1507	<i>V. macrocarpon</i>	161	100	
	5	1601	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	45 2	95,7 4,3	1509	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Especie 4</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>V. macrocarpon</i>	139 4 3 1,5 1,5	93,9 2,7 1,4 1 1	
	6	1602	<i>Azara microphylla</i>	150	100	1510	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Especie 4</i> <i>V. macrocarpon</i>	522 5,3 1	98,9 1,0 0,1	
	7	1759	<i>Drimys winteri</i>	119	100	1947	<i>V. macrocarpon</i> <i>Trifolium repens</i>	111 1	99,1 0,9	
	8	1800	<i>Drimys winteri</i>	95	100	1948	<i>V. macrocarpon</i> <i>Holcus lanatus</i>	242 1	99,5 0,5	
	9	1801	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Trifolium repens</i>	602 1,3 1,0	99,6 0,25 0,15	1951	<i>V. macrocarpon</i>	128	100	
	5 de dic	1	1045	<i>Eucaliptus nitens</i>	750	100	1301	<i>Especie 2</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>V. macrocarpon</i>	2116 26,5 1,5 1,0 1,0	98,6 1,2 0,07 0,065 0,065
		2	1047	<i>Eucaliptus nitens</i>	32	100	1308	<i>Azara microphylla</i> <i>Especie 2</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	193 2,3 1	98,3 1,2 0,5

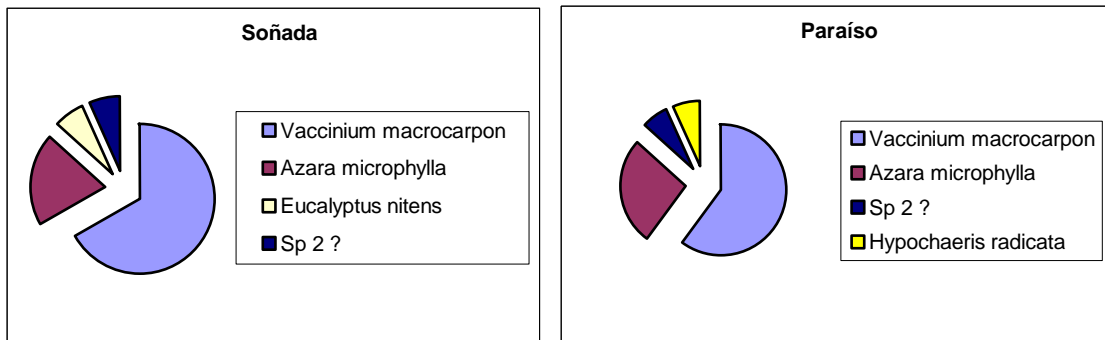
## Continuación Anexo 44

	3	1048	<i>V. macrocarpon</i>	241	100	1308	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i> Especie 2 Especie 4	670 1 1 1 1	99,4 0,15 0,15 0,15 0,15
	4	1420	<i>V. macrocarpon</i>	184	100	1615	<i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 <i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4	642 2 2 1 1	99,1 0,3 0,3 0,15 0,15
	5	1424	<i>V. macrocarpon</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Holcus lanatus</i>	262,5 1 1	99,2 0,4 0,4	1616	<i>Azara microphylla</i> Especie 2	173 1	99,4 0,6
	6	1427	<i>Eucaliptus nitens</i>	487,5	100	1617	Especie 4	202	100
	7	1744	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i>	19 5	95 5	1940	<i>V. macrocarpon</i>	209	100
	8	1747	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>	458 1	99,7 0,3	1940	<i>Azara microphylla</i> <i>V. macrocarpon</i> Especie 2 <i>Holcus lanatus</i>	103 2 2 1	95,3 1,9 1,9 0,9
	9	1750	<i>Eucaliptus nitens</i>	6	100	1941	<i>V. macrocarpon</i> Especie 2 <i>Azara microphylla</i>	138 4 1	96,5 2,8 0,7
9 de dic	1	1604	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Raphanus sativus</i> <i>Holcus lanatus</i>	951 15 1,6	98,25 1,6 0,15	1252	<i>Azara microphylla</i> <i>Raphanus sativus</i>	25,5 20,5	5,4 44,6
	2	1605	<i>Raphanus sativus</i> <i>Hypochoeris radicata</i>	398 3	99,3 0,7	1254	Especie 2 <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	4898 1 1	97,96 1,02 1,02
	3	1606	<i>Raphanus sativus</i> Especie 4 <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Trifolium repens</i>	241 33,2 1 1	87,3 12,0 0,35 0,35	1259	<i>Azara microphylla</i> Especie 2 <i>Eucaliptus nitens</i>	19,5 5 1	76,5 19,6 3,9
	4	2017	<i>Trifolium repens</i> <i>Raphanus sativus</i>	36,8 1	97,4 2,6	1813	<i>Azara microphylla</i> Especie 4 Especie 4	81,3 2,5 1	95,9 2,9 1,2
	5	2018	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Ugni molinae</i>	316,3 1,5	99,7 0,3	1813	<i>Eucaliptus nitens</i>	1597	100
	6	2019	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Trifolium repens</i> Especie 4 Especie 7	28 25 1 1	51 45,5 1,8 1,8	1814	<i>Eucaliptus nitens</i> Especie 4 <i>Azara microphylla</i>	460 1,3 1	99,5 0,3 0,2
15 de dic	1	1431	<i>Drimys winteri</i>	280	100	1258	<i>Azara microphylla</i>	462,3	100
	2	1433	<i>Eucaliptus nitens</i> <i>Lotus uliginosus</i>	345 1	99,7 0,3	1301	<i>Raphanus sativus</i>	273,3	100
	3	1435	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Holcus lanatus</i>	455 185 1 1	70,1 28,8 0,55 0,55	1304	<i>Azara microphylla</i>	193,3	100
	4	2032	<i>Lotus uliginosus</i>	706	100	1816	<i>Raphanus sativus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	1021 8 4	98,8 0,8 0,4
	5	2038	<i>Lotus uliginosus</i> <i>V. macrocarpon</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i>	814 1 1 1	99,7 0,1 0,1 0,1	1819	<i>Eucaliptus sp</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Holcus lanatus</i>	1601 1 1	99,8 0,2 0,2
	6	2039	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i> 539	816 1,3 1	99,7 0,16 0,14	1820	<i>Raphanus sativus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i> Especie 4	1536 4,8 1,6 1,0	99,5 0,3 0,11 0,09
18 de dic	1	1147	<i>Lotus uliginosus</i> 840 <i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 <i>Eucaliptus nitens</i>	7030 11 6 2 1	99,7 0,156 0,09 0,03 0,014	1443	<i>Azara microphylla</i>	276	100
	2	1148	<i>Eucaliptus nitens</i>	1567	100	1444	<i>Trifolium repens</i>	817	100
	3	1150	Especie 4 <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Lotus uliginosus</i>	638 2 2 2	99,4 0,3 0,15 0,15	1446	Especie 6	258	100

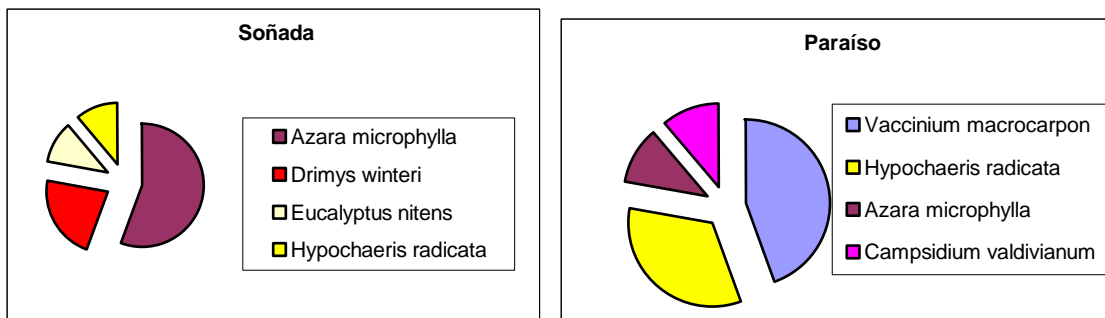
## Continuación Anexo 44

4	1154	<i>Especie 2</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	5509 2 1 1	99,9 0,05 0,025 0,025	1501	Azara microphylla Especie 2	614 2	99,7 0,3
5	1154	<i>Especie 2</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Especie 7</i> <i>Hypochoeris radicata</i>	2217 5,8 5,0 2,8 1,7	99,3 0,27 0,22 0,13 0,08	1503	<i>Lotus uliginosus</i> Especie 4 <i>Hypochoeris radicata</i>	1558 3 1	99,7 0,2 0,1
6	1204	<i>Eucaliptus nitens</i>	2889	100	1505	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Holcus lanatus</i>	3338 1 1	99,9 0,5 0,5
7	1614	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Azara microphylla</i> <i>Hypochoeris radicata</i>	366 128 54	66,8 23,4 9,9	1934	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>V. macrocarpon</i>	3967 2 1 1	99,8 0,05 0,025 0,025
8	1615	<i>Hypochoeris radicata</i> <i>Eucaliptus nitens</i> <i>Azara microphylla</i> Especie 2	342 1,5 1 1	98,9 0,4 0,3 0,3	1935	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i> Especie 4 Campsidium valdivianum <i>Holcus lanatus</i>	4459 7 2 1 1	99,75 0,16 0,05 0,02 0,02
9	1616	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Eucaliptus nitens</i>	2794 2 1	99,9 0,07 0,03	1936	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>Trifolium repens</i>	1349 3 1	99,7 0,2 0,1
10	1617	<i>Lotus uliginosus</i> 840 <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	2889 4 1 1	99,8 0,13 0,035 0,035	1937	<i>Trifolium repens</i>	65	100
11	1618	<i>Lotus uliginosus</i> 840 <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>V. macrocarpon</i>	1699 4,5 4,0 3,5 1,0	99,2 0,3 0,2 0,2 0,1	1938	<i>Trifolium repens</i> <i>Holcus lanatus</i>	192 1	99,5 0,5
12	1619	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i> <i>V. macrocarpon</i>	5548 3 1 1	99,9 0,06 0,02 0,02	1940	<i>Lotus uliginosus</i> <i>Hypochoeris radicata</i> <i>Holcus lanatus</i>	3725 7,5 1	99,75 0,2 0,05

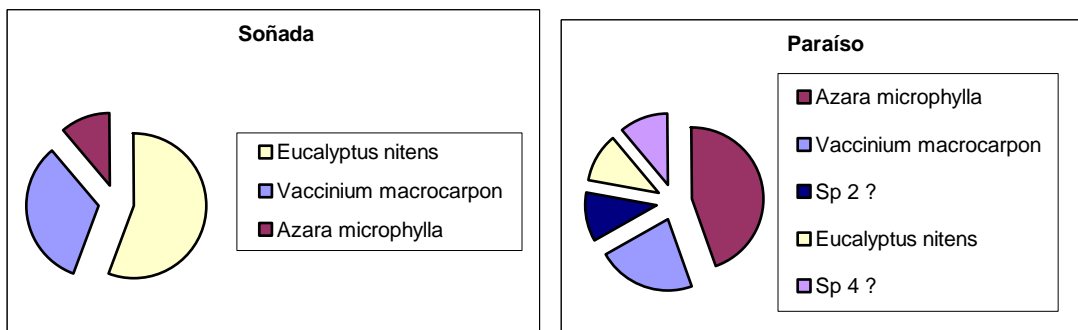
**ANEXO 45 Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 27 de noviembre.**



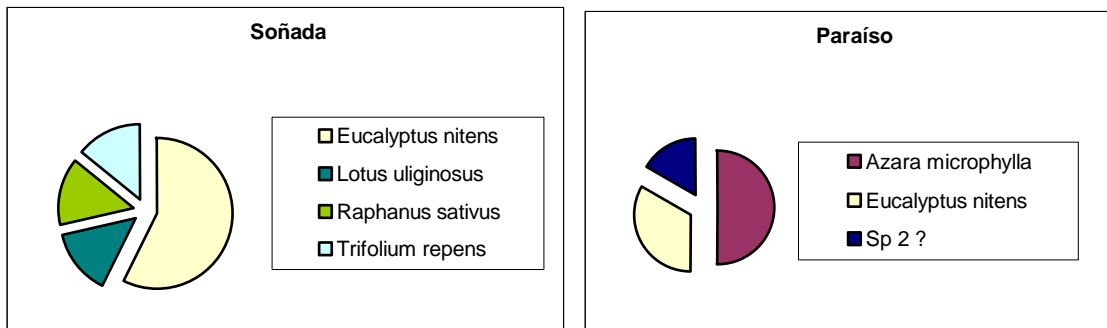
**ANEXO 46 Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 2 de diciembre.**



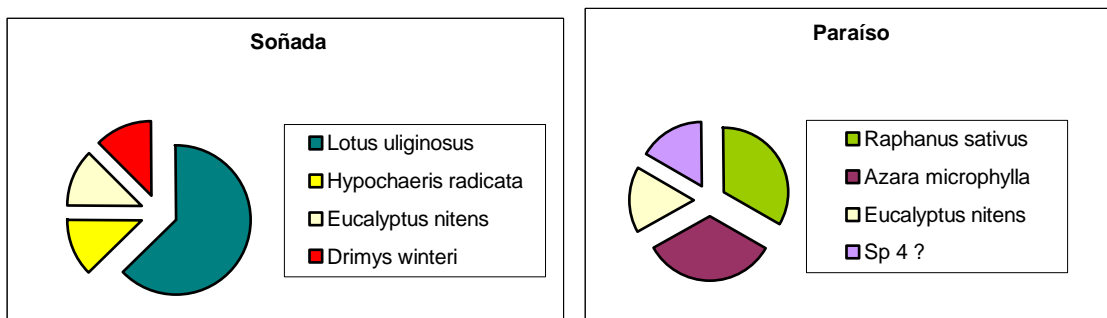
**ANEXO 47 Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 5 de diciembre.**



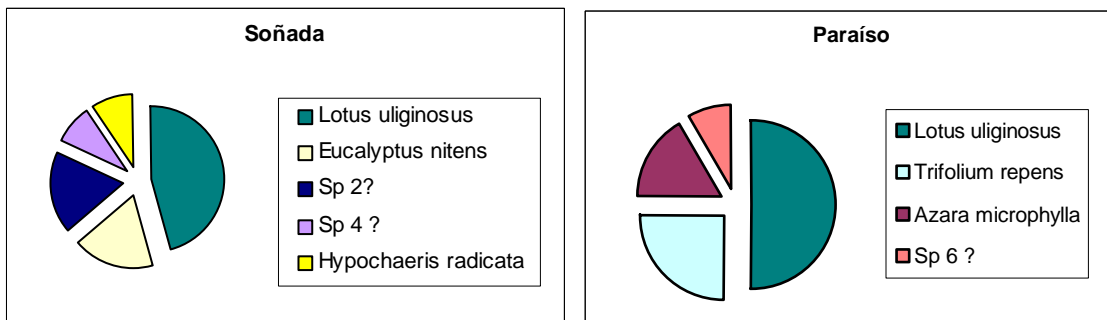
**ANEXO 48 Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 9 de diciembre.**



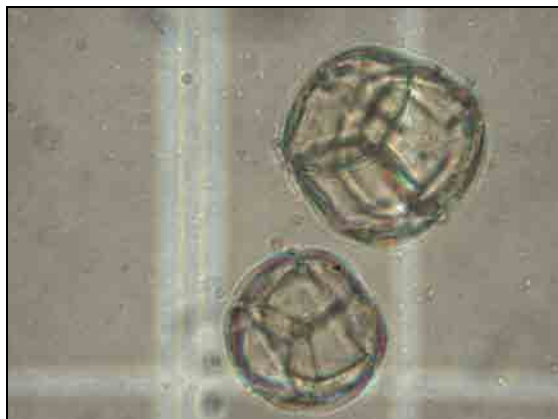
**ANEXO 49 Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 15 de diciembre.**



**ANEXO 50 Porcentaje de participación de las especies botánicas predominantes en la corbícula de las abejas que llegan a la piquera el 18 de diciembre.**



**ANEXO 51 Especies botánicas identificadas.**



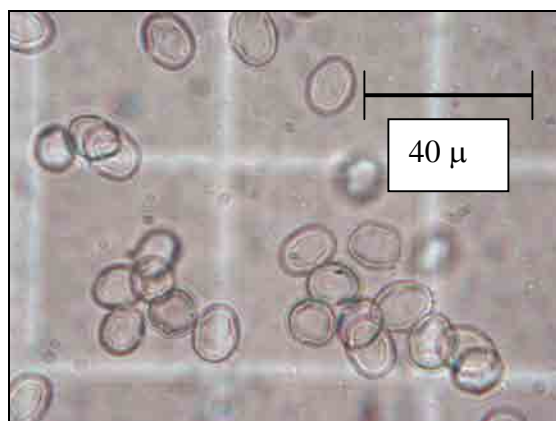
*Vaccinium macrocarpon*



*Azara microphylla*



*Eucalyptus nitens*



*Lotus uliginosus*



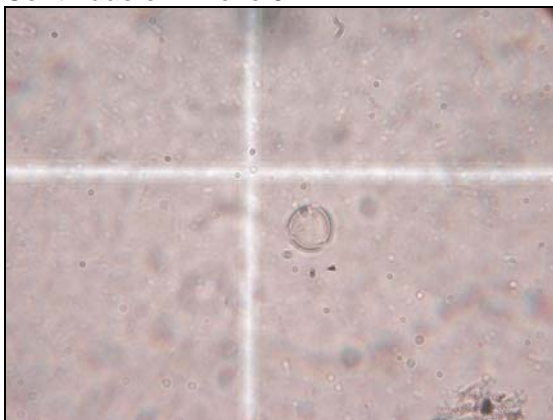
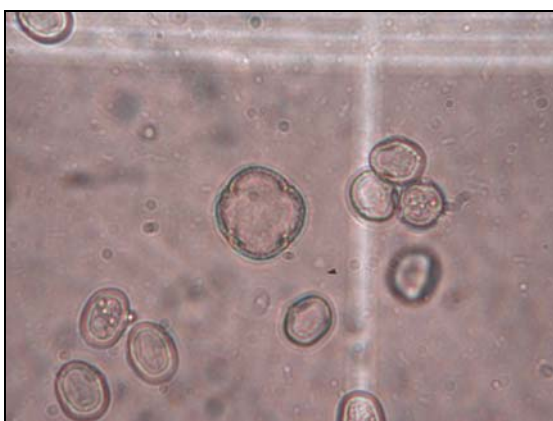
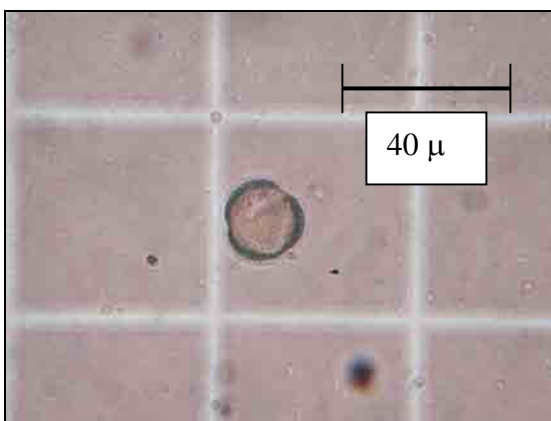
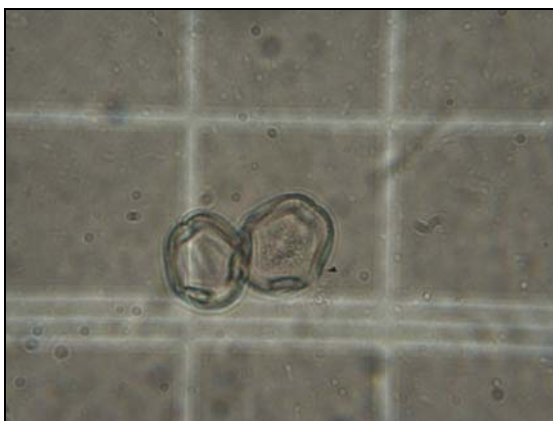
*Hypochaeris radicata*, *Holcus lanatus*  
y *Lotus uliginosus*

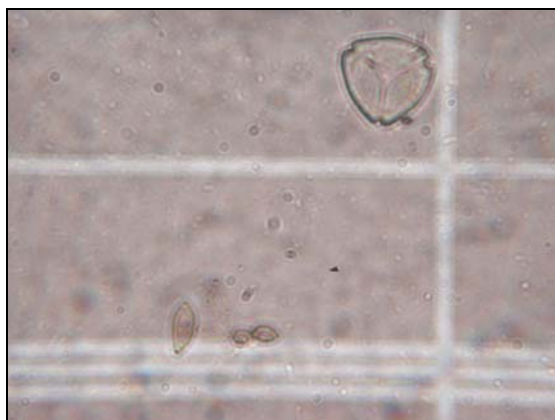
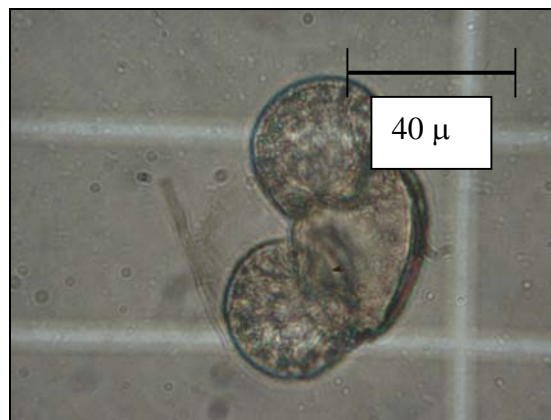


*Drimys winteri*



## Continuación Anexo 51

*Weinmannia trichosperma**Weinmannia trichosperma* (zoom)*Rumex sp* y *Lotus uliginosus**Brassica campestris* o *Raphanus sativus**Trifolium repens* (mal acetolisado)*Campsidium valdivianum*

*Ugni molinae**Podocarpus salignus*

**ANEXO 52...Número de frutos por tallo vertical reproductivo para autopolinización en Soñada.**

Nº de frutos por vertical	Parcelas				
	1	2	3	4	5
1	40	49	34	30	28
2	9	1	10	8	2
3	2	0	1	1	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0

**ANEXO 53...Número de frutos por tallo vertical reproductivo para polinización abierta en Soñada.**

Nº de frutos por vertical	Parcelas				
	1	2	3	4	5
1	34	113	70	105	84
2	33	54	17	50	18
3	25	7	2	13	5
4	2	2	0	0	0
5	0	0	0	0	0

**ANEXO 54...Número de frutos por tallo vertical reproductivo para autopolinización en Paraíso.**

Nº de frutos por vertical	Parcelas				
	1	2	3	4	5
1	42	36	46	50	57
2	9	3	13	6	10
3	0	1	2	0	3
4	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0

**ANEXO 55...Número de frutos por tallo vertical reproductivo para polinización abierta en Paraíso.**

Nº de frutos por vertical	Parcelas				
	1	2	3	4	5
1	34	46	53	78	68
2	14	26	20	19	43
3	5	13	16	4	10
4	0	5	0	1	1
5	0	1	2	0	1

**ANEXO 56 Frutos de *Vaccinium macrocarpon* de diversos diámetros.**



**ANEXO 57 Semillas viables de *Vaccinium macrocarpon*.**

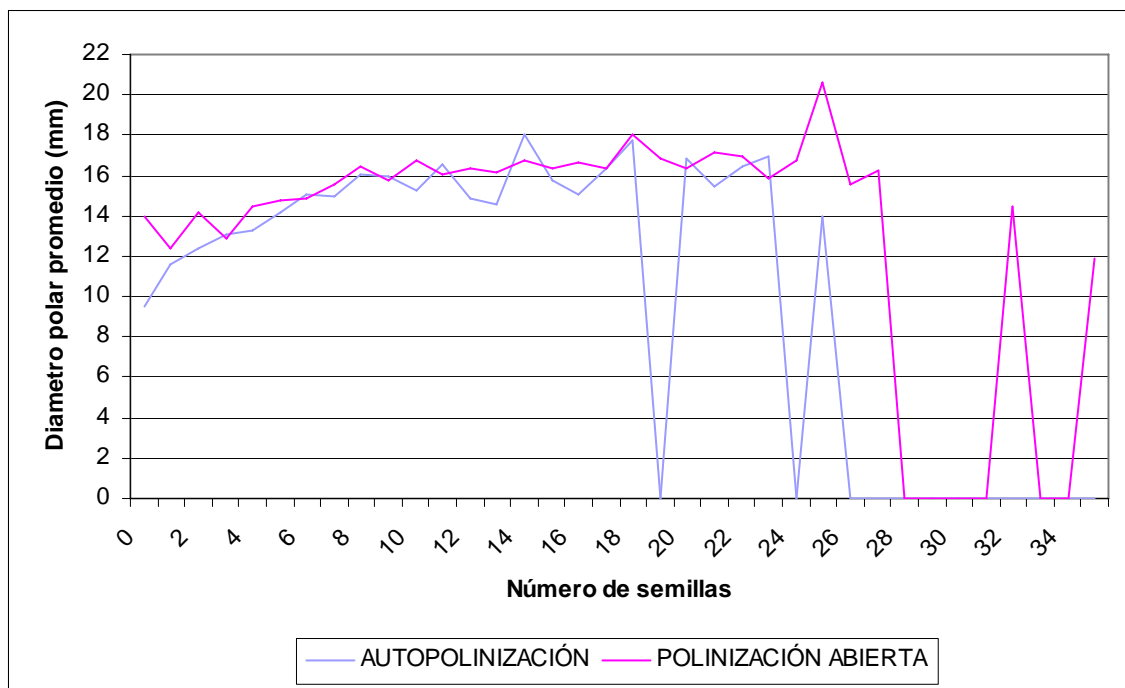


Corte de semilla viable

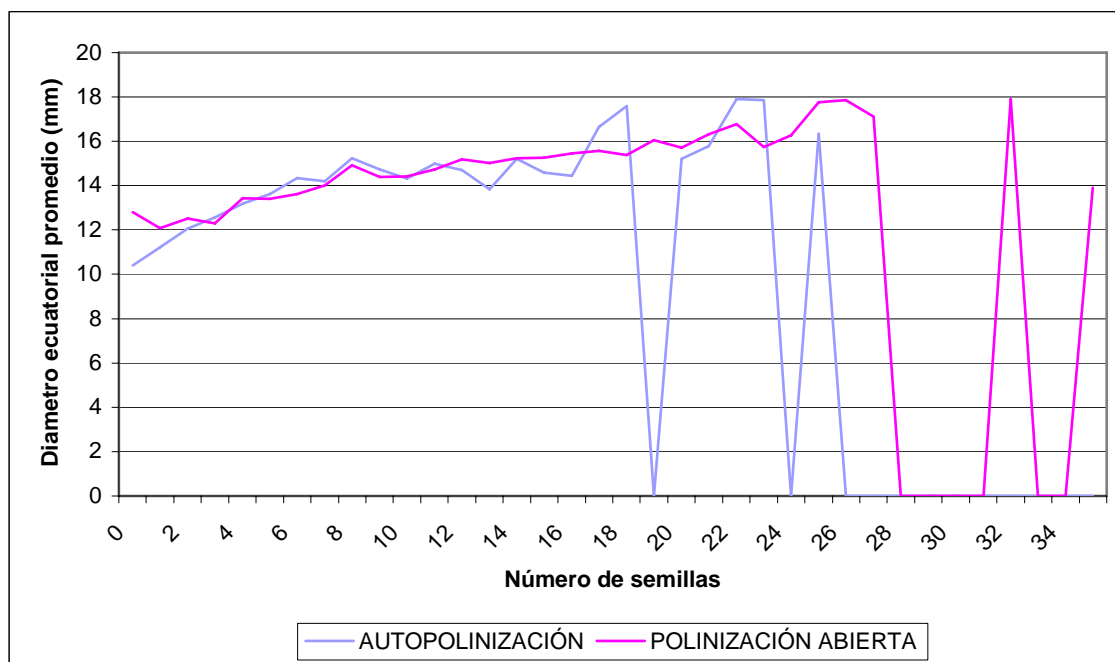


Dos semillas viables dentro de un fruto.

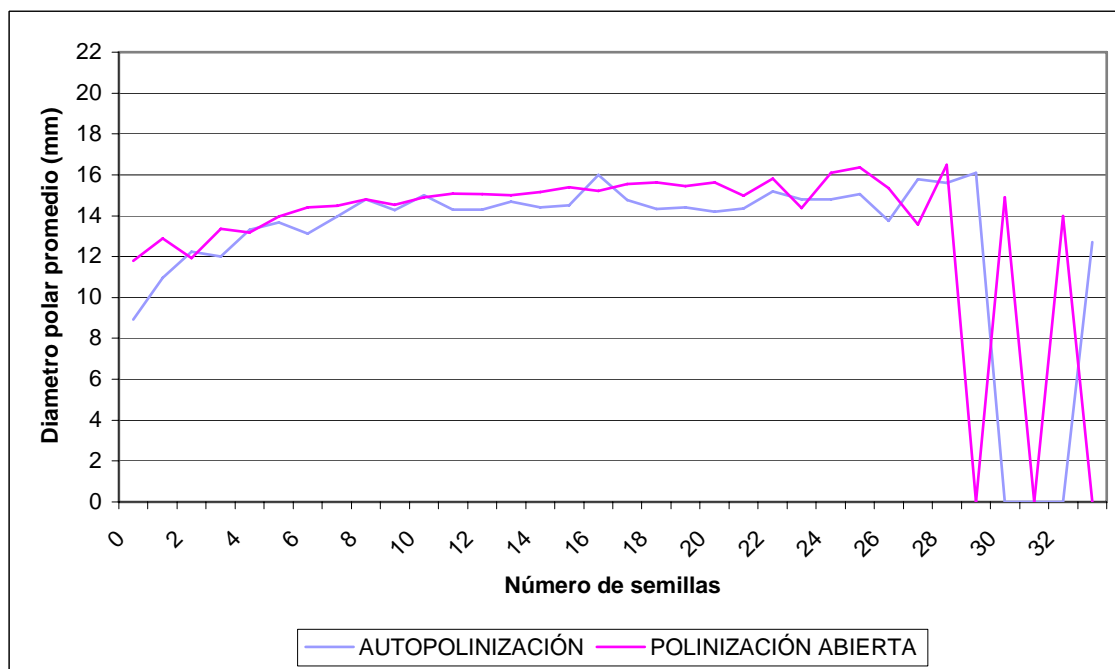
**ANEXO 58 Diámetro polar promedio para frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos en Soñada.**



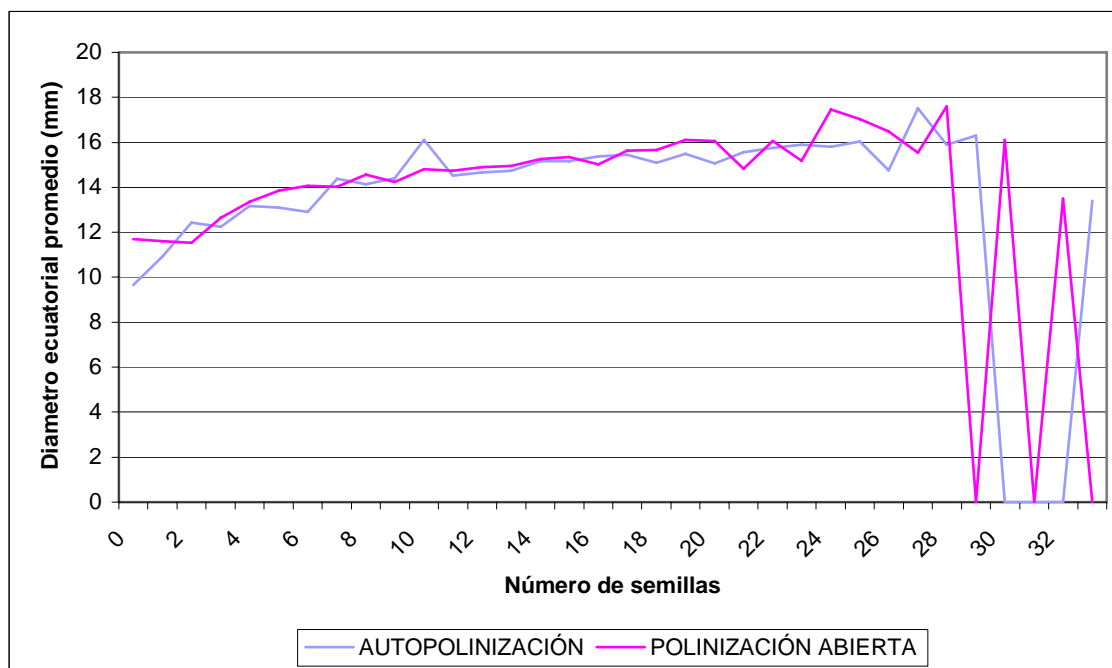
**ANEXO 59** Diámetro ecuatorial promedio para frutos con igual número de semillas para dos tratamientos en Soñada.



**ANEXO 60** Diámetro polar promedio para frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos en Paraíso.



**ANEXO 61 Diámetro ecuatorial promedio para frutos con igual número de semillas para los dos tratamientos en Paraíso.**



**ANEXO 62 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de autopolinización en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	1	9,6	9,5	25	6	16,5	15,1	49	10	15,6	14,4
2	1	10,5	10,1	26	6	14,2	12,8	50	10	14,6	12,8
3	2	12,4	13	27	6	13,3	13	51	11	16,7	14,8
4	2	13,6	12,5	28	6	15,9	14,6	52	11	16,6	16,3
5	2	12,6	12,6	29	6	14,4	14,4	53	11	17,3	15
6	2	11,1	11	30	7	15,9	14,1	54	11	16,8	15,2
7	2	11,8	10,4	31	7	16,8	15,4	55	11	15,8	14,2
8	3	12	12,3	32	7	14,5	14,7	56	11	16,2	14,4
9	3	15,5	12,2	33	7	15,7	14,3	57	12	14,5	15,6
10	3	12	11,8	34	7	15,9	14,3	58	12	13,9	13,7
11	4	15,6	14	35	7	16,6	15,4	59	13	11,5	11,2
12	4	13,5	13,8	36	7	12,7	11,8	60	14	18	15,2
13	4	14,9	14	37	7	13,2	12,7	61	15	15,9	15,6
14	4	13,5	12,6	38	7	15,5	15,4	62	15	15,1	13,5
15	4	12,7	14,2	39	8	17	16,9	63	15	15,7	14,6
16	4	13,5	13,3	40	8	16,5	14,9	64	16	18,2	17,2
17	4	11,8	12	41	8	16,9	15,1	65	16	16,6	15,5
18	4	12	11,9	42	8	13,8	14	66	16	11,4	12,3
19	4	12,4	11,7	43	9	17,5	17,1	67	16	15,3	15,7
20	5	15,7	14,7	44	9	15,8	15,1	68	16	13,7	11,6
21	5	15,4	13,5	45	9	18,8	16,7	69	17	16,4	17,5
22	5	12,6	12,6	46	9	18,8	16,6	70	17	16,4	15,8
23	5	17,3	15,9	47	9	14,7	13,7	71	20	16,8	15,2
24	6	15,2	14,6	48	10	16,7	15,6	72	21	14,1	13,6

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 63 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de autopolinización en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	8	9	17	4	11,8	12	33	7	15,7	14,3
2	0	9,4	10,6	18	4	12	11,9	34	7	15,9	14,3
3	0	11,1	11,9	19	4	12,4	11,7	35	7	16,6	15,4
4	0	9,8	11,2	20	5	15,7	14,7	36	7	12,7	11,8
5	0	8,4	9,6	21	5	15,4	13,5	37	7	13,2	12,7
6	0	9	10,1	22	5	12,6	12,6	38	7	15,5	15,4
7	0	10,5	10,9	23	5	17,3	15,9	39	8	17	16,9
8	0	8,9	10,2	24	6	15,2	14,6	40	8	16,5	14,9
9	0	6,9	8,7	25	6	16,5	15,1	41	8	16,9	15,1
10	0	9	9,8	26	6	14,2	12,8	42	8	13,8	14
11	0	9	9,7	27	6	13,3	13	43	9	17,5	17,1
12	0	8,9	10,2	28	6	15,9	14,6	44	9	15,8	15,1
13	0	8,4	8,9	29	6	14,4	14,4	45	9	18,8	16,7
14	0	8	9,1	30	7	15,9	14,1	46	9	18,8	16,6
15	1	10,4	11,1	31	7	16,8	15,4				
16	1	14,2	12,3	32	7	14,5	14,7				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 64 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de autopolinización en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	4,9	11,1	20	1	11	11,1	39	5	14,7	14,2
2	0	9,9	11,9	21	1	10,4	10,4	40	5	14,9	12,5
3	0	9,5	11,5	22	1	13,5	12,1	41	5	13,2	12,9
4	0	7,6	8,9	23	1	10,3	9,5	42	6	15,7	15,2
5	0	9,8	10,8	24	2	15,2	13,1	43	7	14,4	14,8
6	0	7,7	8,4	25	2	12,9	11,7	44	7	13,2	13,4
7	0	8,8	8,7	26	2	12,7	12	45	9	16,5	14,5
8	0	9,1	9,9	27	2	11,7	12,3	46	10	15,8	14,7
9	0	9,3	10,3	28	2	11,5	12,7	47	12	15,3	14,9
10	0	9,9	10,3	29	2	12,7	13,1	48	13	16,1	14,9
11	0	9	9,9	30	3	13,6	13,9	49	16	15,4	14,3
12	0	11,1	11,5	31	3	14,9	13,8	50	21	14,8	15,9
13	1	12,4	11,7	32	3	15,3	14,7	51	21	17,4	17,9
14	1	12,7	12,3	33	3	13,9	12,9	52	22	14,3	17,7
15	1	11	11,5	34	3	13,9	12,6	53	23	15,5	16,8
16	1	12,9	11,5	35	4	11,4	14,5	54	23	18,3	18,9
17	1	10,8	10,7	36	4	11,4	11,6	55	25	14,7	17,7
18	1	10,1	10,2	37	4	15,1	13,5	56	25	13,3	15
19	1	11,6	11,7	38	5	14,4	13,8				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 65 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de autopolinización en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	11,7	12,5	17	0	8,5	8,4	33	2	13,4	13
2	0	12,3	11,9	18	0	8,8	9,9	34	2	11,8	12
3	0	10,9	11,9	19	0	9,4	11,1	35	2	14,6	15,6
4	0	14,2	12,8	20	0	7,9	9,2	36	2	12,8	12,3
5	0	10,8	12,9	21	0	8,4	9,7	37	3	13,2	12,7
6	0	11	11,2	22	0	9,1	9,5	38	3	13,3	12,6
7	0	11	10,9	23	0	9,9	10,1	39	3	14,4	13,8
8	0	10,2	11,6	24	1	12,6	11,3	40	4	15,4	14,9
9	0	11,9	12,7	25	1	11,7	11,5	41	4	14,9	14,8
10	0	8	10,5	26	1	11,7	11,3	42	5	12	13,1
11	0	9,8	10,9	27	1	15,3	13,2	43	12	15,8	14,6
12	0	9,1	10,7	28	1	11,9	11,7	44	13	16,2	15,4
13	0	13,1	13,2	29	2	12,6	11,9	45	18	17,7	17,6
14	0	8,1	9,1	30	2	13,7	12	46	22	16,5	17,9
15	0	8	8,9	31	2	15,4	13				
16	0	8,6	9,5	32	2	13,6	14,1				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 66 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de autopolinización en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	11	13	12	1	11,6	10,6	24	3	11,5	11,3
2	0	10,8	10,8	13	1	10,1	10,9	25	3	11,3	11,6
3	0	8,8	9,5	14	1	9,4	8,8	26	4	14,8	15,5
4	0	8,3	8,4	15	1	10	10,2	27	4	13,1	12,5
5	0	10,3	10,1	16	1	9,8	9,4	28	4	10,7	9
6	0	9,1	9,8	17	1	11,6	11,8	29	5	14,1	14,6
7	0	9,9	9,6	18	2	11,7	13	30	5	11,8	11,9
8	0	8,8	8,6	19	2	12,8	11,9	31	5	14,1	13,2
9	1	14,7	13,9	20	2	13,4	12	32	10	13,5	15,2
10	1	13,1	12	21	2	11,1	11	33	15	16,2	14,6
11	1	12,2	11,8	22	2	12,1	11,4	24	3	11,5	11,3

Nº F: Número de frutos.

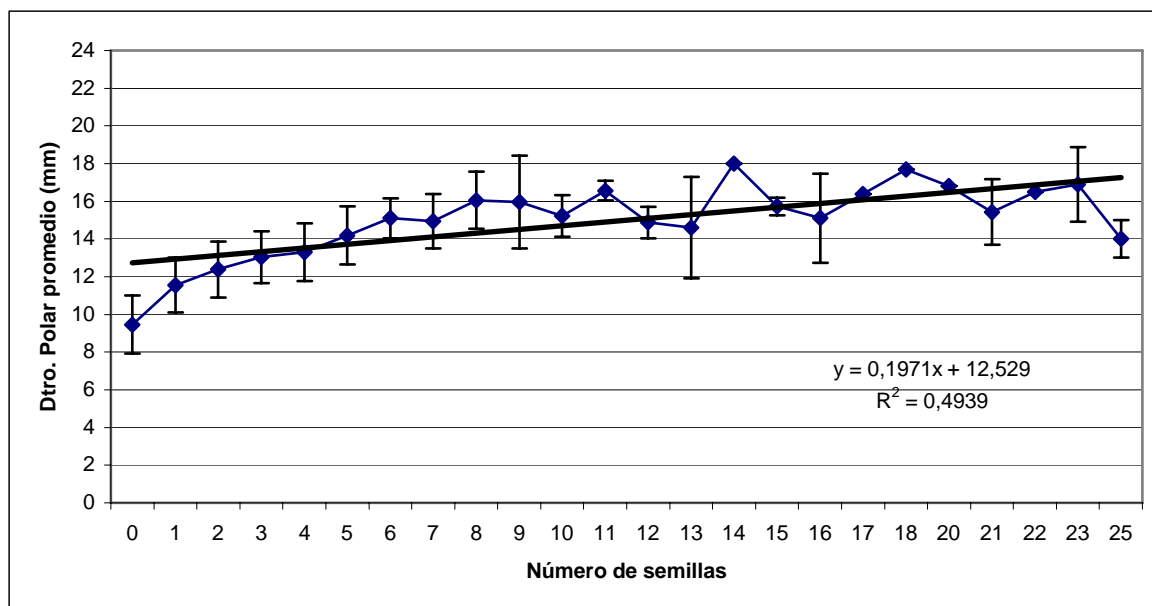
Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

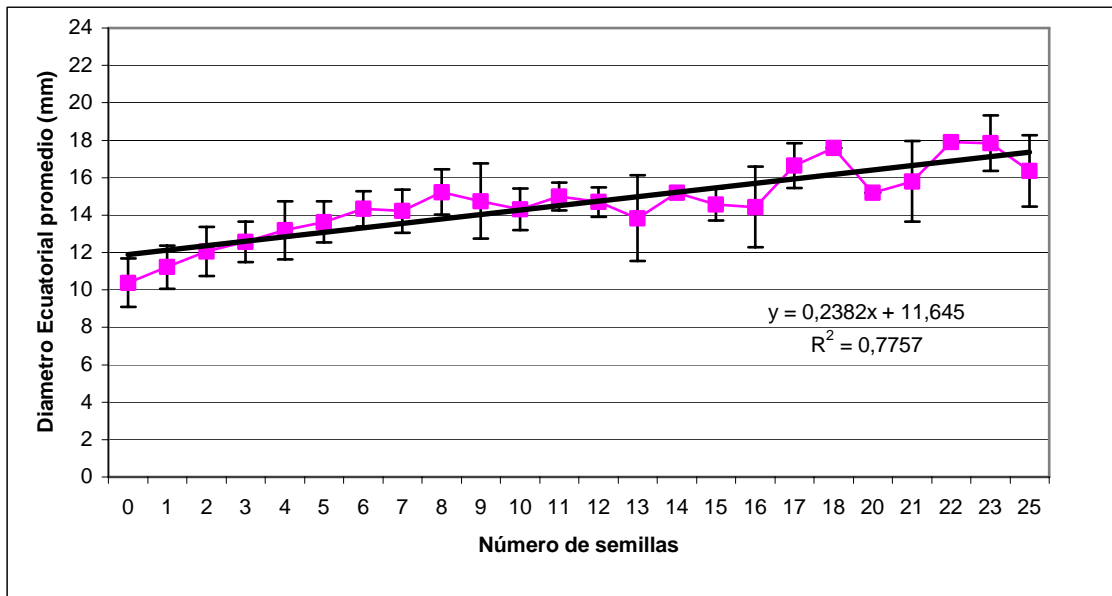
D. E: Diámetro Ecuatorial.



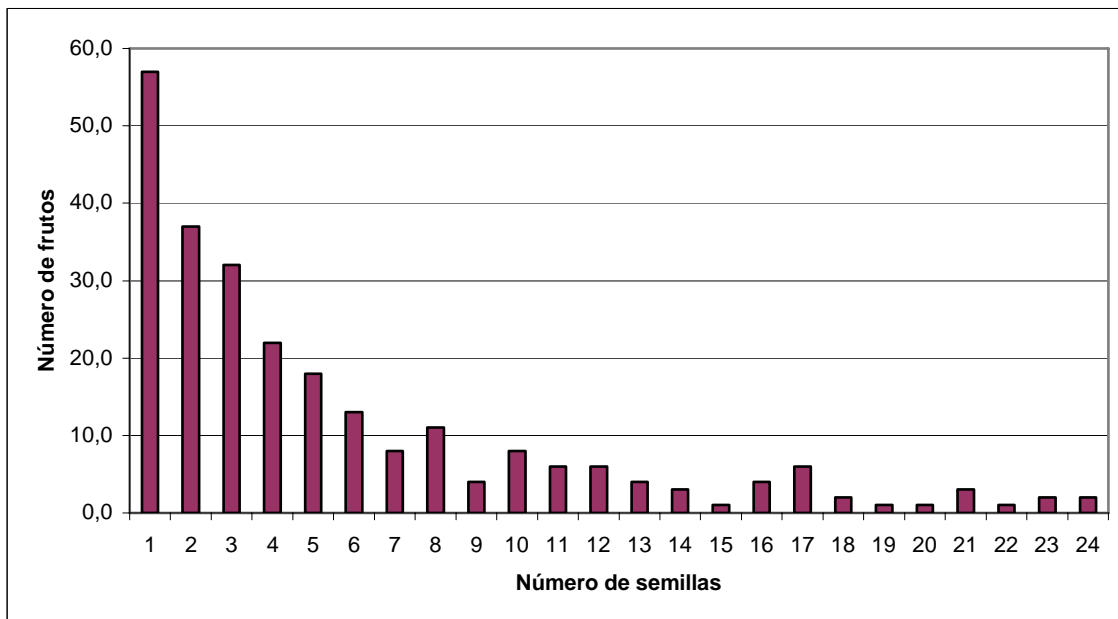
**ANEXO 67 Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Soñada.**



**ANEXO 68 Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Soñada.**



**ANEXO 69 Número de frutos con igual número de semillas en autopolinización en Soñada.**



**ANEXO 70 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de autopolinización en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	10,8	10,8	25	5	14,5	13,7	49	13	16	14,6
2	0	8,7	7,6	26	5	11	12,3	50	14	16,4	15,5
3	0	7,8	8,4	27	5	15,7	12,7	51	14	13,3	14,3
4	0	9,7	8,2	28	6	13,7	15	52	15	15,9	16,4
5	1	12,4	12,3	29	6	13,2	11,6	53	15	10,8	10,9
6	1	11,3	11,6	30	7	14,7	14,3	54	16	13,8	14,5
7	1	11	10,5	31	7	14,8	14,6	55	17	14,2	14,8
8	1	10,9	12,1	32	9	13,3	13,4	56	17	14,2	17,6
9	1	10,8	10,7	33	9	13,5	14,8	57	18	12,5	14,9
10	1	10	10,3	34	9	16,5	15,2	58	18	17,3	18,2
11	2	14,8	14,7	35	9	17,9	15,8	59	18	13,3	15,5
12	2	12	12,7	36	9	12,2	12,1	60	18	14,2	14,9
13	2	12,1	12,2	37	11	14,1	16,3	61	18	12,3	12,5
14	2	11,9	11,8	38	11	13,9	16,5	62	18	14,5	14,1
15	3	11,1	12,3	39	11	13,1	13,7	63	20	13,9	17,4
16	3	11,9	10,8	40	11	15,2	15	64	20	13,3	14,9
17	3	12,3	13,1	41	11	15,4	14,7	65	21	12,9	12,7
18	4	14,7	13,4	42	11	15,1	13,7	66	21	12,3	13,1
19	4	13,4	13,7	43	11	12,4	12,5	67	22	14,6	15,3
20	4	12,7	12,7	44	11	13,9	13,6	68	22	15,4	17,2
21	4	13,4	12,3	45	12	14,3	14,5	69	22	15,5	15,4
22	4	11,8	12,4	46	12	15,6	15,4	70	23	13,3	15,1
23	4	12,3	11,9	47	12	13,8	14,6	71	23	14,6	15,1
24	5	15	15,1	48	12	13,6	14,3	72	25	14,4	15,2

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 71 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de autopolinización en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	6,9	8,6	19	4	13,4	13,7	37	17	13,4	12,9
2	1	11,9	11,7	20	4	12,7	12,7	38	18	15,7	16,8
3	1	11,7	8,6	21	4	13,4	12,3	39	18	12,6	14,4
4	2	14,7	13,1	22	4	11,8	12,4	40	19	16,5	17,6
5	2	13,1	14,7	23	4	12,3	11,9	41	19	14,4	15,9
6	2	9,7	10,7	24	5	15	15,1	42	19	13,7	16,2
7	3	11	11	25	5	14,5	13,7	43	19	17,4	16,5
8	3	11,6	11,1	26	5	11	12,3	44	19	15,9	16,4
9	4	15,2	14,1	27	5	15,7	12,7	45	19	15	14,9
10	4	13,8	14,2	28	6	13,7	15	46	19	13,7	14,1
11	4	12,6	12,1	29	6	13,2	11,6	47	20	14,9	15,9
12	5	13,8	13,6	30	7	14,7	14,3	48	20	13,1	15,2
13	7	14,4	14,5	31	7	14,8	14,6	49	20	15,5	12
14	7	14,2	15,9	32	9	13,3	13,4	50	21	13	15,2
15	7	12,6	13,9	33	9	13,5	14,8	51	23	16,1	16,2
16	7	12,8	14,1	34	9	16,5	15,2	52	24	15	15,5
17	8	15,9	15,8	35	9	17,9	15,8	53	24	14,6	16,1
18	8	13	12,7	36	9	12,2	12,1	54	28	15,6	15,9

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial

**ANEXO 72 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de autopolinización en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	10,9	12,2	24	13	16,1	16,1	47	17	15,2	16,5
2	0	9,1	9,8	25	13	14,6	16,5	48	17	13,6	14,9
3	0	10,5	11,7	26	13	13,9	14,7	49	18	14	14,6
4	0	9,9	11,1	27	13	12,8	11,8	50	18	13,7	14,8
5	0	9,5	10,7	28	14	13,8	15,5	51	19	12,6	14
6	1	10,9	12,1	29	14	15,3	15	52	19	12,3	13,3
7	1	13	11,2	30	14	14,1	13,1	53	20	12	12,7
8	1	9,1	9,4	31	14	15,3	16,7	54	21	16,4	16,3
9	1	9,9	10,2	32	14	15,1	16,2	55	21	16,1	16,7
10	1	10	11,8	33	15	17,8	16,3	56	21	14,7	17,1
11	2	12,1	12,1	34	15	14,6	16,6	57	22	16,9	17
12	3	12	11,6	35	15	15,7	16,1	58	22	14,9	15,9
13	7	11,2	12,4	36	15	13,2	13,7	59	22	15,7	16,6
14	8	16,6	15	37	16	12,9	15,7	60	22	14,4	13,7
15	8	16,6	14,5	38	16	12,7	14,7	61	23	13,8	16
16	9	15,6	16,5	39	16	16,2	17,3	62	23	16,9	18,1
17	10	16,2	16,5	40	16	14,6	15,6	63	23	15	16,3
18	11	15,6	15,7	41	16	14,7	15,6	64	25	14,7	15,8
19	11	14,3	14,8	42	17	13,9	15,8	65	26	13	14,9
20	11	13,5	12,7	43	17	13,1	13	66	26	14,5	14,6
21	12	11,4	11	44	17	15,1	15,6	67	27	15,4	17,7
22	12	14,1	14,9	45	17	14,7	15,8	68	27	16,2	17,3
23	12	15,7	16,9	46	17	15,5	15,3	69	29	16,1	15,7

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial

**ANEXO 73 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de autopolinización en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	8,1	8,8	17	4	11,1	13,1	33	15	14,6	14,7
2	1	12,5	11,8	18	5	12	11,2	34	15	14,6	14,7
3	1	9,4	9,3	19	6	14,2	12,9	35	17	16,4	16,8
4	2	13	12,8	20	6	13,1	13,2	36	17	18,7	15,9
5	2	10,1	10	21	7	15,6	15,3	37	17	14,8	15,9
6	2	10,1	10,6	22	7	15,4	14,3	38	18	17,6	16,1
7	3	13,3	13,7	23	8	16,9	15,1	39	18	14,5	14
8	3	13,6	14,5	24	8	14,1	14,4	40	19	14,3	15,1
9	3	12,3	12,8	25	8	14,6	15	41	20	15	16,1
10	3	11	12,1	26	8	14,3	13,3	42	20	15	16,1
11	3	12,3	11,9	27	9	14,1	14,2	43	21	16,1	15,8
12	3	13,2	13,1	28	9	14,2	13,1	44	21	14,1	16,6
13	3	10,6	11,2	29	10	13,8	15,7	45	21	14,1	16,6
14	4	13,1	13,7	30	11	14,4	14,9	46	23	14,3	15,2
15	4	15,3	14,1	31	11	14,4	14,9	47	23	14,3	15,2
16	4	13,2	14	32	11	13,5	14,9				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial

**ANEXO 74 Diámetros en mm del fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de autopolinización en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	6,9	8,7	19	9	12,9	11,1	37	19	14,4	16,5
2	0	7,8	9,1	20	11	19,5	15,4	38	19	15,2	16,2
3	0	8,5	9,4	21	11	12,7	13,7	39	19	14,9	16,3
4	1	12,7	12,9	22	12	14,1	13,8	40	19	13,1	14,1
5	1	11,1	11,9	23	14	13,8	14,4	41	19	14,7	15
6	1	8,9	9,8	24	14	12,6	13,9	42	19	12,4	15,9
7	1	10,3	10,4	25	14	15,1	15,7	43	20	15	15,3
8	1	11,3	10,2	26	14	14,9	16,2	44	21	15	16,2
9	2	13,9	13,2	27	15	13,9	15,6	45	21	15	17,4
10	2	12,9	13,3	28	15	14,1	16,8	46	21	14,2	15,1
11	2	10,8	12	29	15	15,1	14,8	47	21	12,6	13,6
12	4	13,7	12,8	30	15	15,2	16,1	48	22	15,9	16,7
13	6	12	11,7	31	15	13,9	14,4	49	22	13,3	14
14	6	12,6	13	32	15	14,8	16,1	50	25	16,1	17,1
15	8	13,2	13,5	33	16	14,1	15,1	51	29	16,1	16,9
16	8	12,1	13	34	18	14,6	14,3	52	33	12,7	13,4
17	8	15,5	13,2	35	18	13,1	14,2				
18	9	13,7	16,1	36	18	15,2	17,1				

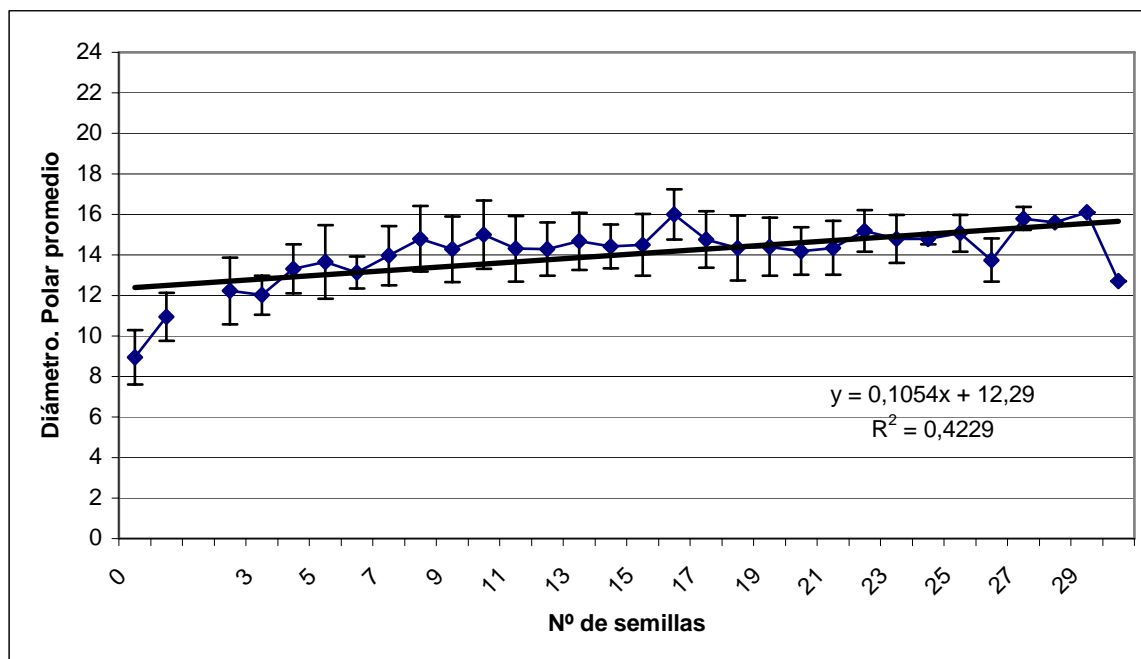
Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

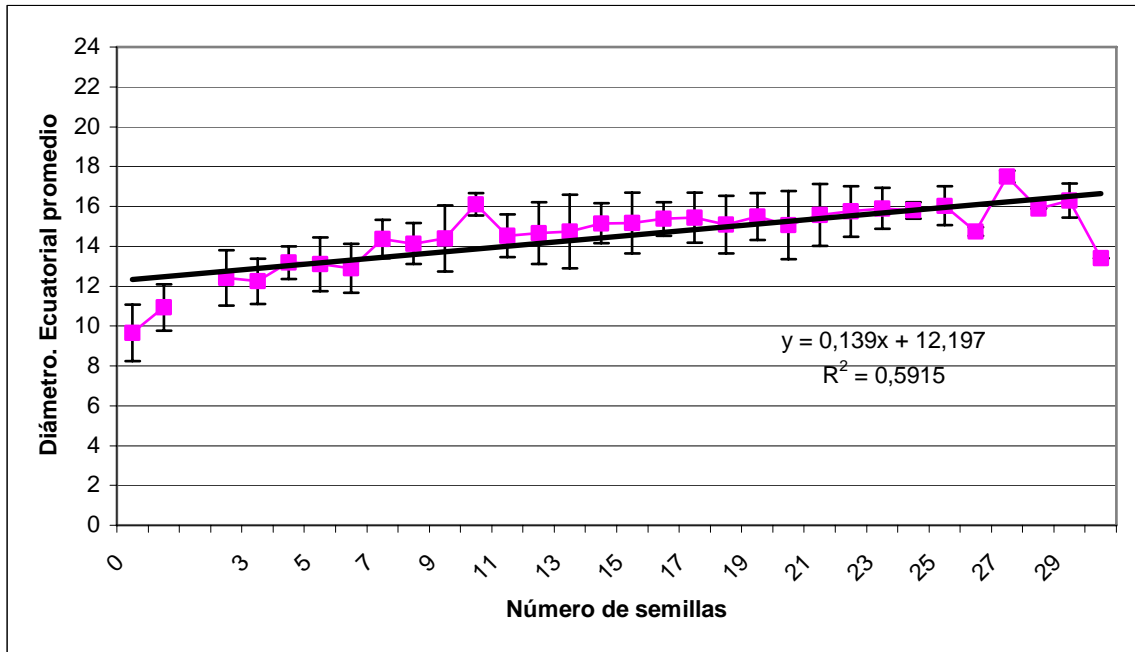
D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial

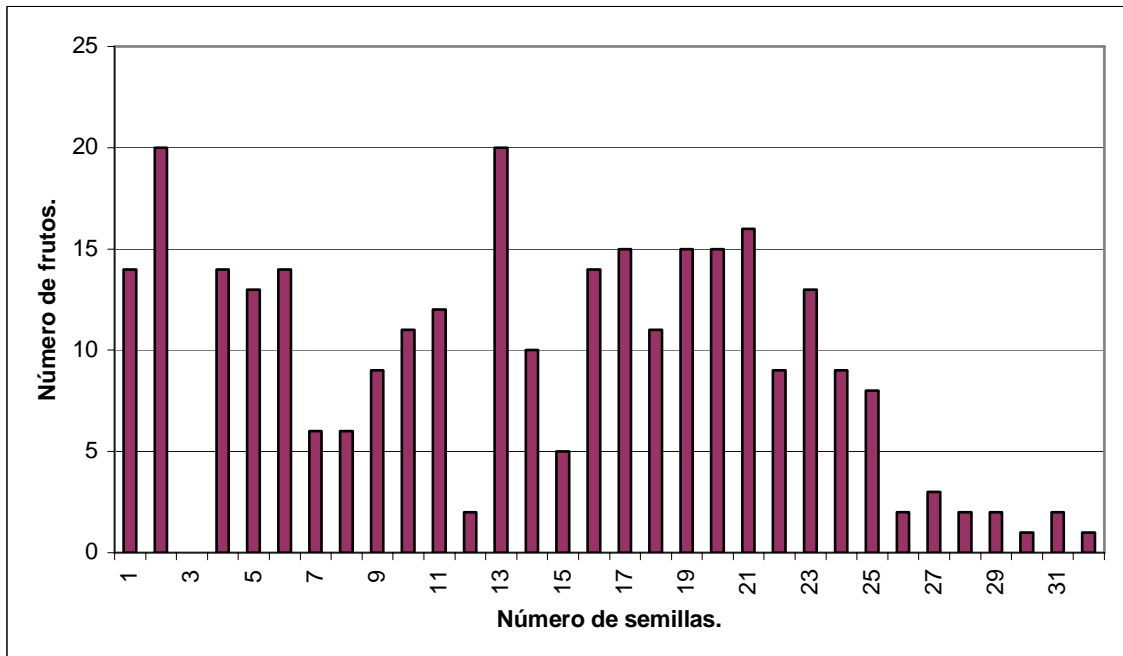
**ANEXO 75 Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Paraíso.**



**ANEXO 76 Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas en autopolinización en Paraíso.**



**ANEXO 77 Número de frutos con igual número de semillas en autopolinización en Paraíso.**



**ANEXO 78 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de polinización abierta en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	1	12,9	12,8	79	12	15,1	13,1	157	16	17,4	15,5
2	1	10,3	12,4	80	12	12,8	12,9	158	16	15,8	14
3	2	13,9	12,1	81	12	14,4	13,8	159	16	18,6	15,6
4	2	13,4	12,7	82	12	12,5	11,7	160	16	14,9	13,9
5	3	12,2	11,9	83	13	18,7	17,1	161	16	12,5	12,2
6	3	14,9	12,6	84	13	15,2	14,2	162	17	19,2	18,8
7	4	17,2	14,3	85	13	13,7	12,8	163	17	17,6	16,7
8	4	13,8	12,5	86	13	15,7	14,6	164	17	16,1	16,8
9	5	17,5	13,5	87	13	15,7	15,6	165	17	13,1	14
10	6	15,6	14,6	88	13	16,8	15,8	166	17	19	15,8
11	6	16,3	15,2	89	13	15,6	14,9	167	17	17,4	15,7
12	6	15,7	14,1	90	13	17,6	17,1	168	17	15,6	15,5
13	6	14	13,7	91	13	17,4	14,7	169	17	14,8	14,7
14	7	16,6	14,8	92	13	14,8	15,5	170	17	15	17,3
15	7	17	15,6	93	13	15,6	15,1	171	17	19	16,1
16	7	15,6	14,9	94	13	13,8	14,1	172	17	16,3	15,3
17	7	17,4	15,1	95	13	13,3	13,6	173	17	18,6	15,7
18	7	14,5	13,6	96	13	18,1	16,5	174	17	13,7	12,9
19	7	18,2	15	97	13	12	12,5	175	17	13,9	13,5
20	7	15,7	13,4	98	13	15,2	13,7	176	17	12,3	13
21	7	14	12,9	99	13	15,4	14,4	177	18	17,4	15,6
22	8	13,5	14	100	13	14	14,8	178	18	14,6	14,4
23	8	18	16,2	101	13	12,5	13,1	179	18	14,3	13,8
24	8	17,1	16,2	102	13	13,9	13,2	180	18	16,2	15,5
25	8	15,5	13,7	103	14	16,7	14,5	181	18	15,3	15,7
26	9	15,6	14,5	104	14	17,3	13,7	182	18	15,2	13,9
27	9	18,9	15,7	105	14	17,8	16,4	183	18	18,8	16,7
28	9	16,5	15,3	106	14	18,1	17	184	18	18,6	16,5
29	9	16,5	13,8	107	14	18,2	16,7	185	18	17,5	15,9
30	9	12,9	13,8	108	14	15,7	15,1	186	18	15,9	14,4
31	9	17,1	15,7	109	14	17,5	14,1	187	18	14,4	14,2
32	9	13,7	12	110	14	17,8	14,2	188	18	15,9	14,3
33	9	12	13,5	111	14	17,5	14,1	189	18	13,4	13,8
34	9	13,7	12	112	14	16,2	15,5	190	18	12,8	12,7
35	9	12,1	12,8	113	14	17,8	17,3	191	18	13,2	12,7
36	9	10,8	9,7	114	14	17,4	14,8	192	18	11,8	11,3
37	10	16,3	15,6	115	14	17	15,6	193	18	11,6	12
38	10	15,9	14,1	116	14	13,4	13	194	19	18,2	16,7
39	10	16,2	16	117	14	17,1	16,2	195	19	18,3	15,7
40	10	15,4	16,1	118	14	17	16	196	19	14	14
41	10	18	16,4	119	14	15,1	14,9	197	19	17,9	14,7
42	10	17,1	14,9	120	14	13,3	14,4	198	19	20,4	16,8
43	10	17,1	15,3	121	14	14,8	12,9	199	19	16,1	15,7
44	10	16,9	15,4	122	14	13,1	13,7	200	19	14,9	17
45	10	14,8	13	123	14	12,4	11,5	201	19	16,2	15,1
46	10	13,4	12,9	124	15	18,1	16,3	202	19	16,1	16,6
47	10	14,4	12,9	125	15	15,9	15,3	203	19	13	13
48	10	13,2	11,7	126	15	17,4	16,1	204	19	18,1	17,6
49	11	17,4	14	127	15	14	14	205	19	14,9	16,8
50	11	18,7	15,7	128	15	15,9	14	206	19	13,9	12
51	11	13,8	11,9	129	15	16	15,7	207	19	12,4	12,1
52	11	17,8	16,5	130	15	20	18,4	208	20	18,2	15,1
53	11	15,9	14,8	131	15	17,8	16,2	209	20	16,8	16,6
54	11	14,7	13,3	132	15	19,7	14,7	210	20	16,8	15,8
55	11	15,6	14,8	133	15	13,5	14,4	211	20	16,7	14,8
56	11	17,3	15,4	134	15	18,1	16,8	212	20	13,7	15,8
57	11	13,2	13,6	135	15	15,9	16,2	213	20	22,6	18
58	11	14,1	13,7	136	15	18,9	16,8	214	20	18,8	16,6
59	11	16,2	15,1	137	15	17,7	16,1	215	20	18,1	15,9

**Continuación Anexo 78**

60	11	14,4	13	138	15	15,1	14,3	216	21	16,4	17
61	11	13,4	12,9	139	15	13,7	12,6	217	21	19	17,6
62	11	12,3	13,3	140	15	12,9	12,4	218	21	17	15,7
63	11	11,2	11	141	15	13	12,1	219	21	13	14,7
64	12	13,2	12,4	142	15	12,9	12,7	220	22	19	16,4
65	12	16,3	13,7	143	15	11,9	12,1	221	22	16,1	16,9
66	12	19,9	16,2	144	15	12,4	12,5	222	22	14,5	16,4
67	12	19	16	145	15	12	10,8	223	22	18,5	17,2
68	12	18	14,8	146	16	19,1	17	224	22	13,6	13,4
69	12	14,3	14,5	147	16	14,9	15,8	225	23	16,9	17,8
70	12	17,5	16,1	148	16	16,5	16,7	226	23	13,3	12,9
71	12	18	14,6	149	16	15,4	14,8	227	23	13,2	14,4
72	12	18	15,6	150	16	19,8	15,5	228	24	20	17,8
73	12	16,5	15,2	151	16	19,4	16,3	229	24	19,7	18,4
74	12	13,1	15,4	152	16	18,2	16,6	230	24	12,7	12,7
75	12	16,2	13,9	153	16	18,2	14,6	231	27	15,4	16,1
76	12	16	15,8	154	16	19,7	16,4	232	35	11,9	13,9
77	12	14,6	14	155	16	17	16,9				
78	12	14	12,6	156	16	18,7	15,8				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 79 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de polinización abierta en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	16,6	15,9	71	11	16,8	15,5	141	15	16,2	16,9
2	1	9,9	10,2	72	11	15,9	14,3	142	15	20,1	17,3
3	3	13,8	14,6	73	11	15	15	143	15	19,8	16,4
4	3	11,2	11,7	74	11	16,9	13,7	144	15	16,7	15,3
5	4	14,6	13,2	75	11	13,7	11,1	145	15	18,6	15,4
6	4	13,3	13,2	76	12	19,1	15,2	146	15	16,2	14,4
7	4	15,7	12,8	77	12	21	15,8	147	15	16,7	15,2
8	4	14,1	13,9	78	12	16,7	15,9	148	15	16,9	16,4
9	5	16	14,9	79	12	18,1	15,1	149	15	15,7	13,9
10	5	15,1	12,9	80	12	16,5	15,6	150	15	15,9	14,7
11	5	12,2	13,2	81	12	16,6	16	151	15	16,5	14,2
12	6	18,2	14	82	12	17,3	16,4	152	15	15,5	15,7
13	6	16,3	14,3	83	12	16,9	15,8	153	15	14,8	14,9
14	6	17,5	15,4	84	12	15,9	16,7	154	15	14	14,6
15	6	13,7	12,5	85	12	16,1	15,9	155	15	17	15,1
16	6	13,3	11,9	86	12	16,4	15,3	156	15	13,9	12,9
17	7	19,1	16,4	87	12	16,8	15,1	157	16	19	16
18	7	17,8	15,7	88	12	12,2	12,1	158	16	17,2	14,9
19	7	16,6	14,6	89	13	19,4	16,9	159	16	17,3	16
20	7	16,4	14,4	90	13	17,8	17,3	160	16	18,5	18
21	7	16,7	15,8	91	13	17,8	16,1	161	16	18,1	16,3
22	7	14,1	13,1	92	13	14	15,4	162	16	18,3	16,8
23	7	17,1	16,1	93	13	17	14	163	16	18,6	16,8
24	7	13,8	12,6	94	13	20	17,7	164	16	18,3	15,8
25	7	15	13,9	95	13	14,8	14,4	165	16	17,9	16,1
26	7	17,9	14,7	96	13	17,2	15,3	166	16	12,4	11,4
27	7	14,5	14,1	97	13	17,2	15,6	167	16	16,9	15,4
28	7	14,7	13,3	98	13	18,7	11,7	168	16	15,6	15
29	7	12,2	11,1	99	13	14,5	14,2	169	17	17,1	16,8
30	8	18,4	17,2	100	13	15,6	15,1	170	17	17,7	16,6
31	8	16,6	15,4	101	13	17,2	14,5	171	17	15,5	15,8
32	8	18,8	15,9	102	13	14,4	14,2	172	17	14	15,1



**Continuación Anexo 79**

33	8	18,1	15,3	103	13	16,4	14,7	173	17	14,8	14,1
34	8	16,9	15,2	104	13	16	15,6	174	17	15,7	13,9
35	8	16,6	14,4	105	13	16,4	15	175	17	11,9	11,9
36	8	17,8	15,9	106	13	14	13,7	176	18	15,7	16,7
37	8	13,1	13,1	107	13	16,3	15	177	18	18,2	15,1
38	8	16,3	15,5	108	13	17	15,8	178	18	19,9	17,9
39	8	15,3	13,6	109	13	14,4	14,3	179	18	15,4	14,9
40	9	16,1	14,4	110	13	11,3	10,4	180	18	19	15,8
41	9	17,5	15,6	111	14	17,5	16,6	181	18	17,9	16,5
42	9	16,7	14,7	112	14	16,3	15,8	182	18	13,6	16,9
43	9	15,5	14,7	113	14	22,1	18	183	18	15,4	15,3
44	9	17,9	14,5	114	14	17,1	16,4	184	18	16,3	15,3
45	9	17,6	15	115	14	16,3	16,1	185	18	17,6	15,1
46	9	16,5	15,7	116	14	18	15,7	186	19	18,9	17,8
47	9	18,9	16,4	117	14	19	16,9	187	19	18,9	17,2
48	9	14,6	12,5	118	14	21	17	188	19	18,5	16,9
49	9	12,6	12,7	119	14	19,6	17,3	189	19	22,3	16,7
50	10	19,1	15,6	120	14	17,3	16,2	190	19	17,5	16,4
51	10	19,6	15,6	121	14	19,4	16,9	191	19	16,9	16,7
52	10	17,9	15	122	14	18	15,7	192	19	16,8	15,8
53	10	18	15,2	123	14	20	15,7	193	19	17,8	17,2
54	10	19,9	17,6	124	14	13,5	14	194	19	19,6	16,8
55	10	18,1	14,2	125	14	16,7	16,6	195	19	17,3	15,8
56	10	15,9	15,9	126	14	16,9	14,4	196	19	16,8	17
57	10	15,5	15,1	127	14	17	14,5	197	19	16,3	14,6
58	10	18,9	15,6	128	14	12,5	12,4	198	20	18,3	15,9
59	10	14,8	15,3	129	14	13,3	14	199	20	13,6	17
60	10	17,4	15,6	130	14	15	13,9	200	21	19,4	15,9
61	10	16,8	14,2	131	15	18,1	17	201	21	16,1	15,1
62	10	17,8	15,5	132	15	15,5	16,8	202	21	18,7	16,1
63	10	14,4	14,1	133	15	18,4	15,4	203	22	19,2	19,4
64	11	18,4	16	134	15	17,2	16,8	204	22	17,1	17,4
65	11	17	16	135	15	19,5	15,7	205	22	14	15,2
66	11	17,6	15,3	136	15	20,6	18,3	206	22	15,6	15,3
67	11	16,9	14,3	137	15	18,3	15,4	207	23	16,9	14,9
68	11	19,5	15,9	138	15	18,8	17,8	208	24	18,9	17,3
69	11	17,9	16,9	139	15	16,8	17,7	209	25	21,2	18,1
70	11	17,4	15,2	140	15	14	15,6				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 80 Diámetro en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de polinización abierta en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	15,8	13,5	37	10	18,2	16,6	73	15	15,5	15
2	1	13,8	12	38	10	16,9	15,4	74	15	20,5	17,6
3	2	14,4	13	39	10	14	12,4	75	16	16,7	14,5
4	2	16	13,8	40	11	15,8	13,7	76	16	16,6	14,8
5	2	13,6	13	41	11	13,7	12,5	77	16	17,9	17,4
6	2	12,4	12,7	42	11	17,6	16,7	78	16	13,7	13
7	2	15	13,3	43	11	12,5	13,5	79	16	15,6	16
8	2	11,7	10,2	44	11	14,7	13	80	16	21,6	16,7
9	3	12,7	12,8	45	11	17	16	81	16	12,6	12
10	3	13,5	11,9	46	12	21,3	16,8	82	16	14,3	14,8
11	3	13,2	12	47	12	18	16	83	16	17	17,1
12	3	13,4	13,5	48	12	18,3	14,6	84	17	16,6	15,7
13	4	14,3	14,2	49	12	17,9	17,2	85	17	19,4	16,8
14	5	18,5	14,9	50	12	14,2	17,3	86	17	20,8	18
15	5	14,4	13,4	51	12	19	18,2	87	17	17,8	16,8

<b>Continuación Anexo 80</b>											
16	5	13,9	13	52	12	16,2	16,2	88	17	17	16
17	5	14,4	12,4	53	12	18,7	17	89	18	16,5	17,2
18	5	14,4	12,7	54	13	16,9	17,2	90	18	15,8	15
19	5	16,5	14,3	55	13	13,6	13,9	91	18	15,7	15,6
20	6	14,2	15,6	56	13	18,8	16,6	92	18	16,8	16
21	6	16	14,8	57	13	16,7	16,2	93	18	16	17,2
22	6	15	14,7	58	13	16,6	15,4	94	18	20,5	16,2
23	6	15	13,1	59	13	15	13,4	95	18	14,4	13,1
24	6	13	11,4	60	13	16,7	14,7	96	19	15	13,5
25	6	14,6	13,2	61	13	18,3	15	97	19	15,8	16,9
26	7	15,3	13,7	62	14	20,1	18,4	98	20	11,8	13
27	7	12,8	12	63	14	16,5	16,1	99	20	17,5	15
28	7	16,4	13,3	64	14	19,5	16,6	100	20	14,6	17,6
29	8	18,5	15,4	65	14	13,9	12,9	101	20	14,5	14
30	8	17,8	16,9	66	14	17,8	16,2	102	21	18,8	18,5
31	8	16,5	14	67	14	16,8	14	103	22	19	19,7
32	8	18,4	16	68	14	17,4	16	104	22	17,6	17,6
33	8	10,5	11,2	69	15	18	17,5	105	23	11,5	11,4
34	9	18,6	15,7	70	15	19	17	106	24	16,1	16
35	9	18,3	15,9	71	15	17,9	16				
36	10	16,7	16,5	72	15	21	16,7				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 81 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de polinización abierta en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	1	14,2	13,4	83	10	15,7	13,5	165	16	16,9	17
2	1	12,4	12,1	84	10	13,8	13,1	166	16	17,3	16,3
3	2	15,2	13	85	10	11,1	12,2	167	16	15,4	14,7
4	2	15,1	12,6	86	11	17,8	15,4	168	16	17,4	16,4
5	2	14,9	12,1	87	11	19,1	16,8	169	16	14	14,9
6	2	15	11,8	88	11	17,7	14,7	170	16	13,9	14,9
7	3	15,5	14,6	89	11	18,5	18,8	171	16	13,1	14,4
8	3	14,4	12,9	90	11	13,1	12,5	172	17	18,3	16,2
9	3	13,7	12,9	91	11	16,9	14,7	173	17	17,3	15,1
10	3	13,2	11,4	92	11	17,5	14,7	174	17	17,3	15,3
11	3	11,4	11,1	93	11	17	16,4	175	17	16,9	15,5
12	3	9,3	9,8	94	11	16	15,4	176	17	14,8	16,2
13	4	16,8	15,1	95	11	17,1	14,6	177	17	15,5	16
14	4	19,2	14,8	96	11	15,3	15,5	178	17	18,3	16,9
15	4	13,4	13,1	97	11	14,5	13,1	179	17	18,2	17,3
16	4	12,7	12,1	98	11	14,9	14,9	180	17	21,1	17
17	4	12,3	12,4	99	12	18,4	16,6	181	17	18	16,1
18	4	11,4	11,5	100	12	17	16,8	182	17	16,4	16,3
19	4	13,3	10,8	101	12	17,2	17,2	183	17	16,1	15,7
20	5	15,6	13,7	102	12	13,2	13,3	184	17	15,7	15,3
21	5	17,3	15,1	103	12	15,5	16,1	185	17	14,6	14,8
22	5	14,9	14,4	104	12	16,5	14,6	186	17	15,9	16,2
23	5	16,8	15,1	105	12	16,2	15,7	187	17	14,6	13,7
24	5	14,1	13,8	106	12	15,3	14,3	188	17	14,7	14,9
25	5	13,7	12,3	107	12	15,1	13,4	189	17	15,8	14,4
26	5	14,3	13,2	108	12	16,8	14,9	190	18	21,2	18,7
27	5	14,5	13,2	109	12	17,7	16	191	18	18,7	15,7
28	6	16,7	14,1	110	12	15,7	14,5	192	18	20,6	19,2
29	6	13,7	12,8	111	12	13,4	11,7	193	18	18,3	16,9
30	6	19,5	15,4	112	13	16,4	13,4	194	18	17,4	16,3
31	6	14,3	15,5	113	13	18,9	15,3	195	18	18,7	17,6

Continuación Anexo 81											
32	6	15,4	13,4	114	13	18,9	16,6	196	18	16,4	16,4
33	6	15,7	13,8	115	13	20,9	17,2	197	18	18	16,6
34	6	18,2	16,1	116	13	14,9	14,4	198	18	15,1	15
35	6	12,5	12,4	117	13	16,5	15,8	199	18	15,7	16
36	6	12,6	11,8	118	13	16,1	15,6	200	18	15,6	14,5
37	6	11,8	11,1	119	13	17,7	15	201	18	15,2	15,2
38	6	10,7	10,8	120	13	18,1	14,9	202	18	12,9	13,6
39	7	16,7	13,6	121	13	15,1	14,5	203	18	14,1	13,2
40	7	14,4	13,6	122	13	16,1	14,9	204	18	15,2	15
41	7	15,6	14,6	123	13	14,9	14,2	205	19	17,5	17,3
42	7	14,3	14,4	124	13	14,5	14	206	19	15,3	16,4
43	7	16,6	12,9	125	14	19,2	16,9	207	19	18,9	16,9
44	7	14,1	12,9	126	14	19,1	16,1	208	19	17,8	16,7
45	7	13,5	11,9	127	14	16	16,4	209	19	16,6	15,5
46	7	14,5	14,4	128	14	16,1	14,7	210	19	19,2	16,3
47	7	16,1	13,4	129	14	18	15,9	211	19	17,7	17
48	7	12	11,3	130	14	19,2	15,9	212	19	18,1	19,1
49	8	15,1	15,6	131	14	18	16,8	213	19	13,9	16,3
50	8	16,5	16,7	132	14	14	14,2	214	19	16,8	15,9
51	8	18,2	14,5	133	14	16,6	13,5	215	19	17,3	16,4
52	8	17	15,2	134	14	15,6	14,2	216	19	15,3	16,3
53	8	15,7	15,6	135	14	13,9	13,4	217	19	17,3	17,2
54	8	18	15,9	136	14	14,4	12,9	218	19	19,9	17,7
55	8	16,2	15,3	137	15	16,2	16,4	219	19	15,2	15,5
56	8	15,7	15,1	138	15	16,6	15,8	220	19	14,8	16,1
57	8	16,2	14,6	139	15	15,6	15,5	221	19	15,6	15,4
58	8	14,1	12,7	140	15	15,7	15,8	222	19	15,6	15,3
59	9	16,6	16,1	141	15	15,9	16,2	223	20	16,5	16,1
60	9	19,1	15,4	142	15	16,9	16,2	224	20	20,6	17,5
61	9	16,6	15,8	143	15	19,2	15,9	225	20	15	14,8
62	9	16,1	15,4	144	15	13,9	13	226	20	14,4	16,3
63	9	14,4	13,9	145	15	16,9	15	227	20	18,5	16,1
64	9	16,6	16	146	15	13,9	13,6	228	20	17,3	16
65	9	13	12,9	147	15	16,8	15,4	229	20	16,6	15,8
66	10	19,7	16	148	15	18,7	14,7	230	20	15,2	15,3
67	10	16,7	15,7	149	15	17,7	14,8	231	20	13,8	14,7
68	10	18,9	15,1	150	15	18,3	14,9	232	21	20,2	18,1
69	10	20,3	15,7	151	15	16,4	14,4	233	21	17,2	16,5
70	10	20,5	16,4	152	15	16,3	16,2	234	21	13,8	15,4
71	10	18,5	16,2	153	15	14,2	14,6	235	21	16,4	15,2
72	10	17,6	15,5	154	15	15	14,7	236	23	21,9	21,7
73	10	15,5	15,3	155	16	18,8	17,3	237	23	16,5	17,1
74	10	18,7	16,8	156	16	20,5	16,3	238	23	16,8	15,5
75	10	17,3	16,1	157	16	19,1	16,7	239	24	14,1	14,3
76	10	15,1	15,6	158	16	17,3	16,6	240	25	20	17,4
77	10	16,3	15,9	159	16	16,3	16,5	241	26	16,8	18,4
78	10	16,1	16,2	160	16	16,5	16,3	242	26	14,3	17,3
79	10	18	15,4	161	16	18,8	16,6	243	27	17,1	18,1
80	10	16,9	15,8	162	16	16,5	16,2	244	32	14,5	17,9
81	10	14,1	12,7	163	16	15	16,1				
82	10	15,1	14,4	164	16	14,6	14,7				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 82 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de polinización abierta en Soñada.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	9,6	9	50	8	13,8	12,9	99	12	17,8	15,9
2	1	11,8	10	51	8	16,5	13,6	100	12	15,9	16,5
3	1	14,2	13	52	8	15,6	13	101	12	11,5	12,2
4	1	12,3	12,9	53	8	15,7	14,9	102	13	11	17,2
5	3	12	10	54	8	16,5	11,6	103	13	18,7	18
6	3	12,2	13	55	8	16,2	14,3	104	13	21,5	16,5
7	4	14,9	13	56	8	15,1	17,4	105	13	16,6	16
8	4	15,5	14,6	57	9	15,2	12,2	106	14	18,6	17,9
9	4	15,5	13,5	58	9	14,6	13,1	107	14	14,2	14,4
10	4	14,9	14,3	59	9	13,8	13,1	108	14	16	12,1
11	4	16	15	60	9	15,9	15,2	109	14	18,9	16,8
12	4	15,5	16,2	61	9	17,8	15,2	110	14	14,3	14,4
13	4	14,3	13,8	62	9	16,3	14,3	111	14	15,9	13
14	4	13,1	12,1	63	9	15,4	14,5	112	15	18,4	18,3
15	4	15,8	15,4	64	9	18,7	16,2	113	15	20,3	16,3
16	4	12,3	12,1	65	9	17,7	15,8	114	15	14,8	15,3
17	4	12,3	12,1	66	9	18	15,9	115	15	15,2	12
18	5	15	10,6	67	9	12,9	13,7	116	15	17,5	16,3
19	5	14,3	14,5	68	9	14,4	13,5	117	15	14,1	14
20	5	13,3	11,4	69	9	14,4	13,5	118	15	13,4	14,6
21	5	16,2	13,8	70	9	17,8	16,3	119	15	15,1	14,9
22	5	14,3	13,7	71	9	15	12,6	120	15	14,9	15,6
23	5	14,5	13,8	72	10	16,8	14,5	121	15	10,5	10,6
24	5	12,7	12,7	73	10	13,9	13,9	122	16	13,5	12,3
25	5	13,1	14,7	74	10	20	16,7	123	16	12,1	11,1
26	5	11,9	10,9	75	10	19,1	16	124	16	12,6	13,2
27	6	10,2	9,9	76	10	16,6	15,6	125	16	19,6	15,3
28	6	14,3	14,6	77	10	17,1	14,7	126	17	13,2	13,4
29	6	13,8	12,3	78	10	15,8	14,6	127	17	17	17,6
30	6	17,7	13,7	79	10	17	14,6	128	17	16	14,3
31	6	16,2	14,5	80	10	16,7	16,7	129	17	15,6	15,1
32	6	18,5	16	81	11	16,6	16,1	130	18	19,5	18
33	6	14,3	10,6	82	11	17,8	16,1	131	18	14,6	13,6
34	6	13,1	12,5	83	11	16,2	15,3	132	18	17,8	16,1
35	6	13,9	14,9	84	11	16,8	16,2	133	18	15,2	14,6
36	6	17,3	14,7	85	11	11,2	10	134	19	16,3	15,5
37	6	15	12,7	86	11	17,1	17,5	135	19	15,6	14,6
38	6	12,7	14	87	11	19,5	17,5	136	20	19,7	18,5
39	6	15	14,7	88	11	17,2	15,8	137	20	18,5	17,7
40	7	19,2	15,4	89	11	14,9	14,2	138	20	19,8	17,5
41	7	16,6	14,5	90	12	17,5	15,9	139	20	14,6	14,9
42	7	18,4	15,7	91	12	16,1	15,1	140	20	10,7	11,6
43	7	13,1	12,9	92	12	17,4	16,9	141	20	10,7	11,6
44	7	15,8	13,2	93	12	16,2	14,5	142	21	18,9	16,2
45	7	17,9	15,6	94	12	18,6	17,7	143	21	14,6	16,6
46	7	13,4	12,2	95	12	10,2	14,5	144	22	19,4	16,4
47	7	13,4	12,2	96	12	19,6	16,5	145	23	15,9	16
48	8	20,3	17,1	97	12	17,5	16,1	146	24	15,7	17,4
49	8	18,3	16,2	98	12	16	13,2				

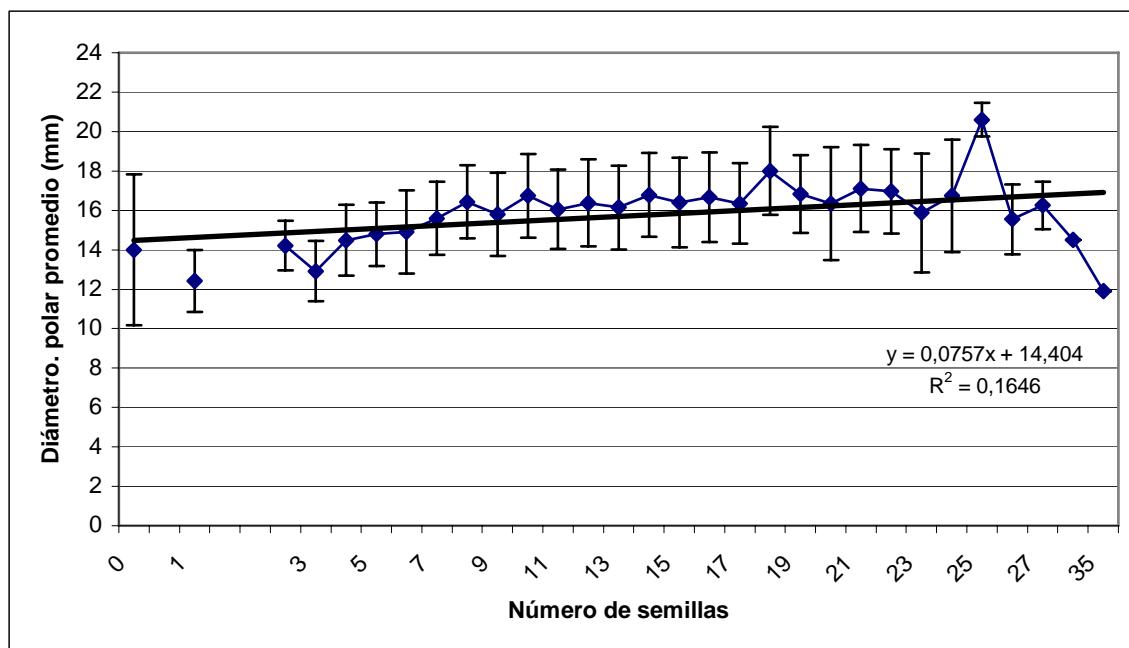
Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

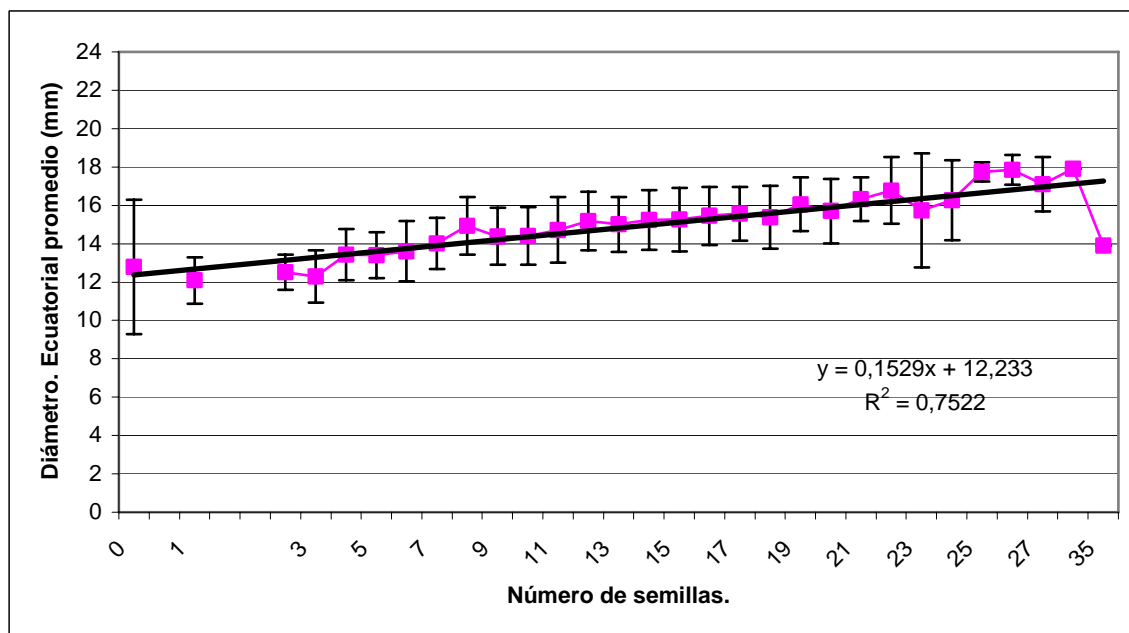
D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

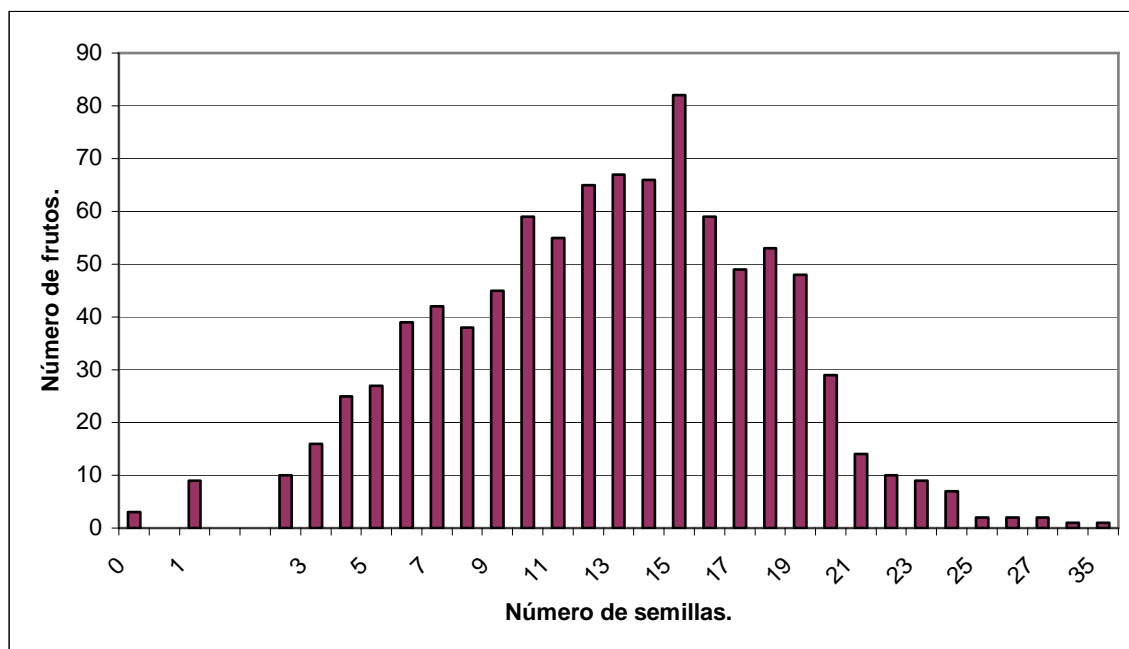
**ANEXO 83 Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Soñada.**



**ANEXO 84 Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Soñada.**



**ANEXO 85 Número de frutos con igual número de semillas en polinización abierta en Soñada.**



**ANEXO 86 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 1 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	2	13	12,3	76	9	14,5	13,7	151	13	13,4	14,3
2	2	12,1	12,4	77	9	14,9	15	152	13	14,1	14,7
3	2	13	11,9	78	9	15,2	15	153	14	14,1	14,4
4	2	10,6	10,8	79	9	16	16,9	154	14	15,9	15,8
5	2	11	10,7	80	9	12,6	13,9	155	14	17,6	17,3
6	3	13,5	13	81	9	17,7	16	156	14	16	16,2
7	3	12,4	12,5	82	9	14,7	15,1	157	14	20,4	17,5
8	3	13	12,9	83	9	12,3	14,1	158	14	15,8	14,9
9	3	12,7	12,9	84	9	15,9	15,1	159	14	15,5	17,7
10	3	12	11,6	85	9	14,8	15,4	160	14	15,1	15,2
11	4	13,5	13,2	86	9	11,9	15,4	161	14	17,8	16
12	4	13	13,3	87	9	16,4	14,5	162	14	16	15,3
13	4	12,7	13,4	88	9	13,1	13,8	163	14	12,8	16,4
14	4	12,4	11,8	89	9	12,8	13	164	14	11,8	14
15	4	14,9	14,4	90	9	14	13,5	165	14	12,2	15
16	4	12,2	12,5	91	9	14	14,2	166	14	14,7	18,2
17	4	11,9	14	92	9	11,6	12,4	167	14	13,9	14,7
18	4	11,9	14	93	9	13,5	13,9	168	14	13,7	13,6
19	5	12,2	13,7	94	9	12,2	11,9	169	14	11,7	13
20	5	15,5	14,7	95	9	9,3	9,4	170	15	17,6	17,4
21	5	15,9	15,4	96	10	18,2	16	171	15	15	18
22	5	13,8	14	97	10	15,4	15	172	15	15,4	16
23	5	15	14	98	10	13,8	14,3	173	15	18	17,1
24	5	14,1	14,7	99	10	14	16	174	15	14,2	15,2
25	5	13,9	14	100	10	14,5	16,1	175	15	14,5	15,2
26	5	15,4	14,6	101	10	15	16,1	176	15	15,7	16,9
27	5	12,9	13,7	102	10	13,3	14,5	177	15	13,9	14
28	5	14,5	13,5	103	10	13,7	14,5	178	15	16,6	16
29	5	14,4	13,2	104	10	13,3	13,5	179	15	16,4	16
30	5	12	13,7	105	10	15,1	16,4	180	15	16,6	15,9
31	5	12,7	13,4	106	10	14,3	15,4	181	15	12,8	13,9
32	5	11	12,6	107	10	13,4	15	182	15	14,2	14
33	5	12,6	11,7	108	10	15,8	14,7	183	16	15,1	14,3
34	6	15,5	14,6	109	10	15,8	17	184	16	13,1	13,1
35	6	13,5	13,5	110	10	13,9	14,1	185	16	18,9	17
36	6	15,6	14,5	111	10	14,7	14,9	186	16	16	15,3
37	6	16,7	15,3	112	10	15,7	15,7	187	16	17,8	17,9
38	6	14	14,8	113	10	13,4	14,8	188	16	17,2	16,5
39	6	12	12,8	114	10	13	15	189	16	14,6	16,2
40	6	12	12,8	115	11	15,1	14,8	190	16	14,8	15,8
41	6	14,9	14,3	116	11	17,4	16	191	16	12,4	14,4
42	6	13,6	12,8	117	11	13,3	14,8	192	16	13,6	15,1
43	6	12,9	14,2	118	11	16,1	15,3	193	17	13,4	16
44	6	12,7	12,7	119	11	14,1	15,6	194	17	16,4	16,6
45	7	15,6	16,1	120	11	15,3	14,8	195	17	16,8	15,9
46	7	14,9	14,4	121	11	16,3	16,3	196	17	15	15,6
47	7	13,7	13,7	122	11	14,4	14,8	197	17	14,2	14,9
48	7	16,4	14,7	123	11	15,5	15,4	198	17	14,6	15,2
49	7	15,4	15	124	11	14,6	13,8	199	17	15,4	16,7
50	7	14,3	14,9	125	11	13,9	14,3	200	17	12,8	15
51	7	17,6	14,6	126	11	15,1	14,4	201	17	13,8	14,2
52	7	12,7	13,1	127	11	11	12	202	18	17,3	16,9
53	7	13,1	13	128	12	13,9	15,1	203	18	15,4	16,8
54	8	13,3	14	129	12	13,9	16	204	18	17,4	17,1
55	8	13,9	15	130	12	15,5	16,8	205	18	19,3	18,3
56	8	14	14,9	131	12	16,9	16,9	206	18	17,6	18
57	8	16,8	15,1	132	12	15,8	15,8	207	18	14,5	13,9
58	8	13,6	14,3	133	12	14,4	14,8	208	18	11,9	14,6
59	8	13,1	14	134	12	14,2	15,3	209	18	14,8	16,5
60	8	14,5	14,2	135	12	15	15,8	210	19	12,8	14,7

**Continuación Anexo 86**

61	8	14,1	13,3	136	12	14,5	16,2	211	19	15,5	17,5
62	8	16,4	15,7	137	12	15,6	13,8	212	19	14,6	16
63	8	15,2	13,3	138	12	14,4	14,5	213	19	14,1	14,6
64	8	16,7	16,2	139	12	9,2	9,8	214	20	13,6	15,5
65	8	13,2	13,6	140	13	18,1	17,3	215	20	16	17
66	8	15,2	13,7	141	13	18,1	17	216	20	17	18
67	8	13,4	15,1	142	13	14	13,9	217	20	15,5	17
68	8	12,6	14,1	143	13	16,5	16,1	218	21	16,9	16,1
69	8	13,6	12,7	144	13	15,2	15	219	21	12,7	13,6
70	8	12,2	11,9	145	13	16,7	16,3	220	21	16,2	17,5
71	9	14,4	16,9	146	13	12,3	14,2	221	22	15,6	17,4
72	9	14,8	14	147	13	12,4	13,9	222	23	14,5	16
73	9	17,9	16,2	148	13	13,7	14,3	223	24	16,5	18,3
74	9	15,4	15,3	149	13	14,7	13,6	224	25	13,9	15,6
75	9	14	14,7	150	13	13,1	13,9				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 87 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 2 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	2	13	12,3	61	9	10,5	11,6	121	15	15	15,5
2	2	12,1	12,4	62	10	19	16,6	122	15	12,8	12,6
3	2	13	11,9	63	10	15	14,9	123	15	16,6	17,9
4	2	10,6	10,8	64	10	14,9	16	124	15	14,7	14,8
5	2	11	10,7	65	10	14,2	14,2	125	15	16	16,3
6	3	13,5	13	66	10	14,3	15,8	126	15	15,8	15
7	3	12,4	12,5	67	10	15,1	14,1	127	15	14,3	13,4
8	3	13	12,9	68	10	11,7	12,8	128	15	15,6	14,6
9	3	12,7	12,9	69	10	16,8	15,8	129	15	14,7	14,5
10	3	12	11,6	70	10	13,1	14,5	130	15	13,8	13,4
11	4	13,5	13,2	71	10	14,8	14	131	16	15,5	14,8
12	4	13	13,3	72	10	14,8	15	132	16	14,2	14
13	4	12,7	13,4	73	10	13,8	13,7	133	16	14,1	14,7
14	4	12,4	11,8	74	10	15,4	15,7	134	16	15,2	15
15	4	14,9	14,4	75	10	14	14,1	135	16	16,9	15,7
16	4	12,2	12,5	76	10	14,5	14	136	16	17,5	16,3
17	4	11,9	14	77	10	14	13	137	16	16,3	14,4
18	4	11,9	14	78	10	16,7	14,5	138	16	15,5	15,3
19	5	12,2	13,7	79	11	13,3	15,7	139	16	14,9	13,6
20	5	15,5	14,7	80	11	15,1	15,3	140	16	13,5	12,9
21	5	15,9	15,4	81	11	15,9	14,3	141	16	12,4	13,1
22	5	13,8	14	82	11	15,5	15,4	142	17	14,7	16,1
23	5	15	14	83	11	14,9	15	143	17	14,2	13,8
24	5	14,1	14,7	84	11	15	14,2	144	17	15,1	14,2
25	5	13,9	14	85	11	12,6	13,3	145	17	15	14,7
26	5	15,4	14,6	86	11	13,6	11,2	146	17	14	14,4
27	5	12,9	13,7	87	11	17,2	15,3	147	17	16,6	16,6
28	5	14,5	13,5	88	11	13,7	13,8	148	17	14,7	14,4
29	5	14,4	13,2	89	11	11,6	11,6	149	17	13	13
30	5	12	13,7	90	12	14,8	14,2	150	18	15,3	15,2
31	5	12,7	13,4	91	12	15,9	14,2	151	18	16,5	16,4
32	5	11	12,6	92	12	18,6	16,6	152	18	13,3	15,2
33	5	12,6	11,7	93	12	15,3	14,5	153	18	15,2	15
34	6	15,5	14,6	94	12	14,2	14,4	154	18	18,1	18,1
35	6	13,5	13,5	95	12	13,3	13	155	18	16,8	15,9
36	6	15,6	14,5	96	12	14,8	13,2	156	18	14,9	14,9
37	6	16,7	15,3	97	12	15,8	14	157	18	12,3	13
38	6	14	14,8	98	13	16,6	16	158	18	14,6	14



<b>Continuación Anexo 87</b>											
39	6	12	12,8	99	13	13,7	12,9	159	18	10,9	10
40	6	12	12,8	100	13	16,7	15,7	160	19	14,4	16,2
41	6	14,9	14,3	101	13	16,9	16,5	161	19	14,9	14,8
42	6	13,6	12,8	102	13	14,7	15,7	162	19	14,5	13,1
43	6	12,9	14,2	103	13	12,8	13,8	163	20	15,4	15,8
44	6	12,7	12,7	104	13	14,9	16,6	164	20	14,5	14,4
45	7	15,6	16,1	105	13	12,8	14,7	165	20	15,5	14,8
46	7	14,9	14,4	106	13	16	16,4	166	20	14	14
47	7	13,7	13,7	107	13	13,3	14,4	167	20	13,8	15
48	7	16,4	14,7	108	14	14,6	13,6	168	20	17,6	18,7
49	7	15,4	15	109	14	13,7	13	169	20	14,8	16,1
50	7	14,3	14,9	110	14	14,5	15	170	20	17,2	15,6
51	7	17,6	14,6	111	14	16,9	17,5	171	20	15,3	14,9
52	7	12,7	13,1	112	14	19,1	17,8	172	20	11,6	11,6
53	7	13,1	13	113	14	14,5	14,4	173	21	13,8	15
54	8	13,3	14	114	14	15	15,4	174	21	13,9	14,8
55	8	13,9	15	115	14	15,1	16,1	175	21	14,6	16,4
56	8	14	14,9	116	14	13,7	13,1	176	22	14	15
57	8	16,8	15,1	117	14	15,9	15,5	177	22	17	16,2
58	8	13,6	14,3	118	14	14,8	14,5	178	22	16,5	17,1
59	8	13,1	14	119	14	12,8	12,7	179	22	15	15,6
60	8	14,5	14,2	120	14	11,1	13				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 88 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 3 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	2	9,4	8,7	56	11	16,6	13,8	111	15	15	15,1
2	2	11,2	12,5	57	11	17,6	16,8	112	15	10,3	10,1
3	2	12,4	13,2	58	11	16	15,6	113	15	11	10,6
4	2	10,7	11,6	59	11	15,9	15,4	114	15	15,4	13,7
5	2	11,7	12	60	11	15,4	15,9	115	15	11,2	10,7
6	3	12,5	12,8	61	11	15,5	15,7	116	16	18,2	18,7
7	3	10,1	9,9	62	11	14,8	14,6	117	16	17,3	16,5
8	3	14	13	63	11	11,7	10,4	118	16	17,2	18,3
9	4	11	10,1	64	12	17,5	16,8	119	16	14,6	14,8
10	4	13,9	13,3	65	12	19,5	17,7	120	16	16,9	15,6
11	5	14	15,2	66	12	15,5	14,4	121	16	12,6	11,9
12	5	15,3	14,9	67	12	15,7	16,4	122	16	13,3	14,3
13	5	12,9	13,7	68	12	17	15,6	123	16	13,2	13
14	5	12,4	10,9	69	12	15,2	14,9	124	16	12,1	11,4
15	5	13	12,8	70	12	15,1	16,4	125	17	18	17,2
16	6	16,2	15,1	71	12	17,5	15,2	126	17	15,9	17,5
17	6	16,9	14,9	72	12	9	8,8	127	17	16,1	15,9
18	6	14,8	14,9	73	12	12,7	14,2	128	17	15,4	16,1
19	6	14	13	74	12	14	13,6	129	17	15,4	14,2
20	6	14,2	14	75	12	11,6	11	130	17	15,9	16,9
21	6	13	13	76	12	10	10,2	131	17	12,7	13,2
22	6	13,8	15,8	77	13	16,4	15,5	132	17	15	14,3
23	6	11,8	12,3	78	13	16,2	16,3	133	18	15	15,1
24	7	16,2	16,4	79	13	16,2	15,2	134	18	16,1	17,5
25	7	15,9	15,5	80	13	16,2	15	135	18	15,9	14,9
26	7	13,6	13,5	81	13	18,6	15,5	136	19	16,4	16,3
27	7	14,7	14,1	82	13	14	15,3	137	19	16,4	16,8
28	7	17,8	15,1	83	13	15,3	13,8	138	19	15,2	18
29	7	14,3	14,5	84	13	14,6	15,9	139	19	14,3	16,7
30	7	16,1	15,4	85	13	13,5	13,9	140	19	16,8	16,1
31	7	13,2	13,6	86	13	9,9	9,8	141	19	14,7	14,7

<b>Continuación Anexo 88</b>											
32	7	11,6	11,3	87	13	14	11	142	19	14,8	14,2
33	8	15,4	15,4	88	13	15,6	14,7	143	20	16,1	19
34	8	14	14,8	89	13	10,8	13	144	20	15,2	16,3
35	8	14,3	14,7	90	13	12,3	11	145	20	17,6	17,8
36	8	15,9	14,9	91	14	17,8	16,7	146	20	15,7	17,1
37	8	13,6	14,3	92	14	16,2	16,7	147	20	16,4	16,2
38	8	13,6	14,1	93	14	18,5	16,4	148	20	17,5	18,5
39	8	14,6	14,9	94	14	14,9	15,6	149	20	16,8	17,2
40	9	16,8	15,2	95	14	17,4	15,4	150	20	15,5	15,4
41	9	16,2	14,9	96	14	12	11,4	151	20	13,9	15,9
42	9	13,8	13,5	97	14	15,5	14,3	152	20	14,4	13,1
43	9	14,6	14,5	98	14	12,2	11,4	153	21	13,3	14,3
44	9	13,5	13,9	99	15	14,7	13,6	154	21	16,1	15,5
45	9	13	13,9	100	15	16,1	15,7	155	21	15,2	14,1
46	9	11,8	11,1	101	15	18	16,8	156	21	12,1	12,2
47	9	14,5	13,6	102	15	16,1	17,6	157	21	12,8	12,3
48	9	15,4	13,8	103	15	17,2	16,9	158	22	17,1	15,5
49	10	16,3	16,2	104	15	15,1	16,6	159	22	16,8	17,6
50	10	16,4	15,2	105	15	17,5	16,2	160	22	12,4	12,4
51	10	14,6	14,7	106	15	13,9	14	161	23	15,8	16,9
52	10	13,5	12,1	107	15	16,4	15	162	23	14,7	15,2
53	10	13,5	12,9	108	15	17,4	17,4	163	24	18	16,8
54	10	12,2	10,6	109	15	14	13,1	164	26	12,9	15,2
55	10	11,8	11,6	110	15	15,2	14,4	165	32	14	13,5

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 89 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 4 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	13,4	13,7	68	11	16,7	17,2	135	17	16	15,4
2	1	12,9	11,6	69	11	14	16,2	136	17	18,1	17,1
3	2	12	11,1	70	12	15,9	17,4	137	17	18,1	16,5
4	2	10,8	10,6	71	12	17,5	16,6	138	17	15,1	15
5	2	12,5	11	72	12	15,2	15,2	139	17	17,8	16,2
6	3	18	15,6	73	12	16,9	15,7	140	17	16,3	15,6
7	3	15,6	14,4	74	12	14,9	14,9	141	17	17,3	17,2
8	3	15,6	13,7	75	12	18	16,3	142	17	14,9	15,4
9	5	16,1	15,9	76	12	15,3	15,7	143	17	14,3	13,9
10	5	14	13,9	77	12	15,7	15,7	144	17	14,9	15,2
11	5	15,5	15,8	78	12	18,9	16,7	145	17	13,8	15,2
12	5	14,4	13,9	79	12	13,2	14,7	146	17	13,2	14,6
13	5	13,2	13,9	80	12	14,2	15,3	147	17	13,4	13,9
14	5	14,4	14,1	81	12	16,8	15,5	148	17	15	15
15	5	14	13,3	82	12	12,1	13,3	149	18	16,3	16,3
16	5	13,7	13,8	83	13	16,8	18,1	150	18	18,2	16,7
17	5	13,5	13,1	84	13	15,9	15,4	151	18	20,3	18,3
18	6	17,6	15	85	13	13,8	14,8	152	18	13,6	14,8
19	6	14	13,6	86	13	17	18	153	18	17,3	16,6
20	6	15,6	15,1	87	13	15,4	15,9	154	18	16,9	16,6
21	6	15,2	14,1	88	13	17,1	16,3	155	18	16,1	15,9
22	6	17,1	16,1	89	13	14,3	13,9	156	18	17,4	15,6
23	6	11,6	13	90	13	15,9	14,7	157	18	14,6	16,8
24	6	14,1	13,1	91	13	15,7	15,8	158	18	15,1	14,8
25	6	15,8	15,3	92	13	17,7	16,8	159	19	16,1	17,2
26	6	12,3	13,8	93	13	16	15,9	160	19	18,2	17,9
27	7	15,6	15,7	94	13	14,4	14,8	161	19	17,9	16,5
28	7	15,1	13,7	95	13	17,2	14,7	162	19	13,3	14,2
29	7	15,2	15,5	96	13	13,3	14,6	163	19	18,2	18,2

<b>Continuación Anexo 89</b>											
30	7	16	14,8	97	13	13,5	13,5	164	19	18	17,2
31	7	14,8	14	98	13	14,1	13	165	19	15,6	17,2
32	8	15,2	15,5	99	13	11,7	12,8	166	19	14,6	16,6
33	8	15,8	17	100	14	19,7	16,6	167	19	12,8	14
34	8	16,9	16	101	14	13	16	168	19	12,4	14,2
35	8	15	15,9	102	14	15,2	18	169	20	14,4	14,7
36	8	15,4	15,6	103	14	15,8	15,3	170	20	13,8	15,1
37	8	15,7	14,9	104	14	14,2	14,9	171	20	17,3	17
38	8	15,1	14	105	14	15,6	16,5	172	20	17,5	16,9
39	8	15,9	14,1	106	14	15,9	15,7	173	20	16,2	15,9
40	8	13,9	13,5	107	14	15,6	16,8	174	20	18,8	17,1
41	8	13,5	12,9	108	14	17,7	16,9	175	20	12	12,9
42	9	15,6	17	109	14	16,3	15,7	176	20	15,9	16,8
43	9	17,4	15,4	110	14	14,7	13,1	177	20	15,6	16,6
44	9	14,2	14,9	111	14	11,5	13,4	178	21	14,8	15,7
45	9	17,4	15	112	15	17,2	16,6	179	21	15,2	14,8
46	9	15,6	15,2	113	15	15,5	16	180	21	14,7	15,4
47	9	15,8	15,6	114	15	14,8	15,9	181	22	17,7	18,2
48	9	14,5	14,3	115	15	15,8	16,3	182	22	15,8	16,8
49	9	15,7	15,8	116	15	14,6	16,2	183	22	11,7	12,7
50	9	15,8	15,1	117	15	14,7	16,6	184	22	15,6	14,9
51	9	14,7	14,4	118	15	13	14,2	185	23	12,8	14,5
52	10	17,2	15,7	119	15	16,7	15,5	186	23	13,1	14,5
53	10	12,6	12,9	120	15	17	16,8	187	23	15,1	15,4
54	10	15,6	14,4	121	15	17,2	17	188	23	12,5	11,8
55	10	15,7	15,7	122	15	14	14,5	189	24	17	17,1
56	10	17,7	16	123	16	14,8	14,9	190	24	12,5	15
57	10	16,8	15,9	124	16	17,2	15,7	191	25	16,6	17,7
58	10	16,1	17,1	125	16	14	15	192	25	18,6	17,8
59	10	16,1	15,6	126	16	16	16,6	193	26	18,2	18,8
60	10	17	15,4	127	16	15,7	15,5	194	26	14,9	15,5
61	10	14	14,2	128	16	12,7	13,9	195	27	12,6	14
62	10	16,4	15,5	129	16	15	14,4	196	27	13,8	16,6
63	10	11,4	11,7	130	16	8,1	9	197	27	14,3	16
64	11	15,1	15,6	131	17	17,8	16,6	198	28	16,5	17,6
65	11	16	14,5	132	17	20	17,8	199	30	15,2	16,1
66	11	14,6	16	133	17	17,2	17,6	200	30	14,6	16,1
67	11	16,7	15,3	134	17	16	15,8				

Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

**ANEXO 90 Diámetros en mm de fruto y grado de polinización para la parcela 5 con tratamiento de polinización abierta en Paraíso.**

Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E	Nº F	Nº S.	D. P	D. E
1	0	13,8	11,4	31	11	15,8	17,3	61	17	15	15,8
2	0	8,2	10	32	11	12,9	12,9	62	17	15,8	16,4
3	2	15,7	14	33	11	14	13,8	63	17	15,8	16,4
4	2	14,3	10,9	34	12	18,2	17,5	64	17	15,7	17
5	2	13	12,6	35	12	16,9	16,4	65	17	17,7	16,7
6	2	10,6	12,1	36	12	18	16,6	66	18	14,5	15,7
7	3	16,4	15,4	37	12	13	14	67	18	13,9	13
8	3	12,7	11,4	38	12	11,2	12,5	68	18	15,6	16,6
9	4	15,1	14,4	39	13	17,1	16,8	69	18	14,9	15,7
10	4	15	14	40	13	17,6	16,8	70	18	13,8	13,1
11	4	14,2	14,7	41	13	14,1	15,5	71	18	16,7	16
12	4	15	15,3	42	13	17,3	16	72	19	15,4	16,6
13	4	7,4	14,8	43	13	15,4	14,9	73	19	15,4	16,5
14	5	15	14	44	13	15,5	15,3	74	19	15,2	15,8
15	5	16,9	16,4	45	14	19,8	17,6	75	19	16,6	16,6

16	5	16,5	14,8	46	14	15,3	14,9	76	19	17	17,8
17	5	12,1	13,4	47	14	12,8	12	77	19	17,6	17,1
18	6	16,7	16,4	48	15	17,8	17,7	78	20	19,5	18
19	8	15,6	14,8	49	15	20	16,7	79	20	14,7	15,8
20	8	18,4	14,9	50	15	17,7	17,3	80	20	16	16,2
21	9	16,7	16,1	51	15	14,7	15,1	81	20	16	16,2
22	9	14,9	13	52	15	16	15,3	82	20	15,2	15,9
23	10	18,4	16,3	53	15	16,5	16,1	83	21	19,7	12,6
24	10	17,7	17,5	54	16	18,6	16,6	84	21	15,9	15
25	10	16,3	14,6	55	16	18,5	16,5	85	21	16,8	16,6
26	10	15	15,4	56	16	17,3	16,9	86	22	20,5	19,3
27	10	12,9	13,3	57	16	14,7	15,3	87	23	16,5	17,2
28	11	18,8	15	58	16	16,6	15,7	88	24	16,3	18,8
29	11	18,8	15	59	17	16,9	15	89	24	16,3	18,8
30	11	15,9	14	60	17	17	18,3				

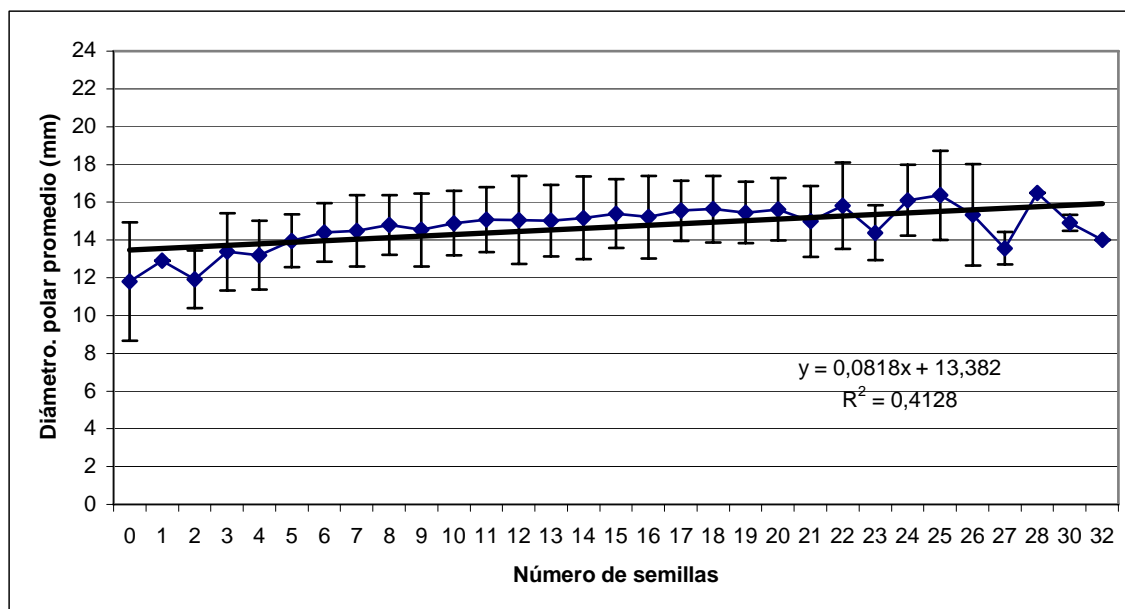
Nº F: Número de frutos.

Nº S: Número de semillas viables.

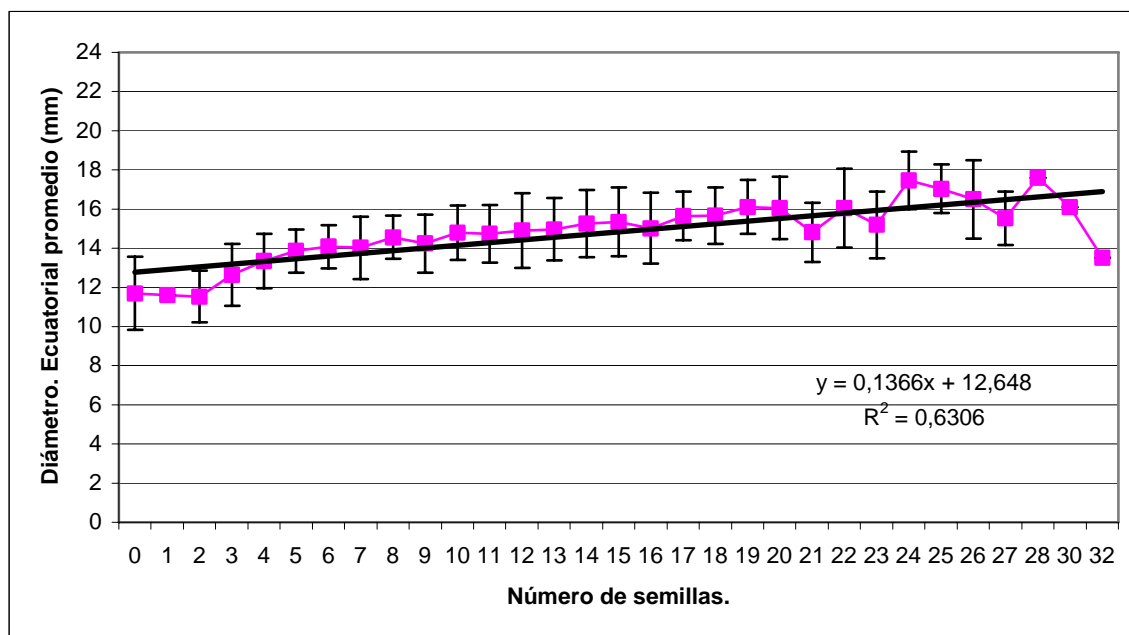
D. P: Diámetro Polar.

D. E: Diámetro Ecuatorial.

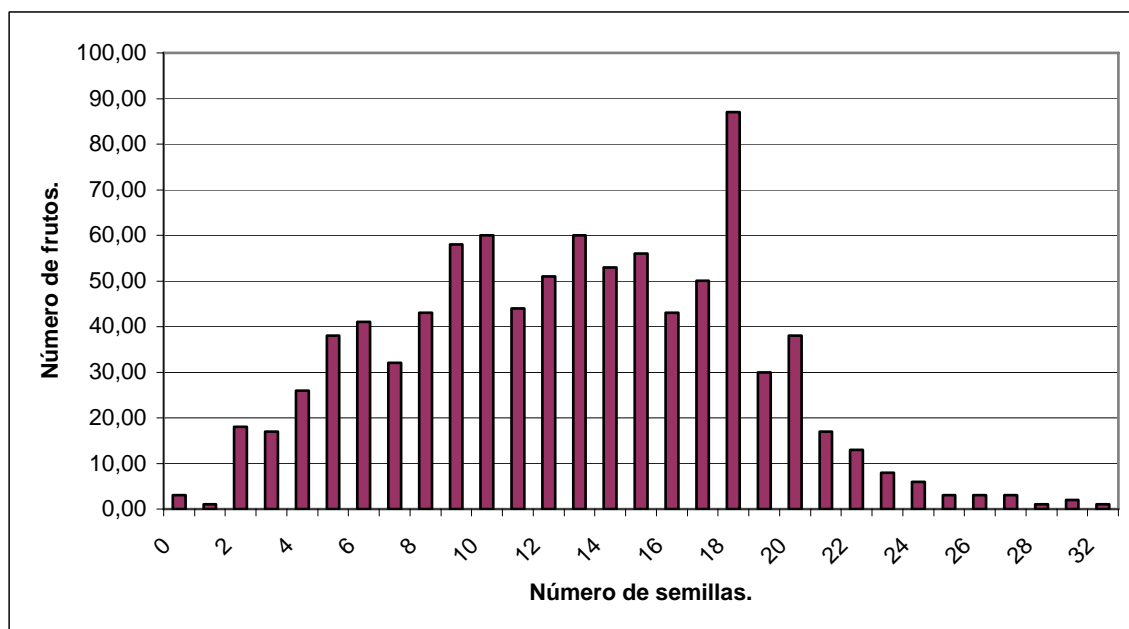
#### ANEXO 91 Diámetro polar promedio para frutos con diferente número de semillas con polinización abierta en Paraíso.



**ANEXO 92 Diámetro ecuatorial promedio para frutos con diferente número de semillas en Paraíso.**



**ANEXO 93 Número de frutos con igual número de semillas en polinización abierta en Paraíso.**



**ANEXO 94 Número de frutos podridos por tratamiento y parcelas.**

	Autopolinización Soñada	Autopolinización Paraíso	Polinización abierta Soñada	Polinización abierta Paraíso
1	4	14	51	13
2	3	4	37	14
3	1	11	5	57
4	3	4	24	40
5	3	3	39	9
Suma	14	36	156	132

**ANEXO 95 Temperatura maxima del aire y hora de registro por día de muestreo.**

Predio Fortuna			Predio El Monje		
Fecha	Hora	Temperatura (C°)	Fecha	Hora	Temperatura (C°)
22-Nov-01	16:00:00	16,2	22-Nov-01	17:30:00	14,5
23-Nov-01	15:00:00	11,6	23-Nov-01	17:00:00	10,8
24-Nov-01	17:00:00	16,2	24-Nov-01	17:00:00	15,6
25-Nov-01	14:30:00	16,8	25-Nov-01	14:30:00	15,1
26-Nov-01	17:00:00	21,1	26-Nov-01	17:30:00	18,6
27-Nov-01	18:00:00	23,6	27-Nov-01	16:30:00	16,5
28-Nov-01	13:30:00	25,2	28-Nov-01	16:30:00	27,6
29-Nov-01	19:00:00	25,2	29-Nov-01	15:30:00	29
No hay registro			30-Nov-01	15:30:00	26,9
No hay registro			1-Dic-01	10:30:00	24,6
No hay registro			2-Dic-01	13:30:00	24,3
No hay registro			3-Dic-01	14:00:00	25,2
No hay registro			4-Dic-01	11:00:00	20,4
5-Dic-01	16:00:00	23,6	5-Dic-01	17:00:00	21,4
6-Dic-01	16:30:00	20,8	6-Dic-01	14:00:00	19,2
7-Dic-01	17:00:00	22,0	7-Dic-01	16:30:00	20,8
8-Dic-01	17:30:00	24,6	8-Dic-01	17:00:00	23,9
9-Dic-01	15:00:00	25,9	9-Dic-01	17:30:00	24,6
10-Dic-01	18:30:00	19,5	10-Dic-01	14:30:00	16,8
11-Dic-01	16:30:00	28,7	11-Dic-01	16:30:00	26,9
12-Dic-01	16:00:00	27,3	12-Dic-01	17:00:00	27,3
13-Dic-01	15:30:00	22,6	13-Dic-01	16:00:00	22,6
14-Dic-01	17:30:00	28,0	14-Dic-01	18:00:00	26,2
15-Dic-01	16:30:00	28,3	15-Dic-01	18:00:00	25,6
16-Dic-01	17:00:00	26,2	16-Dic-01	16:30:00	25,2
17-Dic-01	17:00:00	29,0	17-Dic-01	17:30:00	27,6
18-Dic-01	15:00:00	25,2	18-Dic-01	15:30:00	24,6

**ANEXO 96 Peso de los frutos por parcela (875 cm<sup>2</sup>) y por tratamientos.**

Parcelas	SONADA		PARAÍSO	
	Autopolinización	Polinización abierta	Autopolinización	Polinización abierta
<b>1</b>	100,78	375,38	123,00	299,51
<b>2</b>	34,23	397,43	96,06	234,44
<b>3</b>	58,80	164,11	136,48	254,67
<b>4</b>	39,62	390	64,79	338,44
<b>5</b>	29,48	243,18	89,33	138,94
<b>Promedio</b>	52,58	314,02	101,93	253,2
<b>Desvest</b>	29,15	104,86	28,33	75,53