

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CULTIVARES DE NÍSPERO (*Eriobotrya japonica* Lind.) EN BASE A SU MORFOLOGÍA Y FENOLOGÍA EN LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ.

CECILIA MERCEDES RAMOS ESTRADA

Guatemala, Marzo de 2009.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CULTIVARES DE NÍSPERO (*Eriobotrya japonica* Lind.) EN BASE A SU MORFOLOGÍA Y FENOLOGÍA EN LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

CECILIA MERCEDES RAMOS ESTRADA

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERA AGRÓNOMA

EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

Guatemala, Marzo de 2009.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

Lic. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	MSc. Francisco Javier Vásquez y Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	MSc. Danilo Ernesto Dardón Dávila
VOCAL CUARTO	Br. Rigoberto Morales Ventura
VOCAL QUINTO	Br. Miguel Armando Salazar Donis
SECRETARIO	MSc. Edwin Enrique Cano Morales

Guatemala, Marzo de 2009.

Guatemala, Marzo de 2009.

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señores miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación titulado:

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CULTIVARES DE NÍSPERO (*Eriobotrya japonica* Lind.) EN BASE A SU MORFOLOGÍA Y FENOLOGÍA EN LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ.

Como requisito previo a optar el Título de Ingeniera Agrónoma en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Cecilia Mercedes Ramos Estrada.

ÍNDICE

	Página
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO GENERAL DE COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO, COOINCOM, R. L., LA ANTIGUA GUATEMALA.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.3 ASPECTOS GENERALES.....	3
1.3.1 Breves datos históricos.....	3
1.3.2 Fiesta patronal.....	4
1.4 ASPECTOS BIOFISICOS DEL LUGAR.....	4
1.4.1 Ubicación.....	4
1.4.2 Límites.....	5
1.4.3 Extensión territorial, altitud, Longitud y Latitud.....	5
1.4.4 Uso potencial de la tierra.....	5
1.4.5 Bosques.....	5
1.4.6 Suelos.....	6
1.4.7 Clima.....	6
1.4.8 Recurso hídrico.....	6
1.4.9 Aspectos demográficos.....	6
1.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	9
1.5.1 Educación.....	9
1.5.2 Salud.....	9
1.5.3 Vivienda.....	9
1.5.4 Recreación y turismo.....	9
1.5.5 Principales actividades económicas.....	9
1.5.6 Tenencia de la tierra.....	10
1.5.7 Organización comunal.....	11
1.5.8 Actividades religiosas.....	11
1.5.9 Actividades culturales y sociales.....	12
1.6 ORGANIZACIÓN COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO COOINCOM, R. L.	12
1.6.1 El cooperativismo.....	12
1.6.2 Sin una cooperativa formada.....	13
1.6.3 La situación con una cooperativa.....	13

1.6.4 CEIS y ADAM.....	15
1.6.5 Situación anterior (en el 2003 y 2004).....	16
1.6.6 Primera exportación de ensayo: octubre-diciembre 2003.....	17
1.6.7 Apoyo institucional.....	18
1.6.8 Fundación de la cooperativa de comercialización de San Juan del Obispo.....	18
1.6.9 Área administrativa.....	20
1.6.10 Plan operativo de la cooperativa.....	21
1.6.11 El plan empresarial.....	22
1.6.12 El plan de manejo técnico.....	22
1.7 CULTIVO DE NÍSPERO.....	23
1.7.1 Historia del níspero de San Juan del Obispo.....	23
1.7.2 Situación actual del cultivo de níspero.....	24
1.7.3 Tecnología propuesta.....	25
1.7.3.1 Plan de manejo técnico para el año 2005.....	25
1.7.3.2 Técnicas básicas para el mejoramiento de la calidad del níspero.....	26
1.7.3.3 Técnicas especializadas.....	26
1.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	28
1.8.1 SERVICIO I: Apoyo en actividades de la cooperativa.....	29
1.8.2 SERVICIO II: Apoyo en la elaboración de manual técnico para el mejoramiento del cultivo de níspero en San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.....	30
1.8.3 SERVICIO III: Apoyo en actividades de la alcaldía auxiliar de San Juan del Obispo..	30
1.9 BIBLIOGRAFÍA.....	31
CAPÍTULO II INVESTIGACIÓN: CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CULTIVARES DE NÍSPERO (<i>Eriobotrya japonica</i> Lind.) EN BASE A SU MORFOLOGÍA Y FENOLOGÍA EN LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ.....	32
2.1 INTRODUCCIÓN.....	33
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	34
2.3 JUSTIFICACIÓN.....	35
2.4 MARCO TEÓRICO.....	36
2.4.1 MARCO CONCEPTUAL.....	36
2.4.1.1 Nomenclatura.....	36
2.4.1.2 Características botánicas.....	36
2.4.1.2.1 Morfología.....	36
2.4.1.2.2 Particularidades del cultivo.....	39

2.4.1.2.3 Recolección.....	41
2.4.1.2.4 Plagas y enfermedades.....	41
2.4.1.2.5 Fisiopatías.....	43
2.5 MARCO REFERENCIAL.....	44
2.5.1 Descripción del Área.....	44
2.5.1.1 Ubicación.....	44
2.5.1.2 Límites.....	44
2.5.1.3 Extensión territorial, altitud, Latitud y Longitud.....	44
2.5.1.4 Uso potencial y uso actual de la tierra.....	44
2.5.1.5 Bosques.....	45
2.5.1.6 Suelos.....	45
2.5.1.7 Clima.....	45
2.6 FENOLOGÍA.....	47
2.6.1 Fenología en la agricultura.....	47
2.6.2 Escala BBCH (desarrollo fenológico).....	47
2.6.2.1 Estado principal 5: Desarrollo de las inflorescencias.....	48
2.6.2.2 Estado principal 6: Floración.....	49
2.6.2.3 Estado principal 7: Desarrollo de los frutos.....	49
2.6.2.4 Estado principal 8: Maduración de los frutos.....	49
2.6.3 Sistema Munsell de notación del color.....	51
2.6.4 Cultivar.....	52
2.6.5 Variedad.....	52
2.6.6 Variedades comerciales de níspero.....	52
2.6.6.1 Algerie.....	53
2.6.6.2 Golden Nugget.....	54
2.6.6.3 Tanaka.....	55
2.6.6.4 Magdal.....	56
2.6.6.5 Moggi.....	57
2.6.6.6 Saval – 1.....	58
2.6.6.7 Peluches.....	59
2.6.6.8 Bianco.....	60
2.6.6.9 Algerie (clon tardío).....	61
2.6.6.10 J. Saval (Brasil).....	62
2.6.6.11 M. Aixara.....	64

2.7 OBJETIVOS.....	65
2.8 HIPÓTESIS.....	66
2.9 METODOLOGÍA.....	66
2.9.1 Material experimental.....	66
2.9.2 Sitios de caracterización.....	66
2.9.3 Tamaño de la muestra.....	67
2.9.4 Metodología para tomar datos de campo.....	67
2.9.5 Variables de respuesta.....	68
2.9.6 Características morfológicas.....	68
2.9.7 Características fenológicas.....	70
2.9.7.1 Época floración.....	70
2.10 TIPO DE MUESTRA PARA LA COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO, COOINCOM, R. L.....	73
2.11 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN.....	74
2.12 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	74
2.12.1 Análisis de agrupamiento.....	74
2.13 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	75
2.13.1 Variabilidad morfológica y fenológica del níspero.....	75
2.13.2 Variables cualitativas que influyen en la variabilidad morfológica y fenológica de cultivares de níspero.....	77
2.13.3 Variables cualitativas constantes.....	78
2.13.4 Representación gráfica del análisis de conglomerados, fenograma 1.....	79
2.13.5 Descripción de conglomerados de cultivares de níspero, fenograma 1.....	81
2.13.6 Representación gráfica de cultivares españoles comparados con cultivares propios de San Juan del Obispo.....	87
2.13.7 Descripción de conglomerados de cultivares de níspero español vrs. cultivares de San Juan del Obispo	89
2.14 DISCUSIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS.....	91
2.15 CONCLUSIONES.....	92
2.16 RECOMENDACIONES.....	93
2.17 BIBLIOGRAFÍA.....	94
CAPÍTULO III: INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN COOINCOM, R. L. Y EN LA AUXILIATURA MUNICIPAL DE SAN JUAN DEL OBISPO, LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPEQUEZ.....	96

3.1 INTRODUCCIÓN.....	97
3.2 OBJETIVOS GENERALES.....	98
3.3 SERVICIO I: Apoyo en actividades de la Cooperativa Integral de Comercialización, R. L	99
3.3.1 Actividad 1: Diagnóstico del agente causal de la pudrición radicular en el cultivo de níspero.....	99
3.3.1.1 Objetivos.....	99
3.3.1.2 Metodología.....	99
3.3.1.3 Resultados.....	100
3.3.1.4 Evaluación.....	100
3.3.2 Actividad 2: Apoyo técnico en parcelas de níspero.....	101
3.3.2.1 Objetivos.....	101
3.3.2.2 Metodología.....	101
3.3.2.3 Resultados.....	101
3.3.2.4 Evaluación.....	101
3.3.3 Actividad 3: Capacitaciones generales.....	102
3.3.3.1 Objetivos.....	103
3.3.3.2 Metodología.....	103
3.3.3.3 Resultados.....	103
3.3.3.4 Evaluación.....	104
3.3.4 Actividad 4: Elaboración de vino de níspero y nísperos en almíbar.....	104
3.3.4.1 Objetivos.....	104
3.3.4.2 Metodología.....	104
3.3.4.3 Resultados.....	104
3.3.4.4 Evaluación.....	105
3.3.5 Actividad 5: Capacitación a mujeres en San Juan del Obispo.....	105
3.3.5.1 Objetivos.....	105
3.3.5.2 Metodología.....	105
3.3.5.3 Resultados.....	105
3.3.5.4 Evaluación.....	106
3.3.6 Actividad 6: Pláticas agronómicas en centros educativos.....	106
3.3.6.1 Objetivos.....	106
3.3.6.2 Metodología.....	106
3.3.6.3 Resultados.....	106
3.3.6.4 Evaluación.....	107

3.4 SERVICIO II: Apoyo en la elaboración de manual de técnicas agronómicas adecuadas para el cultivo de níspero.....	107
3.4.1 Objetivos.....	107
3.4.2 Metodología.....	107
3.4.3 Resultados.....	108
3.4.4 Evaluación.....	108
3.5 SERVICIO III: Apoyo en las actividades de la alcaldía auxiliar de San Juan del Obispo..	108
3.5.1 Objetivos.....	108
3.5.2 Metodología.....	109
3.5.3 Resultados.....	109
3.5.4 Evaluación.....	109
3.6 SERVICIOS REALIZADOS NO PLANIFICADOS.....	109
3.6.1 SERVICIO I: PARTICIPACIÓN EN LA FERIA DEL AGRICULTOR.....	109
3.6.1.1 Objetivos.....	110
3.6.1.2 Metodología.....	110
3.6.1.3 Resultados.....	110
3.6.1.4 Evaluación.....	110
3.6.2 SERVICIO II: TRAMPEO Y MONITOREO DE MOSCAS DEL MEDITERRÁNEO.....	110
3.6.2.1 Objetivos.....	111
3.6.2.2 Metodología.....	111
3.6.2.3 Resultados.....	111
3.6.2.4 Evaluación.....	113
3.6.3 SERVICIO III: MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA.....	113
3.6.3.1 Objetivos.....	113
3.6.3.2 Metodología.....	113
3.6.3.3 Resultados.....	114
3.6.3.4 Evaluación.....	114
3.6.4 SERVICIOS IV: DEMOSTRACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA.....	114
3.6.4.1 Objetivos.....	114
3.6.4.2 Metodología.....	114
3.6.4.3 Resultados.....	115
3.6.4.4 Evaluación.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1 Población indígena.....	7
2 Etnias.....	7
3 Idiomas.....	7
4 Educación.....	8
5 Población económicamente activa.....	8
6 Población económicamente inactiva.....	8
7 Socios de cooperativa luego de firma de acta de constitución.....	19
8 Claimshells con Nísperos listos para su venta.....	21
9 Frutos de níspero de San Juan del Obispo.....	24
10 Mapa de ubicación.....	46
11 Estados fenológicos de desarrollo de inflorescencias.....	50
12 Estados fenológicos de desarrollos florales y de maduración del fruto.....	51
13 Níspero variedad Algerie.....	54
14 Níspero variedad Golden Nugget.....	55
15 Níspero variedad Tanaka.....	56
16 Níspero variedad Magdal.....	57
17 Níspero variedad Moggi.....	58
18 Níspero variedad Saval – 1.....	59
19 Níspero variedad Peluches.....	60
20 Níspero variedad Bianco.....	61
21 Níspero variedad Algerie (clon tardío).....	62
22 Níspero variedad J. Saval (Brasil).....	63
23 Níspero variedad M. Aixara.....	64
24 Dendrograma de cultivares de níspero japonés presentes en San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.....	81
25 Dendrograma de cultivares presentes en San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala vrs. Algunos cultivares comerciales españolas descritas.....	89
26 Puesto de la COOINCOM, R. L. en feria del agricultor, La Antigua Guatemala.....	110
27 Colocación de la feromona en la canastilla para trampa de MOSCAMED.....	112
28 Trampa amarilla y blanca en la primera semana.....	112
29 Fluctuación de la población de MOSCAMED, en San Juan del Obispo.....	112

30	Cecilia Ramos EPESISTA, limpiando el tanque de evaporación de la estación meteorológica.....	114
31	Explicación del técnico sobre el uso de la aspersora en el campo.....	115

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Valores nutricionales del níspero.....	39
2	Parcelas y ubicación de los cultivares estudiados.....	66
3	Características morfológicas generales de los cultivares bajo estudio.....	76
4	Características del conglomerado I.....	82
5	Características del conglomerado II.....	83
6	Características del conglomerado III.....	84
7	Características del conglomerado IV.....	85
8	Características del conglomerado V.....	86
9	Características del conglomerado VI.....	87
10	Características del conglomerado I, fenograma cultivares de Guatemala vrs. España.....	90
11	Características del conglomerado II, fenograma cultivares de Guatemala vrs. España.....	90

CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CULTIVARES DE NÍSPERO (*Eriobotrya japonica* Lind.) EN BASE A SU MORFOLOGÍA Y FENOLOGÍA EN LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ.

PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF LOQUAT (*Eriobotrya japonica* Lind.) VARIETIES BASED ON THEIR MORPHOLOGY AND PHENOLOGY, IN ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPÉQUEZ.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación se realizó en la Cooperativa de Integral de Comercialización de San Juan del Obispo en la Antigua Guatemala, la cual se dedica principalmente al cultivo de níspero japonés, habiendo detectado durante la etapa de diagnóstico que la explotación de éste presenta un nivel tecnológico bajo, sus prácticas agronómicas son aún de carácter artesanal y aunque a nivel mundial se conocen una gran cantidad de variedades comerciales, los tipos de níspero que se cultivan en esta localidad no se han descrito ni diferenciado unos de otros de forma sistemática. Por tal razón se realizó la caracterización de 5 cultivares de níspero japonés, cada uno formado por 10 individuos representativos de los mismos; la recolección de datos se llevo a cabo durante un ciclo de cultivo, que comprendió desde abril de 2005 a enero de 2006. Para lo anterior se utilizó el descriptor para variedades de níspero japonés y la escala fenológica BBCH extendida, propuestos por la Generalitat Valenciana - Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación- de la región de la Coruña, España.

En el análisis de agrupamiento (Cluster Analysis) fue posible determinar 5 grupos compactos, cuatro grupos de diez árboles y uno de tres, con características suficientemente homogéneas para permitir la interpretación de las relaciones de similitud establecidas entre ellos, diferentes a las variedades cultivadas en España que sirvieron de comparadores.

Los cultivares estudiados se caracterizan por presentar una etapa de desarrollo vegetativo que inicia después de la época de cosecha, que va de diciembre a febrero, una etapa en reposo de febrero a mayo, luego la etapa de floración que comienza a los 30 días posteriores del inicio de la época lluviosa y se evidencia por la aparición de brotes con yemas florales, que se prolonga, desde junio hasta finales de agosto. Por último la etapa de cosecha inicia en octubre cuando empiezan a madurar los frutos hasta finales de noviembre, aunque se puede prolongar

hasta la segunda semana de diciembre. Los cultivares bajo estudio según su secuencia de floración y nombres asignados por los productores del lugar son: Zapotillo (Zap), Criollo (Crio), Redondo (Redo), Tradicional (Trad) y Baeza (Bae). La secuencia de maduración del fruto según el cultivar es la misma que el de la floración.

En cuanto a la correlación entre cultivares presentes en el área de San Juan del Obispo y los cultivares representativos de la región de España se obtuvieron claras diferencias, ya que se formaron dos grupos bien definidos; el primero de ellos agrupó a todos los materiales provenientes de San Juan del Obispo, junto a estos cultivares se aisló uno de los cultivares españoles descritos, llamado Algerie Clon Tardío, siendo este el único con mayor similitud a los cultivares estudiados. En el segundo grupo esta formado por todos los cultivares comerciales provenientes de España, esto determina que el grado de similitud es muy bajo, comparándolos con los cultivares estudiados en esta investigación.

Debido a la particular cercanía en el dendrograma del cultivar Algerie Clon Tardío, es posible que este haya sido uno de los precursores de las diferentes líneas presentes en el agro guatemalteco, además que sus características hayan sido del agrado de los primeros productores de níspero.

Además de la caracterización de cultivares, se prestó apoyo en actividades de capacitación de socios de la cooperativa en temas como control de mosca del mediterráneo, fertilización al suelo y vía foliar, prácticas culturales adecuadas al níspero como, podas, control de malezas, prevención y control de enfermedades y la elaboración de una manual técnico que recoge todas estas actividades y que servirá de guía a los nuevos socios.

El cultivo del níspero es un componente importante dentro de la economía de los habitantes de esta región, por lo que se requiere que en el futuro, se apliquen métodos y técnicas adecuadas para el mejoramiento del mismo, especialmente en lo que se refiere a características requeridas para los mercados de exportación, siendo este trabajo un paso en el inicio del desarrollo técnico de este frutal en Guatemala.

CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO GENERAL DE COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO, COINCOM, R. L., LA ANTIGUA GUATEMALA

1.1 INTRODUCCIÓN

San Juan del Obispo, es una aldea perteneciente al municipio de Antigua Guatemala, cabecera del departamento de Sacatepéquez, dista de ésta 4 kilómetros en dirección Sur, anteriormente su categoría era de municipio, pero durante el gobierno de Jorge Ubico bajo su categoría a aldea. Es un pueblo importante históricamente, ya que en el se encuentra el primer palacio episcopal fundado por el Obispo Francisco Marroquín, actualmente es muy visitado por turistas nacionales y extranjeros.

En este pueblo destacan también artesanos dedicados a elaborar diferentes figuras y objetos con madera, hierro forjado, cerámica y otros. La actividad principal de la mayoría de pobladores es la agricultura, producen algunos cultivos como: café, maíz, frijol; variedad de frutales como: naranja, manzana, ciruela, níspero. De todos los cultivos mencionados anteriormente, destaca el níspero japonés, ya que las condiciones ambientales del lugar favorecen su producción, debido a esto muchos pobladores cuentan con áreas dedicadas a este frutal.

A principios del año 2,003 surge la idea de ayudar a los agricultores de San Juan del Obispo, para mejorar sus cultivos y obtener mayores beneficios económicos para ellos. Esta inquietud surgió de dos ingenieros belgas, Sebastián Saverys y Evert Wulfrank, del grupo de Ingenieros Sin Fronteras, que al visitar San Juan del Obispo, reconocieron el potencial que tiene esta población para producir níspero japonés de forma comercial. Para lo anterior se pusieron en contacto con una cooperativa en España con amplia experiencia en dicho cultivo e inician el proceso de formación de la Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo, COOINCOM, R. L.

En este informe se presentan las etapas que ha tenido la cooperativa desde su inicio hasta el momento.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 General

Generar información sobre aspectos generales de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, y sobre la Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo, COOINCOM, R. L.

1.2.2 Específicos

- Recabar información que sea utilizada por los socios de la cooperativa COOINCOM, R. L. y para la comunidad de San Juan del Obispo.
- Describir los cuerpos directivos de la cooperativa y su funcionamiento dentro de la misma.
- Detectar los problemas que tienen los agricultores de San Juan del Obispo y especialmente los socios de la Cooperativa COOINCOM, R. L.
- Plantear posibles soluciones a los problemas detectados, para el beneficio de agricultores y de la comunidad.

1.3 ASPECTOS GENERALES

1.3.1 Breves datos históricos

Al sur de la ciudad de Antigua Guatemala, en las faldas inferiores del volcán de Agua, se localiza el pequeño pueblo de San Juan del Obispo, su historia se remonta a la época de la conquista de Guatemala. Fue asiento de un gran grupo de indígenas Cackchiqueles. (Chacón. 2005)

A la llegada de los españoles al valle de Almolonga para fundar la segunda capital del Reino de Guatemala, venían acompañados de indígenas mexicanos y del sacerdote y el licenciado Francisco Marroquín, quien el día 7 de abril de 1,537 había sido consagrado en México por Fray Juan de Zumárraga como Obispo del nuevo reino, primera ceremonia de este tipo que se realizó en América. (Chacón. 2005)

El Obispo Marroquín estaba encargado de vigilar los trabajos de construcción del templo de La Catedral de Antigua Guatemala y al mismo tiempo, la conformación de un nuevo poblado, dicho pueblo lo fundó el día 24 de junio de 1,538 con el nombre de “San Juan” en honor a San Juan Bautista, y erige en el lugar el Palacio Arzobispal y su casa de retiro, así como el templo. (Chacón. 2005)

En marzo de 1,563, mientras estaba residiendo allí, se enfermó el obispo, y el 5 de abril hizo su testamento antes de ser llevado en una silla de manos a la ciudad, donde murió el 18 de abril del mismo año. Años más tarde, como gratitud a su fundador, los habitantes de este pueblo lo bautizaron con el nombre de “San Juan del Obispo”. San Juan en honor a San Juan Bautista y del Obispo en honor al Obispo Francisco Marroquín. (Chacón. 2005)

A principios del siglo XX, San Juan del Obispo llegó a la categoría de Municipio de Sacatepéquez siendo una de sus aldeas San Pedro Las Huertas y también los caseríos de Santa Catarina Bobadilla y San Gaspar Vivar. Durante la administración del general Jorge Ubico, esta población fue transferida a la categoría de aldea, formando desde entonces parte de la jurisdicción de La Antigua Guatemala. (Chacón. 2005)

Es de hacer notar también que hacia el año de 1,947 se tuvo el apoyo incondicional del Arzobispo Metropolitano de Guatemala Monseñor Mariano Rossell Arellano, quien desde esas

fechas se dedicó a apoyar a este pueblo con la restauración del Palacio Arzobispal y el templo, los cuales se encontraban en ruinas por catástrofes telúricas; logrando su restauración y conservación de sus estilos y de los altares. También a él se le debe la introducción de la energía eléctrica, el arreglo de las vías de acceso a esta población y la preparación en artes y oficios de los jóvenes de épocas anteriores quienes hoy en día son verdaderos maestros en diferentes artes. Y en razón del Primer Centenario de su nacimiento, el día domingo 17 de julio de 1,994 se tuvo la visita del Arzobispo Metropolitano de Guatemala, Monseñor Próspero Penados del Barrio quien participó del programa especial preparado para esa fecha; habiéndose declarado el Parque de esta localidad con el nombre de “Parque Monseñor Mariano Rossell Arellano”. (Chacón. 2005)

También es de importancia mencionar el acontecimiento triste y dramático que esta población sufrió, siendo la catástrofe causada por la época lluviosa con fuertes precipitaciones el 4 de septiembre de 1969, cuando una fuerte correntada de agua proveniente de la parte alta del volcán de Agua arrasó con casas, plantaciones de café y la pérdida de valiosas vidas humanas en varias familias. (Chacón. 2005)

Históricamente el pueblo es tan parecido a su aspecto de mediados del siglo XVI, que es más valioso como monumento histórico que ningún edificio en la ciudad. No se ha despojado la iglesia de su mobiliario inicial, y no se ha alterado materialmente el llamado “palacio” durante su reciente renovación. (Chacón. 2005)

1.3.2 Fiesta patronal

La fiesta patronal es en honor al patrono San Juan Bautista, se celebra del 15 al 30 de junio.

1.4 ASPECTOS BIOFÍSICOS DEL LUGAR

1.4.1 Ubicación

La aldea de San Juan del Obispo se encuentra ubicada hacia el Sur y a cuatro kilómetros de la ciudad de La Antigua Guatemala, en las faldas inferiores del Volcán de Agua anteriormente llamado Hunahpú que significa “Ramillete de Flores”. (Chacón. 2005)

Por la carretera que va hacia Santa María de Jesús se comunica fácilmente con el vecino pueblo de Palín del departamento de Escuintla, que forma parte de los pueblos de la boca costa, por donde pasa autopista hacia el Pacífico. Existe otra carretera, camino vecinal que proviene del municipio de Ciudad Vieja y que pasa por la aldea de San Pedro las Huertas.

1.4.2 Límites

San Juan del Obispo se extiende por las faldas del volcán de Agua en la parte Sur, hacia el occidente colinda con la aldea de San Pedro Las Huertas, hacia el Oriente limita con Santa María de Jesús, y la aldea de San Cristóbal El Alto. Entre su jurisdicción se ubican las aldeas de Santa Catarina Bobadilla y San Gaspar Vivar.

1.4.3 Extensión territorial, altitud, Latitud y Longitud

La comunidad de San Juan del Obispo, tiene una extensión territorial de 8 Kilómetros cuadrados y un área de 72 kilómetros, los datos geográficos fueron tomados teniendo como referencia el parque de San Juan del Obispo; se localiza a una altitud de 1,600 metros sobre el nivel del mar y en las coordenadas geográficas de 14°31'12" Latitud Norte y 90°43'48" Longitud Oeste.

1.4.4 Uso potencial y uso actual de la tierra

La mayoría de los pobladores dedican sus terrenos a actividades propias de la agricultura, especialmente con cultivos de níspero, actualmente la cooperativa COOINCOM, R.L. esta levantando el catastro de todos sus socios, ya que no se cuenta con suficiente información del área dedicada a este frutal.

1.4.5 Bosques

Hay bosques conocidos como astilleros comunitarios que han sido dados en usufructo temporal a algunos habitantes de San Juan del Obispo, y bosques privados donde existe diferentes especies de pino (*Pinus sp*), ciprés (*Cupresus sp*) y encino (*Quercus sp*) constituyendo un bosque mixto de coníferas y latifoliadas, estos se presentan en algunos sectores de las faldas del volcán de Agua como un bosque muy denso.

1.4.6 Suelos

Los suelos del área que ocupa la comunidad pertenecen a la región fisiográfica denominada Pie de Monte, predominando la serie de los suelos Alotenango (Al). (Simmons. 1959)

1.4.7 Clima

Según la clasificación hecha por Thornwhaite la ubicación de la región es B'2bBi, que corresponde a un clima templado con invierno benigno húmedo (Obiols Del Cid, 1975). De acuerdo con Holdridge, el área se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Montano bajo subtropical. La precipitación media anual está comprendida entre los 1200-1500 mm distribuidos de mayo a noviembre, la temperatura anual media es de 20° C y la evapotranspiración de 800-900 mm. (Simmons. 1959)

1.4.8 Recurso hídrico

Por encontrarse ubicada la aldea anteriormente mencionada en las faldas del volcán de Agua, cuenta con una aceptable provisión de agua subterránea, siendo evidente esta situación con la existencia de varios manantiales dentro de los cuales el más importante es el llamado Nacimiento el Carreto, el cual fue captado en el año de 1955, se encuentra en la finca Carmona y abastece las pilas públicas y llena cantaros, además existe un pozo mecánico de agua potable que está ubicado dentro de la finca Santa Clara, pero, pertenece a la municipalidad de la Antigua Guatemala, y abastece a la población en general. Además existe un pozo mecánico al costado Sur del templo católico de San Juan del Obispo que abastece a la población que vive en la parte alta (Sur de la aldea) pues por la demanda que se incrementa cada año, ya no son atendidos por las fuentes anteriormente citadas. No cuenta con ríos, solamente con el drenaje de las precipitaciones que se forman en época lluviosa.

1.4.9 Aspectos demográficos

De acuerdo al Censo de Población realizado en el año 2,002 por el Instituto Nacional de Estadística, la Aldea de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, cuenta con una población total de 3,512 habitantes.

Se presentan algunas gráficas que describen de mejor manera aspectos de la población como, el grupo étnico, nivel de escolaridad, entre otras.

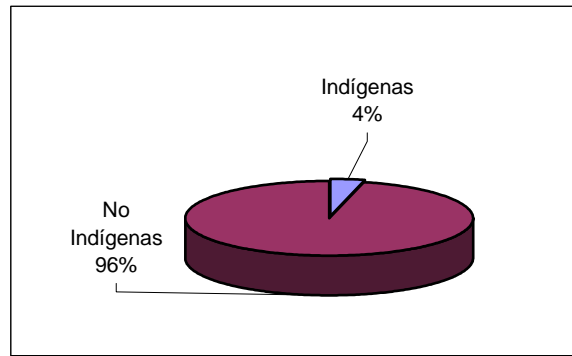


Figura 1. Población indígena: De un total de 3512 habitantes, 3371 son no indígena y 141 indígenas.

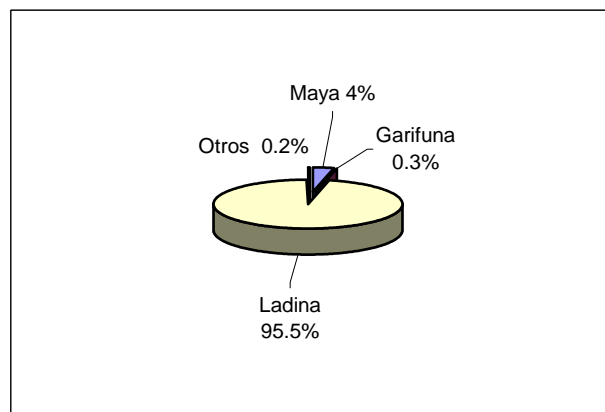


Figura 2. Etnías: De un total de 3512 habitantes, 3380 son ladinos, 123 mayas, 2 garífuna y 7 pertenecen a otras.

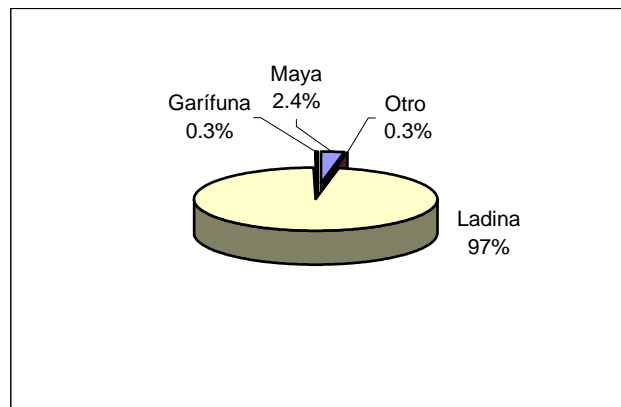


Figura 3. Idiomas: De un total de 3512 habitantes, 3152 hablan el idioma español, 97 hablan el idioma Maya, 1 habla garífuna y 7 otros.

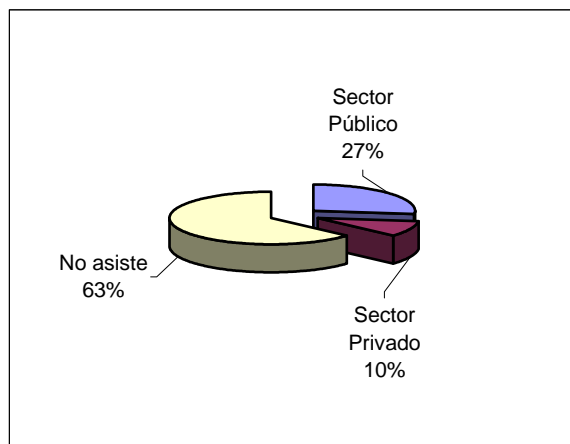


Figura 4. Educación: No tienen acceso a la educación 1821 niños, 776 niños asiste a establecimientos públicos y 284 niños asisten a establecimientos privados.

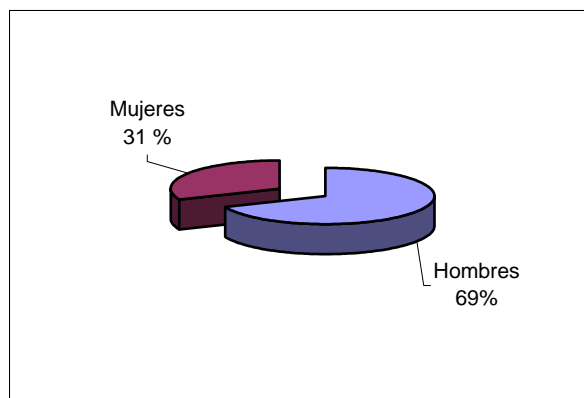


Figura 5. Población económicamente activa: De un total de 1172 personas, 805 son hombres y 367 son mujeres económicamente activos.

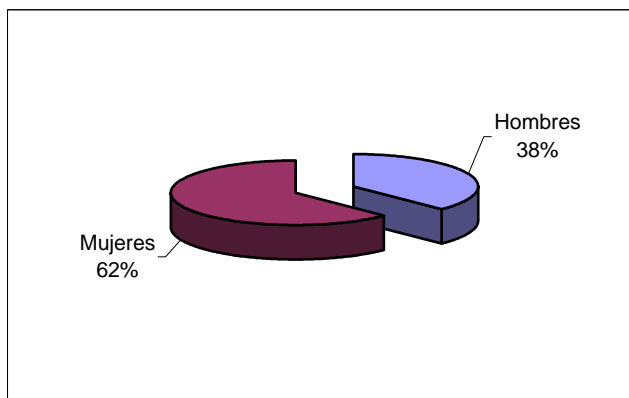


Figura 6. Población económicamente inactiva: De un total de 1709 habitantes, 680 son hombres y 1129 son mujeres económicamente inactivas.

1.5 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

1.5.1 Educación

En la aldea, existen tres centros educativos, siendo ellos los siguientes:

- Escuela Rural Mixta “Francisco Marroquín”. En esta escuela se imparte la educación primaria.
- Colegio de Educación Primaria San Estanislao de Kostka.
- Instituto de Educación Básica Tele secundaria. Este instituto funciona en las instalaciones de la escuela, ya que su jornada es vespertina. (Castellanos. 2005)

1.5.2 Salud

No cuenta con ningún puesto de salud, estando el más cercano a una distancia de 3 kilómetros. Se presta servicio médico una vez a la semana, con la colaboración de los promotores sociales de salud. (Castellanos. 2005)

1.5.3 Vivienda

A medida que pasan los años, las construcciones de sus casas se han modificado desde las hechas con cañas de milpa y techo de paja, hacia las construidas con adobe de talpetate y últimamente las construcciones de block y ladrillo. (Castellanos. 2005)

1.5.4 Recreación y turismo

- a) Campos deportivos: Cuenta con la cancha de Foot ball “Mariano Ruíz”, una cancha de basquet ball y papi foot ball en la plaza central.
- b) Turismo: Es una aldea muy visitada por turistas nacionales y extranjeros, que al conocer el pueblo visitan el Palacio Arzobispal, en donde viviera el primer Obispo de Guatemala Don Francisco Marroquín, siendo el fundador de esta aldea, vivió en este lugar de 1547 a 1563. Fue restaurado por Monseñor Rossell Arellano, alrededor de 1930. Actualmente funciona como casa de retiros y está a cargo de las Hermanas de Bethania. (Castellanos. 2005)

1.5.5 Principales actividades económicas

La mayoría de los pobladores se dedican a la agricultura, producen cultivos tales como: café, maíz, frijol, abundante variedad de frutos como: naranja, manzanas, ciruela, níspero etc.,

siendo utilizados, una parte como consumo diario y lo demás es llevado a la cabecera departamental, a Escuintla, la capital (Guatemala) y lugares vecinos, gracias a que cuenta con buena carretera y servicios de transporte; de todos los cultivos el níspero es el más importante en esta localidad.

- a) Artesanías: Existen en la aldea notables ebanistas y artesanos dedicados a la elaboración de diversas artesanías a base de madera y hierro forjado.
- b) Comercio: Cuenta con 18 tiendas de artículos de consumo diario, 5 panaderías, 4 carnicerías, 2 pollerías, 4 librerías, 2 farmacias estatales, 5 carpinterías, 3 herrerías y la Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo, COOINCOM, R.L.
- c) Industria: Cuenta con una fábrica de artesanías típicas para exportación, una microempresa de dulces típicos, platería y muebles tallados. También existe una fábrica de fuegos pirotécnicos llamada “Luces de Navidad”.
- d) Servicios: Cuenta con 2 bombas eléctricas para surtir agua potable ubicada, una al norte y una a un costado de la iglesia, energía eléctrica, transporte urbano (cuenta con 10 camionetas), que prestan el servicio hacia la ciudad de Antigua, en turnos de entrada y salida cada 15 minutos. Prestan su servicio también microbuses para trasladar a los centros educativos privados y nacionales a la cabecera departamental.
- e) Otros servicios:
 - Cementerio: Cuenta con un cementerio ubicado al poniente de la Aldea.
 - Salón de usos Múltiples: Cuenta con un salón ubicado al centro de la Aldea.
 - Templos: Cuenta con la iglesia Católica y el Palacio Arzobispal, construidos ambos por el Obispo Francisco Marroquín, en el palacio actualmente viven Hermanas de Bethania. Existen también alrededor de seis iglesias evangélicas de diferentes sectas.
 - Sistema Vial: El pueblo está formado por 6 calles y 5 avenidas; así como dos colonias: una llamada “Juan XXIII” y la otra “24 de junio”.

1.5.6 Tenencia de la tierra

Cuenta con terrenos comunales o astilleros, siendo utilizados con fines agrícolas la mayoría, aunque existen terrenos que son destinados a la reforestación, especialmente de pino.

Actualmente la Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo, esta levantando el catastro de sus socios, ya que no se cuenta con suficiente información. (Castellanos. 2005)

1.5.7 Organización comunal

Actualmente la corporación Auxiliar está formada por 37 ministriles y 3 alcaldes auxiliares:

- Primer Alcalde Auxiliar: Sr. Marvin González Carcúz.
- Segundo Alcalde Auxiliar: Sr. Vidal González.
- Tercer Alcalde Auxiliar: Sr. Cecilio Castellanos.

Dentro de la corporación auxiliar se forman las comisiones de trabajo siguientes:

- Comisión de mantenimiento del cementerio.
- Comisión de mantenimiento de los nacimientos de agua del Carreto.
- Comisión de Saneamiento Ambiental.
- Comisión de mantenimiento de calles y las pilas públicas.

Existen en San Juan del Obispo los siguientes comités:

- | | |
|----------------------------------|------------------------------------|
| • De Desarrollo Comunal | • De Promejoramiento |
| • De Astilleros | • Vice Parroquial |
| • De Padres de Familia (Escuela) | • Del Convite |
| • De Foot ball | • De Papi fútbol (González, 2,005) |

1.5.8 Actividades religiosas

Realiza las siguientes actividades:

- Rezado de la Virgen de Concepción, baile de disfraces un día anterior, esta actividad se realiza el 31 de diciembre.
- Semana Santa: Procesión de Jesús de los Niños, Jesús Nazareno de los Pobres, Virgen de Soledad el Sábado de Gloria y oficios litúrgicos, la fecha es variable, ya que depende del año litúrgico.
- Celebración de la Virgen de Mayo, que culmina con una procesión en la localidad, esta actividad se lleva a cabo el 8 de mayo.

1.5.9 Actividades culturales y sociales

Entre las actividades culturales que se realizan en la aldea, se llevan a cabo bailes que son amenizados por grupos de bandas de música y algunos conjuntos de marimba locales, así como veladas artísticas.

1.6 ORGANIZACIÓN COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO COOINCOM, R.L.

1.6.1 El Cooperativismo

El Cooperativismo es una herramienta que permite a las comunidades y grupos humanos participar para lograr el bien común. La participación se da por el trabajo diario y continuo, con la colaboración y la solidaridad. Como movimiento y doctrina, cuenta con seis valores básicos, estos son: ayuda mutua, responsabilidad, democracia, igualdad, equidad y solidaridad.

Como complemento de los valores señalados, los principios básicos del cooperativismo son siete: membresía abierta y voluntaria; control democrático de los miembros, participación económica de los miembros, autonomía e independencia; educación, entrenamiento e información; cooperación entre cooperativas y compromiso con la comunidad.

Algunos problemas que se solucionaron, ya sea total o parcialmente con la fundación y organización de la Cooperativa de Comercialización de San Juan del Obispo, fueron los siguientes:

- Falta de profesionalidad en técnicas de cultivo y tratamiento del níspero.
- Bajos precios y dependencia de intermediarios por falta de unión.
- Precios inestables por falta de conocimiento del mercado.
- Enfermedades que afectan y matan los árboles.
- Conocimientos empresariales escasos y falta de recursos para organizarse.

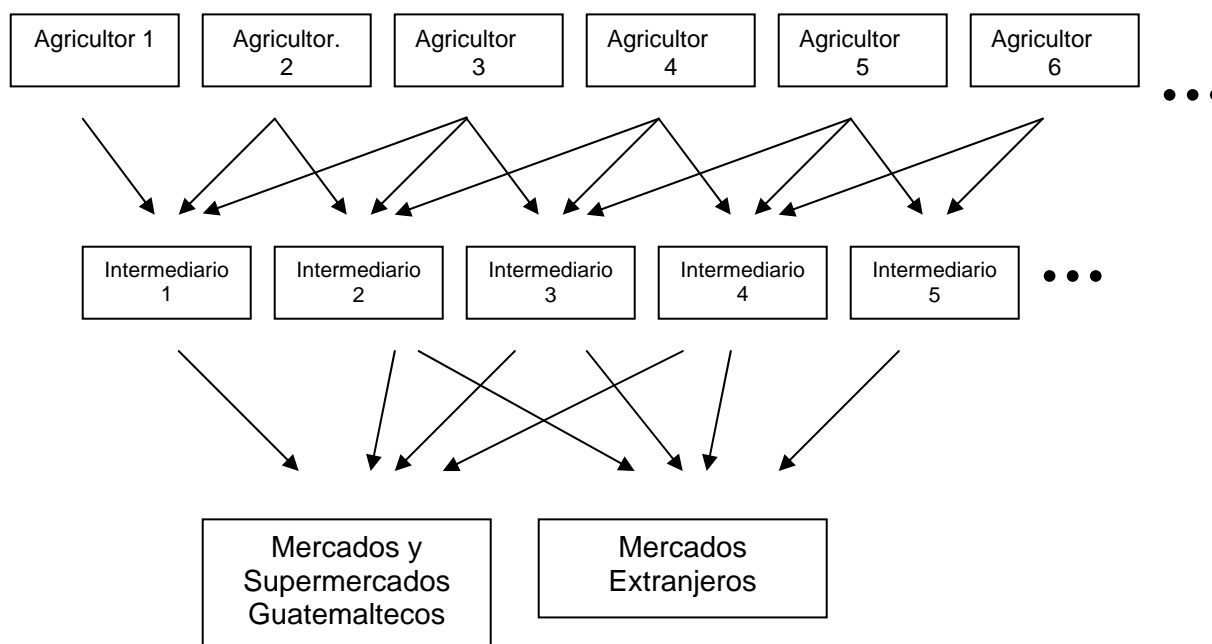
Una cooperativa es un tipo de persona jurídica que puede unir a muchas personas individuales en una forma completamente democrática. Este tipo de organización funciona como una empresa social cuyos socios son los dueños. La ventaja más grande que tiene es

que cada socio tiene un solo voto, independiente de cuanto aportó como capital. (Saverys, S. 2004)

1.6.2 Sin una cooperativa formal

Los agricultores cosechan sus frutos y lo venden a intermediarios, estos a su vez lo comercializan y lo venden a mercados y supermercados guatemaltecos e incluso al mercado extranjero, incrementando así sus ganancias. Lamentablemente situación no beneficia al agricultor, solamente al intermediario.

En este esquema se muestra como es la situación anterior sin cooperativa:



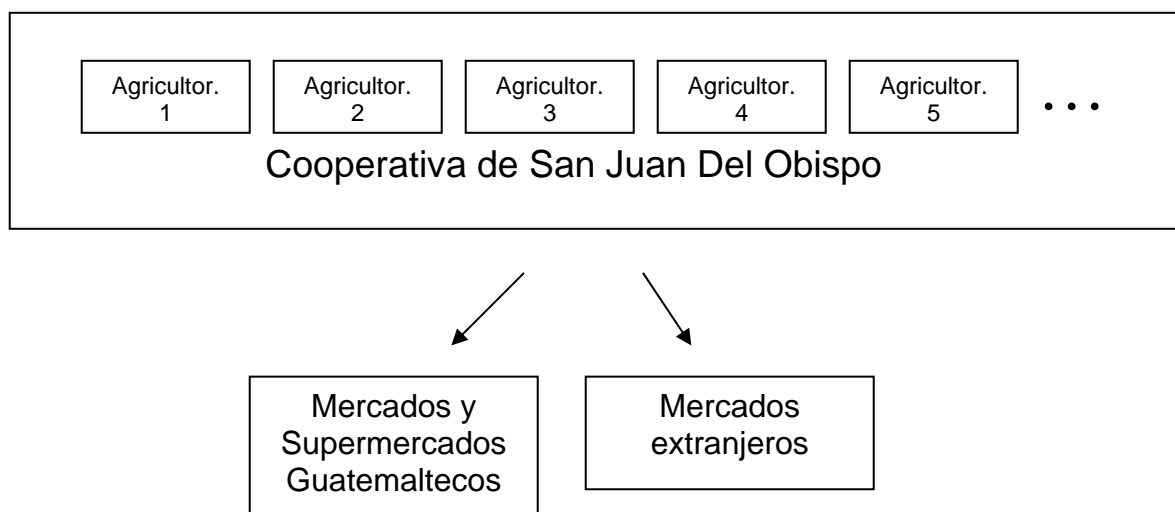
1.6.3 La situación con una cooperativa

Al estar formada una cooperativa, la situación cambia para los agricultores, ya que cosechan su producto y lo comercializan en conjunto, con el fin de vender directamente a los mercados y supermercados guatemaltecos e incluso al mercado extranjero sin la intervención de intermediarios, logrando una mejor ganancia para la cooperativa y sus socios.

Esto hará que las ganancias sean mayores para la cooperativa. Los socios deciden entonces lo que se quiere hacer con esta ganancia. Una parte puede ser devuelta directamente hacia

los socios con precios más altos, también puede ser devuelta indirectamente hacia los socios invirtiendo en la cooperativa misma. Estas inversiones servirán para mejorar el cultivo del níspero, aumentando la producción y la calidad que incrementará y hará que se obtengan mayores ganancias.

A continuación se muestra esta situación con el siguiente esquema:



La cooperativa se encargará de difundir la información hacia todos sus socios. También se pueden integrar otros productos para su comercialización como maíz, frijol, tomates, así también, la que hace mucho tiempo fue la muy famosa manzana de San Juan y hasta artesanías; cada oportunidad es accesible si se considera de manera profesional por parte de la cooperativa. Una de las ideas es que el níspero de tercera categoría pueda ser utilizado para elaborar varios productos como vino, aguardiente, mermelada y otros. Todo este proceso daría trabajo a muchas personas. Procesos de embalaje, tratamiento, producción, administración etc., necesitará de personas que trabajen en un futuro para la cooperativa de San Juan del Obispo.

Sin embargo, la creación de una cooperativa es un proceso largo y difícil. Para que funcione bien hace falta tener una estructura muy sólida que impida utilizarla inadecuadamente. Muchas cooperativas en Guatemala han fracasado por mala gerencia y desconocimiento de los fines y objetivos por parte de los socios. Esto se tendrá que evitar a toda costa, ya que el

potencial de una cooperativa en San Juan del Obispo es demasiado grande para hacerlo fracasar.

El primer paso para crear una cooperativa consistió en pedir la capacitación de un técnico de INACCOOP (Instituto Nacional de Cooperativas). Este técnico asiste a los cooperativistas para establecer los estatutos y la estructura básica de la cooperativa. Esta estructura será conformada por una Junta Directiva, una Asamblea General y un Comité de Vigilancia.

Al lado de la capacitación de INACCOOP se estableció una organización denominada CEIS de parte de Ingenieros Sin Fronteras de Bélgica dedicada a organizar y ayudar a la cooperativa de una manera profesional. (Saverys, S. 2004)

1.6.4 CEIS (Cooperación Económica de Interés Social) y ADAM (Asociación de Desarrollo Agrícola y Microempresarial)

CEIS (Cooperación Económica de Interés Social) también llamado SWEC (Social Working Economic Cooperation) es una organización con objetivo social que ha sido formada de parte de Ingenieros Sin Fronteras de Bélgica y la Universidad de Gante. Esto significa que CEIS financia finalidades sociales. En este caso se trata de las siguientes actividades:

- Ayuda a profesionalizar la producción y el comercio de níspero de San Juan del Obispo.
- Organiza una exportación hacia el mercado europeo.
- Hace un acompañamiento en la formación y la supervisión de la cooperativa de San Juan para obtener un buen funcionamiento de esta organización. Esto se debe al apoyo financiero para capacitación empresarial, investigación científica y asesoría técnica.
- Ejecuta financiación y organización de proyectos de desarrollo en San Juan del Obispo en cooperación con grupos locales.

Esta organización inició en el año 2,003 y está conformada por una Junta Directiva formada por cuatro socios:

Ing. Sebastiaan Saverys

Lic. Carl Wulfrank

Lic. Evert Wulfrank

Ing. Kristoff Rattinthe

Siendo un respaldo y ofreciendo sus servicios, CEIS aspira a un funcionamiento más fluido y más seguro de la cooperativa. A largo plazo se pretende aumentar la responsabilidad e independencia de los cooperantes. El objetivo final es que la cooperativa pueda funcionar sin la ayuda directa de CEIS, que se encargará en un futuro solo de supervisión y acompañamiento.

Para tener una estructura sólida y empresarial de la cooperativa se ha establecido un plan de cooperación entre CEIS y ADAM, una ONG especializada en capacitación empresarial y acompañamiento de agricultores (Asociación de Desarrollo Agrícola y Micro empresarial). Las personas de ADAM que se encargaron del proyecto en San Juan fueron Guillermo Cifuentes e Ilse Balis.

Lo que ADAM hizo en concreto fue organizar una serie de reuniones con los miembros de la junta directiva provisional de la cooperativa para capacitarles sobre la estructura y el funcionamiento de la cooperativa. Una vez que la cooperativa fue fundada ADAM continuó con su ayuda en capacitación empresarial y también acompañó a la cooperativa en la resolución de problemas inherentes a la organización y administración. Lo más importante es que los cooperativistas deberán saber que nunca estarán solos, siempre se contará con ayuda de ADAM y CEIS. Los servicios de ADAM hacia los cooperativistas fueron financiados por CEIS.

Al lado de la asesoría empresarial de ADAM, CEIS también buscó la ayuda de un ingeniero agrónomo para los agricultores, quien al inicio ayudó a los cooperativistas para preparar la primera exportación y haciendo una investigación profunda sobre el níspero, su calidad, su variedad, su propiedad, su conservación. A largo plazo, el ingeniero será una ayuda para cada socio en cualquier problema que tenga con el níspero o cualquier otro cultivo. Esto servirá para mejorar la calidad y la producción de los cultivos sanjuaneros y así hacer crecer la cooperativa y sus socios. En este momento, el ingeniero agrónomo también es financiado por CEIS. (Saverys, S. 2004)

1.6.5 Situación anterior (en el 2,003 y 2,004)

La elaboración de este proyecto empezó en febrero 2003 cuando los ingenieros belgas, Sebastiaan Saverys y Evert Wulfrank, estuvieron en San Juan del Obispo buscando maneras para ayudar al pueblo. Cuando se dieron cuenta de la posibilidad y el potencial de los

sanjuaneros y su níspero empezaron una investigación sobre la factibilidad de este proyecto. Después de haber visitado la cooperativa mas grande de níspero en España, la Cooperativa Agrícola de Callosa d'En Sarría, volvieron a Guatemala para informar a los sanjuaneros sobre su potencial de desarrollo en San Juan del Obispo.

Iniciaron el proceso de formación de la cooperativa entregando una solicitud a INACOOOP de parte de los sanjuaneros en junio 2003. La primera reunión con el técnico Mario Ovalle se llevó a cabo el día 23 de Julio 2003. La primera reunión con el representante de ADAM, Guillermo Cifuentes, fue el día 5 de Agosto 2003. Desde entonces se estableció una junta directiva provisional. El presidente de esta junta directiva es el democráticamente electo Herlindo Cataví.

En los meses que siguieron, hubo varias reuniones con la junta directiva provisional y Guillermo Cifuentes de ADAM, para preparar y establecer la estructura de la cooperativa. Además, hubo también varias reuniones con todos los cooperativistas, el técnico de INACOOOP y Guillermo Cifuentes para informar sobre la formación de la cooperativa y todos los elementos que ésta abarcará.

1.6.6 Primera exportación de ensayo: octubre-diciembre 2003

El proceso de formación tardó varios meses y durante este primer ensayo del 2,003 aún no se había formado la cooperativa. Sin embargo, se quiso empezar con una primera exportación de ensayo hacia Europa. Esto sirvió para abrir el mercado europeo, tener una primera estimación exacta de la producción de San Juan y tener una idea de la calidad del níspero.

Esto significó hacer las siguientes cosas prácticas:

- a) El primer contenedor de ensayo se llenó los días 17,18 y 19 de octubre de 2003. Todos los interesados en la cooperativa pudieron vender su níspero para la exportación en el salón comunal de San Juan.
- b) Sólo se compró el níspero de primera y de segunda categoría y de buena calidad.
- c) Todo el níspero que no fue comprado para la exportación se vendió en otro lugar. Para el primer contenedor de ensayo, fueron suficientes 300 canastos por día, unos 3,410 kilogramos (3 días en total). La primera semana de octubre se comunicó a la gente cuantos canastos exactamente hicieron falta.

- d) Una vez aceptado el contenedor en Europa, se intentó llenar cada fin de semana un contenedor, empezando el jueves 13 de Noviembre hasta el fin de la cosecha.
- e) Siempre se llenó el contenedor los días viernes, sábado y domingo. Para llenar grandes contenedores, se necesitaron más o menos 600 canastos por día, unos 6,818 kilogramos (3 días en total, cada semana).
- f) El níspero fue empacado y clasificado en cajas de cartón con un logotipo de San Juan y después fue cargado en tarimas de más o menos 1,000 kilogramos.
- g) Se necesitaron al menos 30 trabajadores para cortar, clasificar y empacar el níspero en los días de llenado. A estas personas se les pagó el mismo día por su trabajo.
- h) El níspero fue pagado el mismo día de la entrega y fue comprado por unidad de peso (libra) y en canastos. Cada canasto fue pesado y pagado directamente. Se trató de pagar buenos precios, los cuales no variaron durante toda la cosecha. Los precios exactos fueron establecidos al inicio de octubre.

1.6.7 Apoyo institucional

En esta institución realiza desde agosto del año 2,004 de la Facultad de Agronomía su Ejercicio Profesional Supervisado el estudiante Alfredo Mirón, quien desarrolló los siguientes servicios:

- Implementación y mantenimiento de estación meteorológica.
- Propagación masiva de níspero:
 - a) Vivero de plantillas.
 - b) Semillero en Escuela Nacional Central de Agricultura –ENCA-.
 - c) Semillero en casa del señor Herlindo Cataví, socio de la cooperativa.
- Concienciación ambiental:
 - a) Donación de 1,000 árboles al Comité de Astilleros
 - b) Manejo de desechos orgánicos (lombricultura). (Mirón, A. 2004)

1.6.8 Fundación de la Cooperativa de Comercialización de San Juan del Obispo

La cooperativa integral de Comercialización de San Juan del Obispo, surge con la idea de beneficiar a los productores dedicados al cultivo de níspero, con el propósito de que puedan llegar al mercado de manera directa, sin necesidad de intermediarios y obtener mejores

beneficios. Hasta la fecha se han asociado treinta y un personas, esperando que durante este año se asocien otros agricultores del lugar.



Figura 7. Socios cooperativistas luego de firma de Acta de Constitución.

Las personas que a la fecha la conforman son las siguientes:

Herlindo Cataví Rosales.	Domiciano Gómez Díaz.
José Domingo López Chacón.	Mainor Américo Baeza Santos.
Pedro Chacón Sicán.	José Cástulo Vivar Chonay.
Marcial Rodríguez Pimentel.	Juan Domingo Vivar Cajtii.
José Felipe Vivar Chicojay.	Miguel Alberto Chicojay García.
José Cupertino Vivar Chicojay.	Julio Roberto Monzón Días.
María Georgina Gómez Díaz.	Hermenegildo Díaz Baeza.
Procopio Lobos García.	Felipe de Jesús Gómez Díaz.
Carmelina Chitay Martín.	Ricardo García de León.
Elisa Amparo Díaz Baeza.	Luis Rodrigo Coroy Tubac.
Cástulo Gabriel Vivar Cajtii.	José Calixto Toribio Aquino.
José Lucas González Aguilar.	Carlos Augusto Contreras Méndez.
Cecilio Castellanos.	María Hortensia Chajón Vásquez.
Norberto González Callejas.	María González Perales.
Ana Judith Gómez de León.	Eladio Vivar.
David Rodolfo Rojo Gómez.	Mauricio Chajón Pérez.

1.6.9 Área Administrativa

La cooperativa funcionó durante el año pasado con una junta provisional, en el 2,005 luego que se estableciera formalmente la cooperativa, en Asamblea General se hizo la votación para formar los cuerpos directivos, quedando como se presenta a continuación:

a) El consejo de administración esta formado de la siguiente manera:

- PRESIDENTE: Herlindo Cataví Rosales.
- VICEPRESIDENTE: Domiciano Gómez Díaz.
- SECRETARIO: David Rodolfo Rojo Gómez.
- TESORERO: Mainor Américo Baeza Santos.
- VOCAL: Pedro Chacón Sicán.

El consejo tiene la función de planificar y dirigir todas las actividades de la cooperativa.

b) El comité de Vigilancia está formado como sigue:

- PRESIDENTE: Miguel Alberto Chicojay García.
- SECRETARIO: Marcial Rodríguez Pimentel.
- VOCAL: Hermenegildo Díaz Baeza.

Este consejo tiene la función de velar porque todas las actividades de la cooperativa y de cada comité se lleven a cabo, como su nombre lo dice, debe vigilar que todo se realice de la mejor manera.

c) El comité de Créditos está formado como sigue:

- PRESIDENTE: Gabriel Vivar.
- SECRETARIO: Felipe Vivar.
- VOCAL: Ricardo García.

Este comité se encarga de proporcionar créditos en dinero efectivo o en especie (en el caso de la época de fertilización).

d) El comité de Educación está formado como sigue:

- PRESIDENTA: Carmelina Chitay Martín.
- SECRETARIO: Procopio Lobos García
- VOCAL: Juan Domingo Vivar Cajtii

Este comité vela por la educación de los cooperativistas, organizando charlas, conferencias, seminarios, talleres; que vayan en beneficio de todos los socios de la cooperativa.

1.6.10 Plan operativo de la cooperativa

CEIS estableció un plan operativo para la cooperativa que explica en totalidad lo que se debe realizar para obtener la independencia de la cooperativa y lograr a un éxito.

En este plan se distinguen tres grandes partes:

- El plan comercial
- El plan empresarial
- El plan de manejo técnico

a) El plan comercial

Describe como la cooperativa organizará sus ventas. Como la capacidad de producción de San Juan está muy por encima de las ventas ya realizadas, se tienen que buscar varias pistas de ventas para una futura comercialización del níspero y sus productos derivados.

Los posibles mercados compradores son los siguientes:

- Supermercados Guatemaltecos
- El mercado mayorista y supermercados Salvadoreños
- El mercado mayorista y supermercados Mexicanos
- Estados Unidos de América
- Europa



Figura 8. Claimshells con nísperos listos para su venta.

Es indispensable acceder a mercados extranjeros ya que en Guatemala los únicos mercados interesantes son los supermercados (Hiper Paíz) y estos están limitados en cantidad de compra (± 10000 bandejas, 6 toneladas, aproximadamente 2,727.27 kg.). Las expectativas para el año 2,004 fueron de continuar la venta de fruto frescos en Hiper Paíz (5000-8000 bandejas), empezar con la venta de mermelada y empezar con ventas en El Salvador y México.

1.6.11 El plan empresarial

Describe el funcionamiento y la estructura que la cooperativa debería tener. También abarca la capacitación y formación hacia los miembros de la cooperativa y de la junta directiva. Respecto a esto CEIS está trabajando con la ONG ADAM (departamento de la ONG belga TRIAS). Prácticamente, el plan empresarial organiza las siguientes cosas:

- Legalización de la cooperativa
- Capacitación intensiva de la junta directiva
- Capacitación de los cooperativistas
- Organización de estructura eficiente para la cooperativa
- Control de funcionamiento de la cooperativa

1.6.12 El plan de manejo técnico

El plan de manejo técnico describe detalladamente como la cooperativa puede organizarse en todos los aspectos técnicos y agrónomos para garantizar un mejoramiento de todos sus cultivos y un apoyo técnico hacia los agricultores.

El níspero es un producto con un alto valor económico pero muy perecedero y fácilmente dañable. Con pocas manchas y daños el valor baja radicalmente con los gastos de cultivo que se quedan. Una de las necesidades claves para un desarrollo económico del cultivo de níspero de San Juan es una asistencia técnica segura y continua que asegure un mejoramiento en la calidad de la fruta y una baja de gastos de recolección. Asistencia técnica hacia los agricultores también promueve el espíritu de la cooperativa y da ayuda directa a los cooperativistas. Aunque no se puedan notar los beneficios económicos directamente, los agricultores se sentirán apoyados y verán un progreso.

Los problemas típicos que se encuentran en San Juan son:

- Falta de organización
- Falta de técnicas de cultivo específicas para el níspero
- Calidad baja de la fruta.

El plan de manejo técnico que CEIS escribe, explica cómo estos problemas pueden ser resueltos y cómo se formará un equipo técnico que asegurará la asistencia técnica a la cooperativa. Los objetivos que se quieren alcanzar son los siguientes:

- Establecimiento de asistencia técnica continua hacia los agricultores
- Mejoramiento de la calidad del níspero
- Ampliación de la gama de productos de la cooperativa

CEIS responde de la organización de este plan y pone en contacto a todas las partes involucradas. Hasta ahora se está trabajando con las siguientes entidades:

- CEIS
- Universidad de Gante (Bélgica), departamento Producción Vegetal
- Ingenieros Sin Fronteras de Flandria (Bélgica)
- Universidad de Valencia (España), departamento Citricultura
- Cooperativa Agrícola de Callosa d'en Sarriá
- Universidad del Valle (Guatemala), Facultad de Agronomía
- Universidad de San Carlos de Guatemala (Guatemala), Facultad de Agronomía.

1.7 CULTIVO DEL NÍSPERO

1.7.1 Historia de Níspero de San Juan del Obispo

Se cree que el níspero tiene aproximadamente 100 años de haber sido introducido en los terrenos de éste pueblo. Según la historia contada oralmente, la familia Baeza era muy adinerada, poseía en propiedad más de la mitad de las tierras de San Juan. Por su posición económica y social tenían muchas amistades nacionales y extranjeras, cada fin de semana hacían recepciones con diferentes familias; en cierta ocasión recibieron a una familia de Hungría, que trajo frutas de níspero japonés para la sobre mesa. Luego de la reunión juntaron las semillas y formaron un almácigo para luego trasplantarlas y hasta ahora aún se conservan algunos árboles que fueron los primeros en crecer y ser aprovechados.

Debido a que sólo aquella familia tenía esta fruta, eran muy celosos de cuidarla, pero las aves y otros medios de reproducción se encargaron de extender la fruta en otras áreas, luego de haberse extendido se empezó a comercializar llevándola a la capital en canastos con pesos entre 30 y 40 libras, teniendo que caminar hasta 50 Km. con el canasto en la cabeza y luego regresaban con carga de productos de consumo diario.

El níspero existente en la región era conocido como criollo hasta que Don Ciriaco Díaz al visitar una finca de Antigua vio níspero injertado, pidiendo que injertaran sus terrenos, esto hace 70 años aproximadamente. Actualmente se pueden apreciar algunos de estos ejemplares. Este fue el punto de partida de lo que hoy llaman “El Oro de San Juan”. De la familia Baeza todavía se conoce a tres descendientes directos, siendo ellos Doña Nieves, Don Juan y Don Fermín Baeza, quienes conservan la mejor Variedad de Níspero. Entre los productores en regular escala están Don Felipe Aquino y Don Vicente Chacón (Q.E.P.D). En los últimos años, la calidad del níspero ha venido en decadencia por no reproducir la semilla, ni la variedad adecuada, así como la falta de técnicas modernas. (Chacón. 2005)

1.7.2 Situación Actual del Cultivo del Níspero

El cultivo del níspero, establecido aproximadamente hace más de 100 años, por contar con las condiciones climáticas y el suelo adecuado es apropiado para su producción en grandes cantidades y grandes tamaños. Aquí existen distintas variedades que difieren en color, sabor, tamaño y otros.



Figura 9: Frutos de Níspero de San Juan del Obispo

Alcanza una producción anual de casi 1500 toneladas (30,000 quintales). Para la época de cosecha de octubre a diciembre, los sanjuaneros se encargan de cortar y vender su níspero.

Los principales países productores de níspero son China, España, Japón y Argelia; en estos países se cultiva a gran escala y desde tiempos muy remotos. En España, destaca el litoral mediterráneo: Alicante con una superficie de 1,500 ha y 20,000 Tn, seguida de Granada con 650 ha y 6,000 Tn y Málaga con 300 ha y 3,000 Tn. El 37 % de la producción española se destina a la exportación hacia Estados Unidos y especialmente a Italia; y sólo el 7% se destina a enlatado. Se consiguen buenos precios, sobre todo en los tempranos, pero requiere una importante inversión en mano de obra. La producción ha ido creciendo de forma constante, debido a la reconversión varietal y a la incorporación de nuevas técnicas de cultivo.

En la mayoría de los casos, el níspero se cosecha desde abril hasta julio, siendo típico de primavera. En San Juan por el clima y la época lluviosa en julio y agosto, el fruto es cosechado en una contra estación comparado con países europeos, siendo muy importante para su exportación a estos países.

Debido a que la gente vende su producto de forma individual, lo vende muy abajo del precio real, siendo los intermediarios (coyotes) que llevan la mayoría de la ganancia. Lo que afecta mucho a los productores de níspero es la falta de tecnología en sus cultivos, ya que la mayoría sólo lo siembran sin preocuparse de darle los cuidados necesarios para obtener una mejor producción. Por eso surgió la idea de ayudar a San Juan a través de la organización CEIS con la profesionalización del cultivo y exportación del níspero. (Saverys, 2,005).

1.7.3 Tecnología Propuesta

1.7.3.1 Plan de Manejo Técnico para el año 2005

Durante el año 2004 fue el primer año en que se empezó con la implementación práctica del plan de manejo para la cooperativa de San Juan. Las realizaciones y los éxitos de 2004 determinaron en mayoría las acciones necesarias para 2005. De todas formas se tiene que continuar tecnificando el cultivo y abarcar cada vez a más agricultores. La asistencia técnica de la cooperativa tiene que evolucionar hacia una situación donde los cooperativistas siempre pueden contar con un equipo técnico que les ayude con todos los problemas agrícolas y del

níspero más específicamente. Capacitaciones sobre el mejoramiento de la calidad del níspero serán actividades fijas. Sin embargo, ya se tiene que pensar en posibles ampliaciones agrícolas para la cooperativa. Dicho de otra manera, la ampliación de sus productos.

1.7.3.2 Técnicas básicas para el mejoramiento de la calidad del níspero

Dependiendo de los agricultores que participarán con la tecnificación básica, se tiene que decidir si habrá que continuar con este mismo o si se puede avanzar enseñando técnicas más avanzadas. De todos modos hay que continuar con capacitaciones básicas para todos los agricultores que querrán unirse a la cooperativa. Se espera que después de la cosecha, más gente se interese en la cooperativa así el número de cooperativistas y la necesidad de capacitación “básica” subirán. Estas capacitaciones serán más que todo basadas en las experiencias del año anterior y serán organizadas en participación con los agricultores de la cooperativa ya capacitados. Si la parcela experimental tienen la forma deseada, servirán indudablemente como ejemplo clave.

1.7.3.3 Técnicas especializadas

Los mercados económicos más interesantes son Europa y EE.UU. Sin embargo, para acceder a estos mercados, la fruta tiene que ser de calidad muy alta con un costo de producción bastante bajo. Una vez que la cooperativa esté establecida y que los cooperativistas tengan un nivel técnico básico, se deberá empezar a implementar técnicas de cultivo especializadas para obtener un nivel de calidad del níspero aceptable para exportación.

Aunque todavía sea temprano para conocer las técnicas especializadas necesarias, ya se puede tener una idea de los pasos a seguir para tecnificar un cultivo de níspero de manera profesional. De todas formas empieza con el estudio de cooperativas y producciones existentes que tienen el deseado nivel técnico. De allí se tiene que estudiar la necesidad y aplicabilidad para el cultivo de San Juan. Cada técnica también tiene que ser experimentada en las condiciones de la cooperativa en Guatemala.

- Estudio de cooperativas y producciones existentes
 - Necesidad y aplicabilidad de técnicas avanzadas
 - Experimentación en parcela experimental

El año 2004 fue importante para formarse una idea de las características agro-climáticas de San Juan del Obispo para poder determinar con certeza las necesidades de abono e irrigación. Una práctica muy usada que combina los dos es el riego por goteo.

- Estudio y aplicación de riego y abono
 - Determinación y aplicación de abono
 - Necesidad y aplicación de riego

En todos los cultivos profesionales del níspero donde se alcanza un tamaño comercialmente interesante, el aclareo manual representa aproximadamente 30% de los costos del cultivo, ya que requieren de una gran cantidad de mano de obra eventual. Además, como los aclareos deben ser realizados en el momento óptimo, la cantidad de mano de obra instantánea que se necesita es muy alta, y, por tanto, escasa y cara. Es por ello que resulta de gran interés investigar la posibilidad de llevar a cabo un aclareo químico más rápido y barato. Como en San Juan el aclareo es una técnica no practicada, primero se tiene que concentrar en la enseñanza del aclareo manual, para que sea una práctica muy utilizada.

- Profundizar técnicas de aclareo; Al lado de este se pueden empezar ya ensayos con el aclareo químico.
- Experimentación y aplicabilidad de rayado de ramas; Otra técnica conocida para aumentar el tamaño final del níspero es el rayado de ramas. La respuesta es inmediata, y a los 25 días de efectuado el tratamiento los frutos de los árboles rayados ya presentan un diámetro significativamente mayor que el de los árboles no rayados.
- Determinación y aplicación de tratamientos; Cada cultivo siempre padece de hongos y enfermedades. En cultivos no profesionales esto a veces puede significar la destrucción total del cultivo. Con los resultados sacados en 2004 de las enfermedades y hongos se puede empezar a buscar los tratamientos necesarios y aplicarlos.
- Introducción y pruebas de variedades ajenas; Para poder adaptarse completamente al clima de San Juan del Obispo y a la demanda del mercado, es muy probable que las variedades presentes no sean las más adecuadas. A largo plazo, es posible introducir variedades ajenas que puedan soportar mejor el clima, el transporte o que sean más resistentes y de mejor tamaño.

- Ampliación de los Productos; Para terminar, se extiende un poco sobre la necesidad de una producción continua y variada para una cooperativa agrícola. Posibles cultivos: jocote, manzana, macadamia y aguacate.

La cooperativa de San Juan del Obispo, se ha dado a conocer en el lugar, ya que colaboran muchos turistas voluntarios extranjeros, también se ha contado con la colaboración de algunas instituciones como la Universidad del Istmo, así como el canal de Televisión Nacional Guatevisión que en el mes de febrero de 2005 realizó un reportaje de dicha cooperativa, dándola a conocer a nivel Nacional y por que no decirlo, también a nivel Internacional.

1.8 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

San Juan del Obispo es un pueblo que se ha dado a conocer más a través de su historia, ya que fue parte importante durante la época de la colonia, en este lugar se encuentra el primer Palacio Arzobispal fundado por el Obispo Francisco Marroquín. Aparte de ser un pueblo muy tranquilo, se ha caracterizado por ser un pueblo dedicado en su mayoría a la agricultura, sobre todo a la producción formal de níspero, tiene alrededor de 100 años de dedicarse a este cultivo; aunque no se le ha brindado el cuidado adecuado, ha sostenido la economía de muchas familias. Hasta hace dos años no existía en dicho lugar ninguna institución que pudiera respaldar a los agricultores brindándoles asesoría y apoyo en el manejo del cultivo. Surge entonces la inquietud de parte de dos ingenieros belgas, de Ingenieros sin Fronteras, de formar una cooperativa de comercialización que pueda unir a la mayor parte de agricultores productores de níspero, principalmente y puedan obtener mayores beneficios.

Gracias a esta inquietud se forma la Cooperativa de Comercialización de San Juan del Obispo, COOINCOM, R.L.; aunque con deficiencias, inician la comercialización de producto en el mercado local y también ensayos de exportaciones a España (uno de los países productores de níspero), y se toman ideas de la Cooperativa Agrícola de Callosa D'en Sarría para aplicarlas en San Juan. Durante este año, se espera poder tecnificar sino totalmente, al menos la mayoría de parcelas, para empezar a obtener frutos con mucha mejor calidad que en cosechas anteriores.

Al elaborar el diagnóstico se detectaron los siguientes problemas y limitaciones:

- Falta de técnicas agronómicas aplicadas al cultivo de níspero.

- Enfermedades que afectan el cultivo.
- Falta de capacitación para los agricultores de San Juan del Obispo.
- Poca participación de la mujer en la cooperativa y en la comunidad.
- Poca proyección de la cooperativa hacia la comunidad.
- Falta de información sobre las variedades de níspero presentes en la zona.

Tomando en cuenta estos problemas se proponen los siguientes servicios a desarrollar durante el período de ejecución de EPS, realizándose de Febrero a Noviembre del año en curso:

1.8.1 SERVICIO I: Apoyo en actividades propias de la Cooperativa

1. Apoyo técnico en parcelas de Níspero:
 - a. Propuesta de control del agente causal de Cáncer del níspero y pudrición radicular por hongos o nematodos.
 - b. Apoyo en jornadas de trabajo los días sábados.
 - c. Visita a terrenos de socios y no socios.
2. Capacitaciones a Socios Cooperativistas:
 - a. Capacitación sobre Mosca del Mediterráneo.
 - b. Fertilización en el cultivo de níspero al suelo y vía foliar.
 - c. Generalidades de frutales deciduos.
3. Capacitaciones a Mujeres:
 - a. Curso corto de Cocina.
 - b. Curso corto de Manualidades.
 - c. Charlas: Primeros Auxilios y Administración del Hogar.
4. Elaboración de Vino de Níspero y Nísperos en Almíbar, de manera artesanal.
5. Apoyo al Comité de Educación de COOINCOM, R.L.:
 - a. Organización de calendario de actividades.
 - b. Planificar actividades mensuales o trimestrales.
 - c. Charlas educativas en Instituto de Tele secundaria de San Juan del Obispo:
 - Contaminación ambiental.
 - El cultivo del níspero en San Juan del Obispo.
 - Recurso hídrico.

1.8.2 SERVICIO II: Apoyo en la Elaboración de Manual Técnico para el mejoramiento del Cultivo de Níspero en San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.

El resumen del manual técnico se encuentra en la sección de anexos del presente documento.

1.8.3 SERVICIO III: Apoyo en Actividades de la Alcaldía Auxiliar de San Juan del Obispo

- Participación en la organización del evento señorita San Juan del Obispo.
- Jardinización del parque central de San Juan del Obispo, junto con el comité de encargado por parte de la corporación Auxiliar.

La ejecución de los servicios propuestos se describe en el informe final de servicios realizados en esta institución.

1.9 BIBLIOGRAFÍA

1. Castellanos, C. 2005. Información sobre la aldea San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala (entrevista personal). San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala, Alcaldía Auxiliar, Ministril.
2. Chacón, P. 2005. Historia del cultivo de níspero en San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala (entrevista personal). San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala, Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo - CONCOM, R.L.-.
3. Escobar, C. 2005. Información sobre el Comité de Astilleros de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala (entrevista personal). San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala, Auxiliatura Municipal, miembro de comité de astilleros.
4. González, M. 2005. Información sobre Corporación Auxiliar de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Guatemala (entrevista personal). San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Auxiliatura Municipal, Alcalde Auxiliar.
5. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. XI censo de población y VI de habitación, Guatemala 2002: caracteres generales de población. Guatemala. 1 CD.
6. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico de la república de Guatemala, según el sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1000000. Color.
7. Reyes Parada, J. 1999. Determinación del agente causal de cáncer en el cultivo del níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.), su distribución, incidencia y severidades la aldea San Cristóbal el Alto, Antigua Guatemala, Sacatepéquez. 84 p.
8. Saverys, S. 2004. Informe recapitulado de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala, CEISWEC, S.A., Gerente de la División Guatemala.
9. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirano Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

**CAPÍTULO II
INVESTIGACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN PRELIMINAR DE CULTIVARES DE
NÍSPERO (*Eriobotrya japonica* Lind.) EN BASE A SU
MORFOLOGÍA Y FENOLOGÍA EN LA ANTIGUA GUATEMALA,
SACATEPÉQUEZ.**

**PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF LOQUAT (*Eriobotrya
japonica* Lind.) VARIETIES BASED ON THEIR MORPHOLOGY
AND PHENOLOGY, IN ANTIGUA GUATEMALA,
SACATEPÉQUEZ.**

2.1 INTRODUCCIÓN

El cultivo del níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.) es una de las actividades agrícolas más importantes en la aldea San Juan del Obispo, Antigua Guatemala. En este lugar las condiciones climáticas y edáficas son propicias para esta fruta. Gracias a la dedicación y experiencia, los habitantes de esta localidad han obtenido un fruto de buena calidad, conocido en todas partes de Guatemala. Esta fruta en esta región se cosecha de octubre a diciembre.

En dicha comunidad, existen distintos cultivares de níspero los cuales han sido diferenciados por características como su porte, tendencia de crecimiento y por la forma y calidad del fruto de forma empírica. A pesar de que se conocen muchas variedades comerciales a nivel mundial, en San Juan del Obispo, sólo se conocen los cultivares por los nombres de acuerdo a la forma del fruto, tales como redondo, alargado y otros, la presente investigación se refiere a una caracterización que se basa en características morfológicas y fenológicas de cultivares de interés para los agricultores tales como Zapotillo, Criollo, Redondo, Tradicional y Baeza, con lo que se pretende dejar claro que así como los agricultores han diferenciado por años los cultivares, ahora se sabe con certeza que si pertenecen a distintos cultivares que poseen características distintas en cuanto a forma y tamaño no solo del fruto sino al árbol en general.

Hasta el año 2003 el cultivo de níspero recibió los cuidados tradicionales los cuales consisten en algunas técnicas agronómicas rudimentarias, durante el año 2004 el cultivo de níspero tuvo una producción baja de 0.58 Tn/ha, siendo en este año cuando se inició con los primeros pasos hacia una tecnificación del cultivo, siendo algunas de las acciones tomadas la poda y fertilización de árboles en producción; para el año 2005, la producción aumentó considerablemente siendo la producción estimada de 5.23 Tn/ha, este fue el segundo año consecutivo de la elevación del conocimiento tecnológico de los productores de dicha localidad, con estos resultados se ha evidenciado que es necesario el manejo tecnificado del cultivo para mejorar la calidad del fruto en general.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Dentro de las pocas localidades de Guatemala en donde se cultiva el níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.), la aldea de San Juan del Obispo en Antigua Guatemala, ocupa un lugar muy importante, ya que de esta región, se ha difundido a otros lugares del país, tales como, Salamá en el departamento de Baja Verapaz y Mixco en el departamento de Guatemala, y a lugares más cercanos como la aldea San Cristóbal El Alto, que dista pocos kilómetros de la localidad antes mencionada.

A nivel mundial existe una gran cantidad de variedades comerciales de níspero, en Guatemala, específicamente en Antigua Guatemala, en las áreas de San Juan del Obispo, San Cristóbal El Alto y otras aldeas, existen distintos cultivares, los cuales han sido diferenciados por los productores locales en forma empírica, por características como su porte, tendencia de crecimiento, pero sobre todo por la forma y calidad del fruto. Además se ha considerado su período de maduración y resistencia al manejo post-cosecha. Para diferenciarlas les han denominado de distintas maneras, por ejemplo; a algunas de ellas, refiriéndose a un material adaptado a las condiciones locales y que crece espontáneamente le llaman Criollo; observando la forma del fruto le llaman: redondo y alargado; tomando en cuenta el aspecto morfológico de la planta le llaman Zapotillo, y en algunos casos refiriéndose a la persona propietaria de los árboles padre de donde tomaron los materiales de propagación le denominan Juan Baeza.

Actualmente en Guatemala el cultivo del níspero se encuentra con un bajo nivel tecnológico, a tal punto que sus actividades de mantenimiento, cosecha y comercialización se practican casi artesanalmente. El 100% de la producción se destina al mercado interno, y los precios obtenidos al nivel de productor primario son aparentemente rentables. (López M. 1997.); fue hasta el año 2005 que se hicieron las primeras exportaciones a Europa (España, Italia, Bélgica), debido a que se llenaron estándares de calidad al haber realizado prácticas agronómicas básicas tales como poda y fertilización, con productores asociados a COOINCOM R.L.

Ante esta situación se ha realizado el presente estudio que permite identificar las características fenológicas y morfológicas más relevantes en los cultivares que poseen los agricultores de San Juan del Obispo, así como genera información básica sobre este cultivo en nuestro país.

2.3 JUSTIFICACIÓN

El cultivo del níspero japonés, se produce en forma empírica o artesanal, lo cual da como resultado un fruto con bajo nivel de calidad, principalmente debido a la falta de aplicación de técnicas básicas agronómicas, entre ellas podas, fertilización, etc., y mejoramiento en la calidad del fruto, por otra parte la producción se dedica exclusivamente a satisfacer el mercado interno. Además de lo anterior, al níspero que se cultiva en Guatemala no se le ha dado la importancia que merece, ya que hasta la fecha los estudios sobre el mismo han sido insuficientes y sólo se cuenta con información en donde se abordan aspectos muy generales del mismo, principalmente aborda aspectos fitopatológicos.

Dentro de los pocos estudios formales realizados en Guatemala no existe una información técnica y científica que describa los diferentes cultivares que se explotan en dicha región del país. De igual manera es necesario determinar si los distintos materiales que se reconocen en forma empírica en el área de San Juan del Obispo, corresponden a variedades comerciales ya descritas en bibliografías provenientes principalmente del mayor productor europeo, siendo este España, por lo anterior es necesario realizar una caracterización de cultivares existentes en este lugar, iniciando con una fase preliminar que permita establecer los cultivares en grupos semejantes en cuanto a su morfología y fenología, y que sirva para realizar la caracterización de variedades, ya que se desconocen las principales características fenológicas y morfológicas de éstas o bien, debido a adaptaciones biológicas y ambientales, se han generado de forma natural una o más variedades propias a las condiciones de nuestro país.

Esta información será de utilidad para poder aplicar técnicas propias del cultivo, tomando en cuenta los momentos de cosecha de cada variedad, así como el valor comercial relativo de cada una de ellas, lo cual redundará en el paso de una producción artesanal a una producción integral de dicho cultivo cumpliendo las normas de mercados con altas exigencias de calidad y origen, tales como cadenas de supermercados a nivel interno, así como mercados externos.

2.4 MARCO TEÓRICO

2.4.1 Marco conceptual

2.4.1.1 Nomenclatura

Reino	Vegetal
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Subfamilia	Pomoideas
Genero	Eriobotrya
Especie	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lind (Rodríguez Pérez, 1983.)

2.4.1.2 Características botánicas

2.4.1.2.1 Morfología

a) Porte

El níspero del Japón tiene un porte robusto, llegando a alcanzar en las mejores condiciones de cultivo hasta 8 metros, pero normalmente no supera la media de 5 a 6 metros de altura. La forma de la copa es esférica, aunque algunas variedades tienden a la forma piramidal, pero con la poda acaban por tomar la forma esférica. En China, en su estado silvestre, es un árbol no muy alto, con fuertes ramificaciones espinosas.

Al ser de hoja perenne y tener esta forma majestuosa, es empleado en muchos países como árbol ornamental. (Rodríguez Pérez, 1983.)

b) Raíz

Hasta los cuatro o cinco años tiene una raíz principal pivotante, con gran poder de penetración en terrenos sueltos y de regadío, llegando a alcanzar una profundidad máxima de 2.5 metros pero no es esto muy normal. En esta primera fase, de esta raíz principal salen varias secundarias, extendiéndose a poca profundidad, unos 25 cm., quedando su sistema radicular superficial, y llegando en su expansión a sobrepasar los 30 cm., del perímetro de la zona de

goteo. En estas raíces secundarias las raicillas que salen de ellas son escasas y muy delicadas. (Rodríguez Pérez, 1983.)

c) Tallo

Posee un tronco derecho, que en algunas plantaciones, llega a alcanzar una altura desde 0.75 a 1.25 metros, mientras en otras empieza a ramificar desde los 0.30 a 0.50 metros del suelo; a partir de aquí se ramifica en varios brazos, oscilando generalmente entre dos y cinco, que se insertan apiñados en un mismo punto. Las ramas principales son gruesas y cortas, con entrenudos un poco largos y su color tiende hacia el gris claro, y lo más corriente es que se hallen desprovistas de hojas. (Rodríguez Pérez, 1983.)

Las ramas nuevas brotan de las yemas laterales y de la terminal; de éstas brotarán las ramas de fructificación. Las ramas secundarias son muy finas y largas, de donde brotarán las yemas de madera. El tronco presenta una corteza rugosa con descamado anual y color gris pardo. (Rodríguez Pérez, 1983.)

d) Hojas

Se encuentran preferentemente sobre las ramas desarrolladas durante el año. En cuanto a su forma oblonga lanceolada, no ofrece diferencias muy sobresalientes; no así en lo que respecta a otras características, tales como los bordes aserrados que dependen de la variedad, tanto la profundidad del diente como la longitud del espacio aserrado. (Rodríguez Pérez, 1983.)

Su tamaño oscila enormemente de una variedad a otra y así tenemos que, entre los 18 cm. de largo de la variedades Early Red, puede llegar a los 40 ó 45 cm. de la variedad J. Saval; el pecíolo es muy corto y está revestido de una pelusa brillante. Estas variedades son conocidas en España. El nervio central es muy pronunciado, y los laterales están dispuestos lo mismo que las barbas de una pluma. (Rodríguez Pérez, 1983.)

Su consistencia es coriácea, con la cara superior algo rugosa, de un verde oscuro brillante, y la inferior algodonosa de un gris ceniza. A pesar de que en la brotación se observa pelusilla por ambas caras de un blanquecino. Aunque se trata de un árbol de hoja perenne, en la brotación se produce una caída natural de hojas, que afecta principalmente las ramas de dos y tres años, las cuales pueden quedar desprovistas de hojas. (Rodríguez Pérez, 1983.)

e) Flor

En lo que respecta a la inflorescencia, se observa que la forma puede variar de unas variedades a otras, mientras que cada flor no presenta características diferenciales notables. Las flores reunidas en racimos (panojas), en el extremo del eje principal y de algunos secundarios, son pequeñas, blancas o rosadas, olorosas, de un grato olor a almendra, que las hace ser muy apreciadas por las abejas. (Rodríguez Pérez, 1983.)

El cáliz está formado por cinco sépalos unidos, formando una sola pieza, es decir, tiene un cáliz gamosépalo; la corola consta de cinco pétalos; cada flor tiene veinte estambres, cinco pistilos con un ovario adherido al cáliz, lo que da lugar a que cuando se forme el fruto se noten más o menos, según la variedad, los restos calicinianos. (Rodríguez Pérez, 1983.)

Los ejes secundarios que poseen flor pueden crecer hacia arriba o hacia abajo, pudiendo ser cortos o largos según la variedad. Normalmente hay de 60 a 70 flores por racimo; como mínimo existen de 20 a 30 y como máximo aproximadamente 200 flores. (Rodríguez Pérez, 1983.)

La época de floración varía según la zona, en España tiene lugar durante noviembre, diciembre y parte de enero, en Guatemala ocurre en junio, julio y parte de agosto. Hay variedades que necesitan polinizadores para su fecundación, pero la mayoría son auto fértiles; entre estas últimas están las variedades que se cultivan en España, que aun siendo árboles aislados dan abundante producción. (Rodríguez Pérez, 1983.)

f) Fruto

El fruto posee pepitas o semillas, es ovoide o piriforme, según la variedad, con epidermis de color variable que va del amarillo-pálido al anaranjado intenso; la pulpa tiene un color que abarca del blanco-pálido al anaranjado fuerte, pasando por el amarillento. El epicarpio suele ser duro y fino, característica ésta muy notable según la variedad, ya que de él depende que pueda desprenderse fácilmente a la hora del consumo; éste se halla cubierto de un vello gris-blanco que al madurar forma una pelusilla blanca. (Rodríguez Pérez, 1983.)

Los frutos son pequeños, y en su interior encierran grandes semillas que oscilan entre una y más de cinco, según se hallan tan unidas que forman un núcleo voluminoso. El fruto perfecto tiene más de cinco semillas para ser de un tamaño grande; si tiene menos pierde mucho

volumen. El fruto presenta en la cumbre una depresión pronunciada en la que se observan restos del cáliz. (Rodríguez Pérez, 1983.)

La época de maduración tiene un gran valor indicativo, ya que el final de ésta permanece inmutable, lo que hace que en la práctica sea de una gran importancia al hacer la plantación el poder programar escalonadamente la recolección. El valor nutricional por 100 g de porción de níspero se presenta en la siguiente tabla. (Rodríguez Pérez, 1983.)

Cuadro 1: Valores nutricionales del níspero

Energía	168 cal
Agua	85 g.
Proteínas	1.5 g.
Lípidos	0.7 g.
Fibras	0.9 g.
Carbohidratos	10.0 g.
Calcio	70 mg.
Fósforo	126 mg.
Potasio	1216 mg.
Hierro	1.4 mg.
Vitamina A	2340 U.I.
Vitamina C	3 mg.

(Rodríguez Pérez, 1983.)

2.4.1.2.2 Particularidades del cultivo

a. Plantación

Después de la preparación del terreno se procede a la apertura del agujero, en el caso de utilizar patrón franco de semilla el agujero debe abrirse a una profundidad y anchura de un metro, para poder garantizar su desarrollo. Por lo general se realizan injertos de púa empleando como patrón el níspero criollo. Los distanciamientos de plantación también varían según el patrón empleado: para trasplantes las distancias son de 5 x 5 y de 4 x 6, para injertos de 6 x 4, aunque si eventualmente sea 8 x 6. (Infoagro. 2,000.)

b. Riego

Puede ser cultivado sin riego adicional cuando la lluvia es superior a 1,200 mm anuales. Con menores precipitaciones necesita riegos frecuentes pero poco abundantes, en el caso de Guatemala, la época lluviosa marca el inicio de las etapas de floración, razón por la que no es necesario el riego. Las lluvias sobre el fruto causan agrietado y cuando hay exceso de humedad o las épocas lluviosas son fuertes, pueden llevarse a cabo estrategias para evitar daños al fruto. (Infoagro. 2,000.)

c. Fertilización

Requiere abundante abonado, aplicando Nitrógeno, Fósforo y Potasio, a concentraciones crecientes según la edad. El fósforo y el potasio se aplican repetidamente porque el sistema radicular es superficial y no accede a estos elementos móviles. El Nitrógeno preferentemente se aporta dividido en dos o tres fases: uno durante el crecimiento del fruto y otro después de la recolección, frecuentemente en forma de nitrato amónico.

d. Malezas

El sistema de mantenimiento del suelo es el “no laboreo”, en el caso de Guatemala, se llevan a cabo dos limpiezas al año, la primera en diciembre o enero y la segunda en julio o agosto, sirviendo como colchón al fruto para la época de cosecha. Si existe una buena cobertura de la superficie, las malas hierbas no abundan.

e. Poda

La formación en vaso tiene el inconveniente de que el centro de la planta, no quedan suficientes ramas productivas y hace que la fructificación periférica está más expuesta a los vientos. Es más apropiada la formación de acuerdo a su hábito de crecimiento en pirámide de varios pisos. Esta poda conviene formarla de 4 a 6 brazos, y de unos 3 ó 4 pisos. El primer piso se sitúa a 30-40 cm del suelo y los siguientes a 45-60 cm.

La poda de regeneración consiste en eliminar la madera muerta, llevando a cabo un aclareo de ramas bastante intenso para limitar el sobrepeso. El momento oportuno para la poda es a principios de febrero; antes del inicio de la floración, ya que de realizarse en la época en que se practica a otras especies puede dar lugar a la caída prematura del fruto, por las pérdidas de

reservas que provoca. El despunte se realiza para limitar la altura y se eliminan las ramas vigorosas, sin tocar las ramas fructíferas. (Infoagro, 2,000.)

f. Aclareo

El aclareo de flores, ramos y frutos es imprescindible para conseguir calibre (diámetro) y calidad, siendo posible la químico, al igual que la partenocarpia. Las labores de aclareo de frutos, representan el 30% de los costes totales de cultivo en España. Si el aclareo se realiza de forma manual, se recomienda dar un solo pase, cuando el fruto tiene un tamaño del doble de una avellana. En este estado del fruto normalmente ya han pasado todos los accidentes meteorológicos y ya están diferenciados los frutos que van a tener un buen tamaño. Se recomienda dejar alguna rama secundaria con uno o dos nísperos, según se vea el vigor del árbol. (infoagro, 2,000)

2.4.1.2.3 Recolección

Esta actividad se realiza próxima a la madurez para lograr buen sabor, es decir no pueden estar verdes, ni pasados de maduros, ya que no es un fruto climatérico; sino al tocarlos se "manchan", con la consiguiente depreciación comercial. En el caso particular de San Juan del Obispo, tradicionalmente la recolección se hace en canastos cubiertos de papel periódico, se clasifican en el campo según categorías de tamaño, P (pequeño), M (mediano) y G (grande) para luego venderse en la zona 4 capitalina. Actualmente se recolectan en canastos forrados de papel periódico para luego clasificarlos en categorías de calidad de fruto y tamaño en cajas plásticas, para transportarlos entregar la fruta en el centro de acopio de la COOPERATIVA INTEGRAL DE SAN JUAN DEL OBISPO.

2.4.1.2.4 Plagas y enfermedades

a. Plagas: Entre las más importantes están

- Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*):

Constituye una de las plagas más serias del cultivo de los cítricos. Es un factor limitante para la exportación de producción cítrica a países que se encuentran libres de esta plaga. Se encuentra distribuida en la región del mediterráneo, Sudáfrica, Australia, Argentina, Brasil, Centro América y Zimbabwe. Posee como hospedero cientos de especies comerciales de frutales. No se encuentra en los EE.UU. donde se ha hecho numerosas campañas de

erradicación desde el año 1929. La mosca adulta es un poco más pequeña que la mosca casera, posee dos bandas blancas en el abdomen que es amarillento, posee áreas negras en el tórax y bandas negras, amarillas y brunas sobre las alas, las que en reposo se mantienen caídas. Las hembras se diferencian del macho por tener un oviscapto prominente. Los huevos tienen forma de plátano, de 1 mm. de longitud, las larvas son ápodas, blanco cremosas, truncadas en la parte superior, en sus estado maduro alcanzan una longitud de 6 mm. La pupa es de color marrón de forma de barril, transversalmente anillada. (Infoagro, 2,000.)

Los huevos son depositados en una cavidad debajo de la cáscara. La larva es lenta en sus movimientos pero cuando llega a la madurez, usualmente arquea el cuerpo y de esta posición da un salto que puede alcanzar de 10 a 13 cm. Las larvas barrenan directamente la pulpa de los frutos de los cítricos y permanece allí de 10 a 20 días, de donde luego salen para empupar en el suelo. En Guatemala se controla a través de cuarentenas vegetales en ciertas regiones del país para lograr erradicarla, también aplicando técnicas autocida entre otras. (Infoagro, 2,000.)

Aparentemente no hay todavía algún daño detectado al fruto de níspero en el área de San Juan del Obispo, pero por ser un área frutícola, se encuentran hospederos primarios de la mosca, como cultivos de café, guayaba, cítricos entre otros, siendo esto un punto limitante para realizar exportaciones hacia Estados Unidos y Japón.

b. Enfermedades

-Moteado o roña (*Fusicladium eryobotryaea*)

Esta enfermedad es especialmente importante en la parte occidental de la cuenca mediterránea, donde produce numerosos daños (más de un 50% de la cosecha). En España, tiene mayor incidencia inmediatamente después de las primeras lluvias otoñales y ataca a los frutos en desarrollo. El *Fusicladium eryobotryaea*, tiene un desarrollo típicamente subcuticular, interesando solamente al tejido epidérmico y algunas células inferiores al mismo, encontrando allí el micelio del hongo, el sustrato ideal.

Bajo la cutícula, y a expensas de la epidermis, se producen en las manchas los estomas miceliares, que más tarde, si la humedad es apropiada, irrumpen al exterior y dan lugar a las fructificaciones del hongo. En San Juan del Obispo es posible que no se encuentren daños causados por este hongo.

Control

- Destrucción de las hojas caídas y de los restos de frutos momificados de la cosecha anterior.
- Requiere tratamientos preventivos y/o curativos, según la climatología de cada año. Se realizan tratamientos preventivos con Captan y Mancozeb. (Infoagro, 2,005.)

- Cánceres

Son provocados por *Pseudomonas eriobotrya*, *Agrobacterium tumefaciens*. Se presentan generalmente como tumores en los tallos y ramas maduras, en heridas localizadas inertes provocadas por ascomycetos imperfectos, atacando la corteza y madera de los árboles, en el níspero se ha identificado el deuteromycete *Lasiodiplodia theobromae* Pat. Griff & Maubul que en su fase asexual es un ascomycete *Bostryosphaeria* o *Botrodiploia*. (Reyes Parada, 1999.)

2.4.1.2.5 Fisiopatías

- Mancha morada: es una alteración fisiológica que afecta a la epidermis de los frutos, produciendo manchas de color pardo que deprecian el aspecto del producto y hacen difícil su comercialización. Los factores que favorecen la aparición de la mancha morada son todos aquellos fenómenos meteorológicos que producen un desequilibrio hídrico en la planta, sobre todo en la época que empieza la maduración, otros son la carencia de Calcio y Zinc. Existen algunos cultivares más sensibles que otros. Generalmente se realizan aplicaciones de calcio. (Infoagro, 2005.)

En el caso de San Juan del Obispo, durante el periodo anterior a la aplicación de técnicas agronómicas básicas, no se ha apreciado la mancha púrpura en los frutos; con el aumento de técnicas de mejoramiento del fruto, es posible que aumente o exista mayor presencia de la misma, afectando más que todo el fruto en cuanto a control de calidad para exportaciones de fruta fresca.

2.5 MARCO REFERENCIAL

2.5.1 Descripción del área

2.5.1.1 Ubicación

La aldea de San Juan del Obispo se encuentra ubicada hacia el Sur y a cuatro kilómetros de la ciudad de La Antigua Guatemala, en las faldas inferiores del volcán de Agua anteriormente llamado Hunahpú que significa “Ramillete de Flores”, que hace que tenga un paisaje muy bello.

De Antigua Guatemala por la carretera que va hacia Santa María de Jesús se comunica fácilmente con el vecino pueblo de Palín del departamento de Escuintla, que forma parte de los pueblos de la boca costa, por donde pasa autopista hacia el Pacífico. Existe un camino vecinal que proviene del municipio de Ciudad Vieja y que pasa por la aldea de San Pedro las Huertas. (Chacón, P. 2,005)

2.5.1.2 Límites

San Juan del Obispo se extiende por las faldas del volcán de Agua en la parte Sur, hacia el occidente colinda con la aldea de San Pedro Las Huertas, hacia el oriente limita con Santa María de Jesús, y la aldea de San Cristóbal El Alto. Entre su jurisdicción se ubican las aldeas de Santa Catarina Bobadilla y San Gaspar vivar.

2.5.1.3 Extensión territorial, altitud, Latitud y Longitud

La comunidad de San Juan del Obispo, tiene una extensión territorial de 8 Kilómetros cuadrados, se localiza a una altitud de 1,600 metros sobre el nivel del mar y en las coordenadas geográficas de 14°31'12"Latitud Norte y 90°43'48"Longitud Oeste.

(Auxiliatura Municipal, 2005)

2.5.1.4 Uso potencial y uso actual de la tierra

La mayoría explota sus terrenos con la agricultura, especialmente con cultivares de níspero, actualmente la cooperativa COOINCOM, R.L. esta levantando el catastro de todos sus socios, ya que actualmente no se cuenta con suficiente información.

2.5.1.5 Bosques

En la región se encuentran bosques conocidos como astilleros comunitarios que han sido dados en usufructo temporal a pobladores del lugar y bosques privados donde hay diferentes especies de pino, ciprés y encino, constituyendo bosques mixtos de coníferas y latifoliadas, la mayoría de estos bosques se localizan en sectores de las faldas del volcán de Agua, y se caracterizan por ser bosques muy densos.

2.5.1.6 Suelos

Los suelos del área que ocupa la comunidad pertenecen a la región fisiográfica denominada Pie de Monte, predominando la serie de los suelos Alotenango (Al). (Simmons, 1959).

2.5.1.7 Clima

Según la clasificación hecha por Thornwhaite la ubicación de la región es B'2bBi, que corresponde a un clima templado con invierno benigno húmedo. De acuerdo con Holdridge, el área se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Montano bajo subtropical. La precipitación anual está comprendida entre los 1200-1500 mm. Distribuidos de mayo a noviembre, la temperatura anual media es de 20° C y la evapotranspiración de 800-900 mm. (Obiols Del Cid. 1975)

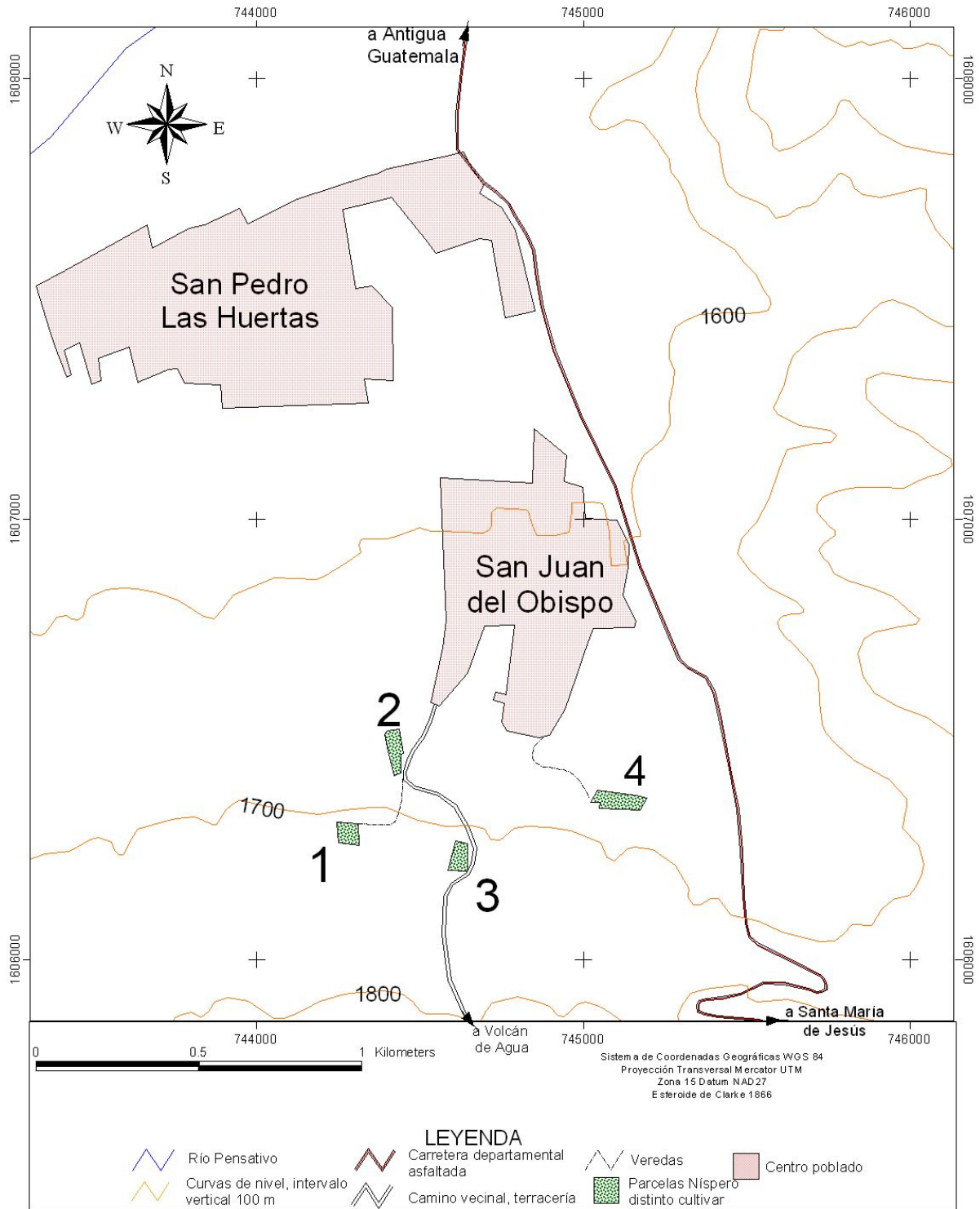


Figura 10. Mapa de ubicación

2.6 FENOLOGÍA

El término fenología se cree tuvo su primer uso por el botánico belga Charles Morren en 1958, sin embargo, la observación de eventos fenológicos data de varios siglos atrás en la antigua China, quienes desarrollaron calendarios fenológicos, siglos antes de Jesucristo.

Desde hace más de 200 años algunos agricultores de los EE.UU. iniciaron sus registros de las fechas de siembra, emergencia, foliación, caída de hojas, y otros, de muchas especies de plantas. Luego del desarrollo del termómetro se hizo posible correlacionar estas etapas del desarrollo con el clima, especialmente con la temperatura y humedad. En 1918 Andrew Hopkins estableció la ley Bioclimática, ampliada en 1938, donde se recomienda el uso de observaciones fenológicas en lugar de observaciones meteorológicas ya que las primeras integran los efectos del microclima y los factores edáficos en la vida de las plantas, de tal forma que otro instrumento no lo puede hacer. (Bleiholder y col., 1996).

2.6.1 Fenología en la agricultura

En el transcurso de la historia, el hombre ha utilizado su conocimiento sobre los eventos fenológicos en la agricultura. La fenología, la cual fue una parte integral de las antiguas prácticas agrícolas, aún mantiene una muy cercana relación con la agricultura moderna a través de sus valiosas contribuciones.

Los eventos comúnmente observados en cultivos agrícolas y hortícolas son: siembra, germinación, emergencia (inicio), floración (primera, completa y última) y cosecha. Los eventos adicionales observados en ciertos cultivos específicos incluyen: presencia de yema, aparición de hojas, maduración de frutos, caída de hojas para varios árboles frutales. (Bleiholder y col., 1996).

El periodo entre dos distintas fases es llamado estado fenológico (Villalpando y Ruiz.1993). La designación de eventos fenológicos significativos varía con el tipo de planta en observación.

2.6.2 Escala BBCH (Desarrollo Fenológico)

La adecuada identificación de los estados fenológicos de las plantas es muy importante para la caracterización varietal, para la conducción de las plantaciones (tratamientos fitosanitarios y hormonales, labores de poda, aclareo, rayado, etc.) e incluso para las empresas de seguros,

que pagan diferentes indemnizaciones según el daño (helada, granizo, etc.) ocurra en uno u otro estado. Las claves fenológicas utilizadas hasta ahora, como las clásicas de Fleckinger para los frutales, no cumplen con los requisitos que ahora se consideran necesarios: que describan el ciclo completo de desarrollo (y no sólo la floración), que utilicen códigos numéricos (para que puedan ser utilizados en bases de datos) y que sirvan para todas las plantas cultivadas y malas hierbas.

La escala BBCH sí que cumple con estos requisitos. Se trata de una escala decimal de 2 dígitos, de los cuales el primero (de 0 a 9) se refiere a un estado principal de desarrollo y el segundo (también de 0 a 9) a un estado secundario de desarrollo dentro del principal (Bleiholder y col., 1996). En el caso del níspero se ha utilizado la escala BBCH extendida, que introduce un tercer dígito (de 0 a 3) entre los dos anteriores (meso-estado). Los meso-estados se han utilizado para diferenciar cada uno de los tres períodos de desarrollo vegetativo del níspero japonés, de forma que el número 1 del meso-estado hace referencia al desarrollo vegetativo de otoño, el número 2 al de primavera y el número 3 al de verano. El número 0 se utiliza para hacer referencia a la única fase generativa o reproductiva de esta especie, es decir, al desarrollo de las inflorescencias, la floración y al desarrollo y maduración de los frutos. La escala BBCH ya ha sido utilizada para describir los estados fenológicos de muchas especies como cereales, remolacha, patata, girasol, soja, algodón, diferentes plantas hortícolas, vid, cítricos, frutales de hueso y pepita y otras (Bleiholder y col., 1996).

A continuación se describen los estados fenológicos del níspero (*Eriobotrya japonica* Lind). Las medidas y observaciones necesarias para esta descripción se realizaron entre septiembre de 1996 y junio de 1998. Las observaciones se efectuaron de 2 a 3 veces por semana entre septiembre y mayo y 1 vez por semana entre junio y agosto. Los estados más representativos fueron fotografiados para ilustrarlos adecuadamente. Los estados principales 2, 4 y 9 no están presentes en el desarrollo del níspero. (Bleiholder y col., 1996).

2.6.2.1 Estado principal 5: Desarrollo de las inflorescencias

500 Las yemas florales, más gruesas que las vegetativas, permanecen cerradas y recubiertas por escamas de color verde.

501 Las yemas de flor comienzan a hincharse; las escamas comienzan a separarse.

503 Las yemas de flor se abren: comienza el desarrollo de las panículas.

504 Desarrollo de las panículas: comienzan a alargarse los brazos de las panículas.

505 Las panículas totalmente desarrolladas adquieren un color marrón; algunas yemas terminales comienzan a hincharse.

507 Comienzan a abrirse las yemas de las panículas, se separan ligeramente los sépalos y se hacen visibles los primeros pétalos blancos.

509 La mayoría de las flores adquieren la forma de botón blanco hinchado, todavía sin abrir.

En la figura 11 se ilustran los estados fenológicos de desarrollo de inflorescencias

2.6.2.2 Estado principal 6: Floración

600 Apertura de las primeras flores.

601 Inicio de la floración: alrededor del 10% de las flores están abiertas.

605 Plena floración: al menos el 50% de las flores están abiertas y comienzan a caer los primeros pétalos.

607 Las flores se marchitan: la mayoría de los pétalos han caído.

609 Final de la floración: todos los pétalos han caído, quedan los estambres secos y los frutos han cuajado. En la figura 12 se ilustran los desarrollos florales y de maduración del fruto

2.6.2.3 Estado principal 7: Desarrollo de los frutos

701 Los frutos alcanzan alrededor del 10% de su tamaño final.

705 Los frutos alcanzan alrededor del 50% de su tamaño final.

709 Los frutos alcanzan alrededor del 90% de su tamaño final.

2.6.2.4 Estado principal 8: Maduración de los frutos

801 Los frutos comienzan a colorearse.

805 Aumenta la coloración específica de los frutos.

807 Fruto apto para la recolección.

809 Fruto apto para el consumo: el fruto adquiere su sabor y firmeza. (Bleiholder y col., 1996).



Figura 11. Estados fenológicos de desarrollos de inflorescencias



Figura 12. Estados fenológicos de desarrollos florales y de maduración del fruto

2.6.3 Sistema Munsell de notación del color

1. HUE = Color, tinte, matiz.

La notación de hue (H) indica su relación a una escala visual espaciada igualmente de 100 valores. Hay 10 valores mayores de hues (5 principales y 5 intermedios, separados en una escala de 100, que va a favor de las agujas del reloj (dextrógiro). Los nombres en general de hue son: rojo, amarillo rojo, amarillo, verde amarillo.

2. V = Valor

El valor indica la claridad o la oscuridad en relación a la escala del gris natural. El símbolo 0/ es el negro absoluto, el símbolo 10/ es el blanco absoluto.

3. C = Chroma

El croma indica el grado de separación de un hue (tinte) del gris neutral del mismo valor. La escala del croma va desde /0 para un gris neutral hasta 10, 12 ó 14 ó más dependiendo de la fuerza o grado de saturación de la muestra. (Munsell Book, 1976.)

2.6.4 Cultivar

Equivalente internacional de variedad. Es un grupo de plantas genéticamente similares, que en virtud de sus características estructurales y comportamiento se distingue de otros grupos de plantas genéticamente similares dentro de una especie. Entender el concepto demanda conocer el sistema de clasificación de las plantas. (Poehlman, 2003)

2.6.5 Variedad

Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies y que se distinguen entre sí por ciertos caracteres muy secundarios, aunque permanentes. La variedad es una jerarquía taxonómica comprendida entre la especie y la forma. Es un grupo de individuos que, dentro de la misma especie, difieren, de modo permanente en uno o más caracteres, del tipo de la especie. (Poehlman, 2003). La variabilidad morfológica es una modificación de tamaño, forma o número y ésta se subdivide en: variabilidad merística, que implica modificaciones del número de elementos repetidos y la variabilidad homeótica que implica substitución de una parte por otra. (Font, 1979.).

2.6.6 Variedades comerciales de níspero

Según el descriptor de variedades comerciales de Níspero japonés (*Eriobotrya japonica Lind*), (Martínez, J.; badenes, M.; Llácer, G. 2000), se identifican alrededor de treinta y cuatro variedades establecidas en regiones de España; teniendo en cuenta las variedades comerciales de mayor importancia se describen algunas de ellas a continuación:

2.6.6.1 Algerie

Características vegetativas

Variedad productiva y vigorosa, de porte erecto y con una media de 3 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 85% y el 60% de brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos.

Hojas

Hojas grandes, con dientes espaciados. Forma del ápice intermedia y sección transversal curva. De acuerdo a las estaciones de Europa tiene tres brotaciones, siendo en otoño, primavera y verano.

Floración

Tiene una panícula cónica de floración abundante (media de 200 flores por panícula), de color blanco y un cuajado del 6.26%.

Características del fruto

Su fruto es redondeado-alargado, su sección transversal ligeramente angular y zona peduncular obtusa, cavidad del cáliz ligeramente abierta y ápice plano. Tanto el epicarpio como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Su peso medio es de 65.0 g., diámetro o calibre medio de 50.03 mm., espesor de la pulpa de 11.17 mm. Pelado fácil y fruto de buen sabor. Sus semillas son de forma elíptica, peso medio de 7.30 g. y una media de 2.3 semillas por fruto. Tiene buenas características vegetativas y muy buenas características organolépticas.

Valoración general:

- sólidos solubles: 10.86 ° brix.



Figura 13. Níspero Variedad Algerie

NOTA: Esta variedad se ha tomado como comparador para otras variedades, ya que ésta, llena muy bien los requisitos a nivel comercial.

2.6.6.2 Golden Nugget

Características vegetativas

Es una variedad muy vigorosa, de baja producción, porte semi-abierto y una media de 3 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 83.5% y el 27% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos.

Hojas

Hojas grandes, con dientes espaciados. Forma del ápice intermedia y sección transversal curva. De acuerdo a las estaciones de Europa tiene tres brotaciones, siendo en otoño, primavera y verano.

Floración

Tiene una panícula intermedia de floración abundante (media de 189 flores por panícula), de color blanco y un cuajado del 7.35 %.

Características del fruto

Su fruto ovalado, sección transversal redondeada, son la zona peduncular aguda y cavidad del cáliz abierta y ápice plano. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. El peso medio es de 54.55 g., diámetro o calibre medio de 45.33 mm. Y espesor de la pulpa de 9.96 mm. Pelado fácil y de sabor mediocre. Sensible al moteado, semillas de forma

redondeada, peso medio de 8.10 g. y una media de 3.21 semillas por fruto. Por lo general madura 1 día después que Algerie.

Valoración general:

- sólidos solubles: 10.96 ° brix.



Figura 14. Níspero Variedad Golden Nugget

2.6.6.3 Tanaka

Características vegetativas

Es una variedad productiva, de vigor medio, porte erecto y una media de 3 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 83% y el 15.5% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos.

Hojas

Sus hojas son de tamaño medio, con densidad de dientes media. Forma del ápice intermedio y sección transversal curva. De acuerdo a las estaciones de Europa tiene tres brotaciones, siendo en otoño, primavera y verano.

Floración

Tiene una panícula cónica de floración medianamente abundante (media de 167 flores por panícula), de color blanco-amarillento y un cuajado del 8.14%. La floración ocurre 11 días después que Algerie.

Valoración general:

- Sólidos solubles: 10.90 ° brix.
- Acidez: 8.26 g/l ác. Málico.

Características del fruto

El fruto es ovalado, con sección transversal ligeramente angular, zona peduncular obtusa, cavidad del cáliz ligeramente abierta y ápice plano. Color de la piel y de la pulpa amarillo-anaranjado. Su peso medio es de 60.62 g., diámetro o calibre medio de 48.51 mm. Espesor de la pulpa de 8.85 mm. Pelado fácil y de muy buen sabor.

Semillas de forma elíptica, peso medio de 9.50 g. y una media de 3.67 semillas por fruto. La maduración del fruto ocurre por lo general 13 días después que Algerie.

Es una variedad tardía, productiva, de buen tamaño y muy buenas características organolépticas. Buena variedad para zonas elevadas o zonas en donde hace más frío.



Figura 15. Níspero Variedad Tanaka

2.6.6.4 Magdal

Características vegetativas

Es una variedad productiva, medianamente vigorosa, porte abierto y con una media de 3 brotes laterales por brote central. El 100% de los brotes centrales son fructíferos y un 80.5% de los brotes laterales también lo son.

Hojas

Sus hojas son de tamaño medio, con los dientes densos. La forma del ápice es intermedia y sección transversal curva. De acuerdo a las estaciones de Europa tiene tres brotaciones, siendo en otoño, primavera y verano.

Floración

La panícula es cónica de floración abundante (media de 178 flores por panícula), de color blanco y un cuajado del 10.56%. Floración 17 días antes que Algerie.

Características del fruto

Su fruto es ovalado-alargado, con sección transversal ligeramente angular, zona peduncular aguda, la cavidad del cáliz es ligeramente abierta y ápice cóncavo. Tanto el epicarpio como la pulpa son de color amarillo-anaranjado.



Figura 16. Níspero Variedad Magdal

Valoración general

- Sólidos solubles: 10.6 ° brix.
- Acidez: 12.28 g/l ác. Málico.

Su peso medio es de 45.52 g., su diámetro o calibre medio es de 36.57 mm. Espesor de la pulpa de 7.86 mm. Es de pelado un poco difícil y sabor bastante malo. Sus semillas son de forma elíptica, peso medio de 7.84 g. y una media de 3.67 semillas por fruto. La maduración del fruto ocurre por lo general 17 días antes que Algerie.

2.6.6.5 Moggi

Características vegetativas

Variedad medianamente vigorosa, porte semi-abierto y con una media de 2 brotes laterales por brote central. El 100% de los brotes centrales son fructíferos y un 68% de los brotes laterales también lo son. Variedad productiva.

Hojas

Hojas de tamaño medio, densidad de dientes media. Forma del ápice intermedia y sección transversal curva.

Floración

Panícula cónica de floración medianamente abundante (media de 154 flores por panícula), de color blanco y un cuajado del 13,0%.

Valoración general

- Sólidos solubles: 12,10 ° brix.
- Acidez: 10,32 g/l ác. málico.

Características del fruto

Fruto ovalado, sección transversal angular, zona peduncular obtusa, cavidad del cáliz ligeramente abierta y ápice convexo. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Peso medio de 30,77 g., calibre medio de 35,45 mm. y espesor de la pulpa de 7,54 mm. Pelado difícil y sabor aceptable. Le afecta muchísimo la mancha púrpura. Semillas de forma elíptica, peso medio de 4,52 g. y una media de 2,37 semillas por fruto.



Figura 17. Níspero Variedad Moggi

2.6.6.6 Saval – 1

Características vegetativas

Variedad medianamente vigorosa, porte erecto y una media de 3 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 93% y el 52,5% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos. Variedad productiva.

Hojas

Hojas de tamaño medio, con dientes espaciados. Forma del ápice intermedia y sección transversal plana.

Floración

Panícula intermedia de floración abundante (media de 195 flores por panícula), de color blanco-amarillento y un cuajado del 6,35 %.

Valoración general

- Sólidos solubles: 9,50 ° brix.
- Acidez: 5,44 g/l ác. málico.

Características del fruto

Fruto redondeado, sección transversal ligeramente angular, zona peduncular redondeada, cavidad del cáliz cerrada y ápice cóncavo. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Peso medio de 53,46 g., calibre medio de 44,16 mm. y espesor de la pulpa de 10,25 mm. Pelado fácil y de buen sabor. Semillas de forma elíptica, peso medio de 7,63 g. y una media de 3,12 semillas por fruto.



Figura 18. Níspero Variedad Saval – 1

2.6.6.7 Peluches

Características vegetativas

Variedad muy vigorosa, porte abierto y una media de 2 brotes laterales por brote central. El 100% de los brotes centrales son fructíferos y aproximadamente el 92% de los laterales también lo son. Variedad muy productiva.

Hojas

Hojas bastante grandes, con dientes espaciados. Forma del ápice intermedia y sección transversal curva.

Floración

Panícula cónica de floración muy abundante (media de 229 flores/panícula), de color blanco y un cuajado del 6,78.

Valoración general

- Sólidos solubles: 11,63 ° brix.
- Acidez: 6,07 g/l ác. málico.

Características del fruto

Fruto ovalado-alargado, sección transversal ligeramente angular, zona peduncular aguda, cavidad del cáliz cerrada y ápice cóncavo. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Peso medio de 95,0 g., calibre medio de 51,18 mm. y espesor de la pulpa de 11,98 mm. Pelado un poco difícil y de sabor aceptable. Ligera tendencia al rajado. Semillas de forma elíptica, peso medio de 11,21 g. y una media de 3,67 semillas por fruto.



Figura 19. Níspero Variedad Peluches

2.6.6.8 Bianco

Características vegetativas

Variedad poco vigorosa, porte erecto y una media de 3 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 38,5% y el 6,5% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos. Variedad muy poco productiva.

Hojas

Hojas de tamaño medio, con dientes espaciados. Forma del ápice aguda y sección transversal curva.

Floración

Panícula cónica de floración abundante (media de 178 flores por panícula), de color blanco y un cuajado del 6,60 %.

Valoración general

- Sólidos solubles: 12,8 1 brix.
- Acidez: 10,60 g/l ác. málico.

Características del fruto

Fruto redondeado-alargado, sección transversal ligeramente angular, zona peduncular obtusa, cavidad del cáliz abierta y ápice plano. Piel de color amarillo y carne blanca. Peso medio de 45,01 g., calibre medio de 42,38 mm. y espesor de la pulpa de 9,59 mm. Pelado fácil y de sabor mediocre.



Figura 20. Níspero Variedad Bianco

Tiene mucha tendencia al rajado. Semillas de forma elíptica, peso medio de 6,9 g. y una media de 2,55 semillas por fruto.

2.6.6.9 Algerie (clon tardío)

Características vegetativas

Variedad de vigor medio, porte erecto y una media de 4 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 76% y el 39% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos. Variedad muy productiva.

Hojas

Hojas de tamaño medio, con dientes espaciados. Forma del ápice intermedia y sección transversal plana-ondulada.

Floración

Panícula cónica de floración muy abundante (media de 220 flores por panícula), de color blanco-amarillento y un cuajado del 5,11 %.

Características del fruto

Fruto redondeado-alargado, sección transversal redondeada, zona peduncular obtusa, cavidad del cáliz ligeramente abierta y ápice plano. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Peso medio de 57,85 g., calibre medio de 44,97 mm. y espesor de la pulpa de 11,17 mm. Pelado fácil y de sabor aceptable a bueno. Semillas de forma redondeada, peso medio de 6,70 g. y una media de 3,03 semillas por fruto.



Figura 21. Níspero Variedad Algerie (Clon Tardío)

Valoración general

- Sólidos solubles: 10,36 ° brix.
- Acidez: 11,75 g/l ác. málico.

2.6.6.11 J. Saval (Brasil)

Características vegetativas

Variedad medianamente vigorosa, porte semi-abierto y una media de 2 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 57,5% y el 19% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos. Variedad productiva.

Hojas

Hojas de tamaño medio, con dientes espaciados. Forma del ápice intermedia y sección transversal curva.

Floración

Panícula intermedia de floración abundante (media de 175 flores por panícula), de color blanco-amarillento y un cuajado del 8.60 %.



Figura 22. J. Saval (Brasil)

Características del fruto

Fruto ovalado-alargado, sección transversal angular, zona peduncular aguda, cavidad del cáliz ligeramente abierta y ápice cóncavo. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Peso medio de 53.80 g., calibre medio de 41.38 mm. y espesor de la pulpa de 11.10 mm. Pelado fácil y de buen sabor. Se raja con bastante facilidad y es sensible a la mancha púrpura. Semillas de forma elíptica, peso medio de 5.45 g. y una media de 3.0 semillas por fruto.

Valoración general

- Sólidos solubles: 10,20 ° brix;
- Acidez: 5.60 g/l ác. málico.

2.6.6.11 M. Aixara

Características vegetativas

Variedad muy vigorosa, porte abierto y una media de 3 brotes laterales por brote central. Aproximadamente el 15% y el 8% de los brotes centrales y laterales, respectivamente, son fructíferos. Variedad poco productiva.

Hojas

Hojas de gran tamaño, con densidad de dientes media. Forma del ápice intermedia y sección transversal curva.

Floración

Panícula cónica de floración medianamente abundante (media de 165 flores por panícula), de blanco-amarillento y un cuajado del 10,10 %.

Valoración general

- Sólidos solubles: 13,50 ° brix
- Acidez: 10,05 g/l ác. málico.

Características del fruto

Fruto ovalado, sección transversal angular, zona peduncular obtusa, cavidad del cáliz ligeramente abierta y ápice cóncavo. Tanto la piel como la pulpa son de color amarillo-anaranjado. Peso medio de 70,36 g., calibre medio de 49,27 mm. y espesor de la pulpa de 9,76 mm. Pelado un poco difícil y de buen sabor. Semillas de forma elíptica, peso medio de 9,66 g. y una media de 3,30 semillas por fruto. (Martínez, J.; Badenes, M.; Llácer, G. 2000).



Figura 23. Níspero Variedad M. Aixara

2.7 OBJETIVOS

2.7.1 General

- Caracterizar en forma preliminar los distintos cultivares de níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.) con base en su morfología y fenología, en la región de la aldea San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, Sacatepéquez.

2.7.2 Específicos

1. Determinar la variación morfológica que ocurre en los cultivares sembrados comercialmente en San Juan del Obispo.
2. Caracterizar morfológica y fenológicamente los cultivares de níspero presentes en San Juan del Obispo.
3. Clasificar los materiales utilizando una correlación entre los criterios de caracterización con la descripción de las variedades comerciales actuales.

2.8 HIPÓTESIS

Entre los cultivares de níspero empleados en San Juan del Obispo existe suficiente variabilidad morfológica y fenológica y es posible diferenciarlos y clasificarlos en grupos distintos.

2.9 METODOLOGÍA

2.9.1 Material experimental

Para el desarrollo de la caracterización, la unidad experimental estuvo constituida por árboles individuales de Níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.) en etapa productiva provenientes de cultivares establecidos en la aldea de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, los materiales de cada uno de los cultivares se identificó con un código que registró el cultivar y el número de árbol.

2.9.2 Sitios de caracterización

Los lugares donde se seleccionaron los individuos que formaron los grupos (muestras) para la toma de datos de las distintas características que utiliza el descriptor de variedades, se ubicaron en las parcelas donde predominaron en población cada uno de los materiales que se describió, siendo los siguientes:

Cuadro 2. Parcelas y ubicación de los cultivares estudiados

Número	Propietario	Cultivares
1	Carlos Méndez	Zapotillo
2	Amparo Díaz	Criollo
3	Parcela Experimental	Redondo y Tradicional
4	Pedro Chacón	Baeza

Las anteriores se ubican al Sur de la población de San Juan del Obispo, en dirección al volcán de Agua, estas representan en forma general las condiciones de las parcelas cultivadas por los distintos productores de esta región.

2.9.3 Tamaño de muestra

Se tomaron cinco grupos distintos, formados de diez individuos cada uno, identificados con una literal mayúscula y un número correlativo, siendo los siguientes: Zap1 hasta Zap10, Crio1 hasta Crio10, Redo1 hasta Redo10, Trad1 hasta Trad10 y Bae1 hasta Bae10.

2.9.4 Metodología para tomar datos de campo

1. Se identificaron 5 grupos de árboles de níspero, de 10 individuos cada uno, dicha identificación fue colocada como una banda plástica que llevó escrito una literal que identificaba a cada grupo y un número correlativo.
2. Se contaron el total de ramas por árbol y se tomaron el 10% del total; a este porcentaje se le contó el número de hojas que tenía por rama.
3. Luego se hizo un promedio de hojas por rama del porcentaje contado anteriormente, este promedio se multiplicó por el total de ramas del árbol, para tener una idea del total de hojas por árbol.
4. Al obtener el total de hojas por árbol, se tomó una muestra de hojas del 1% del total obtenido.
5. La muestra de hojas que se obtuvo por cada árbol, se utilizó para tomar datos de características como: longitud, anchura, espacio entre dientes, color etc.
6. Al inicio de la floración, se hizo un cálculo a nivel de reconocimiento visual, sobre el porcentaje de ramas que presentaban brotes florales, dicho porcentaje se multiplicó por el total de ramas de dicho árbol, para tener una idea muy cercana al total de inflorescencia por árbol de muestra.
7. Habiendo obtenido el total de Inflorescencias por cada árbol, de las mismas se marco el 10% con cintas de telas de colores, con el fin de llevar un registro del desarrollo fenológico de los grupos marcados.
8. Se realizó una lectura semanal de los grupos identificados y se tomaron datos sobre el desarrollo de las panículas (inflorescencias), tales como longitud, longitud de pedúnculos laterales, número de flores por panícula, color de flores.
9. Durante el desarrollo de panículas y posteriormente del fruto, se registro la evolución de cada etapa fenológica utilizando la escala BBCH, la cual es una herramienta adecuada para el estudio del desarrollo fenológico de diversos cultivos.

10. Durante la época de cosecha de los frutos, se recolectó una muestra del 20% de las panículas marcadas inicialmente, estos frutos se utilizaron para recoger datos de características como: diámetro o calibre, color, % de sólidos solubles o grados °Brix, número de semillas por fruto etc.

2.9.5 Variables de respuesta

Tomando en cuenta que la caracterización pretende tipificar en forma exhaustiva cada cultivar, así como recabar información disponible dentro de los aspectos morfológicos y fenológicos, fueron definidas 42 variables respuesta, que comprenden características de tipo morfológico y fenológico, expresadas en forma de caracteres cuantitativos y caracteres cualitativos, estos últimos fueron codificados. Dentro de las variables respuesta definidas para el proceso de caracterización, serán incluidas las siguientes características:

2.9.6 Características morfológicas

Fuente (Martínez, J.; Badenes, M.; Llácer, G. 2000), modificado por Cecilia Mercedes Ramos Estrada.

1. ÁRBOL

1.1. Porte: (Altura)

- erecto (1)
- semi-abierto (2)
- abierto (3)

2. HOJAS

2.2. Longitud hoja (cm):

- corta: menor que 20 (1)
- media: de 20 a 30 (2)
- larga: mayor que 30 (3)

2.3. Anchura hoja (cm):

- estrecha: menor que 6 (1)
- media: de 6 a 9 (2)
- ancha: mayor que 9 (3)

2.4. Relación longitud/anchura: (cm):

- baja: de 0 a 2 (1)

- media: de 2.1 a 4 (2)
- alta: de 4.1 a 6 (3)

2.6. Tamaño hoja: (cm)

- pequeña: de 0 a 15 (1)
- media: de 15.1 a 30 (2)
- grande: de 30.1 a más... (3)

2.7. Forma del ápice de la hoja:



(1) Aguda

(2) Intermedia

(3) Obtusa

2.8. Tipo de sección transversal:

- curva (1)
- plana (2)
- ondulada (3)
- plana ondulada (4)

2.9. Densidad de los dientes del borde:

- espaciados: 2.1 a 3 cm (1)
- medios: 1.1 a 2 cm (2)
- densos: 0.1 a 1 cm (3)

2.10 Color hoja: Tomando como referencia el libro de colores de Munssell

- verde pálido
- verde
- verde oscuro

2.11 Fijación de la hoja al brote:

- ascendente (1)
- horizontal (2)
- descendente (3)

3. FLORACIÓN

3.1. Tipo de panícula:

- cónica (1)

- intermedia (2)
- cilíndrica (3)

3.2. Tamaño panícula (longitud, cm):

- pequeña: menor que 15 (1)
- media: de 15 a 20 (2)
- grande: mayor que 20 (3)

3.3. Longitud pedúnculo lateral (anchura panícula, cm):

- corto: menor que 15 (1)
- medio: de 15 a 25 (2)
- largo: mayor que 25 (3)

3.4. Posición de las flores en la relación con el pedúnculo lateral:

- ascendente (1)
- horizontales (2)
- descendentes (3)

3.5. Número de flores por panícula:

- bajo: menor que 150 (1)
- medio: de 150 a 250 (2)
- alto: mayor que 250 (3)

3.6. Color pétalos: Tomando como referencia el libro de colores de Munsell

- blanco
- blanco-amarillento
- amarillo

2.9.7 Características fenológicas

2.9.7.1 Época floración:

- inicio (10% botones florales abiertos)
- plena (50% botones florales abiertos)
- final (90% botones florales abiertos)

4. FRUTOS

4.1. Época de maduración (50%): (según la época más común de cosecha en San Juan del Obispo que inicia en el mes de noviembre).

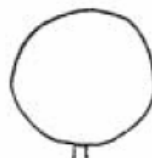
- muy temprana (1)

- temprana (2)
- media (3)
- tardía (4)
- muy tardía (5)

4.2. Forma sección longitudinal:



(1) achatado



(2) redondeado



(3) ovalado



(4) redondeado-alargado



(5) ovalado-alargado



(6) elíptico

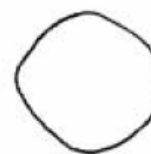
4.3. Forma transversal del fruto:



(1) redondo



(2) ligeramente angular



(3) angular

4.4. Forma zona peduncular:



(1) aguda



(2) obtusa



(3) redondeada

4.5. Tamaño (calibre mm):

- pequeño: menor que 35 (1)
- medio: de 35.1 a 45 (2)
- grande: mayor que 45 (3)

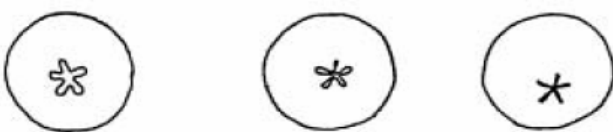
4.6. Peso (g):

- pequeño: menor que 30 (1)
- medio: de 30 a 55 (2)
- grande: mayor que 55 (3)

4.7. Color piel:

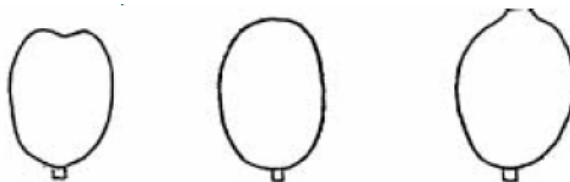
- (1) blanca
- (2) blanca-amarillenta
- (3) amarilla Tomando como referencia el libro de colores de Munsell

4.8. Cavidad de cáliz:



(1) abierta (2) ligeramente abierta (3) cerrada

4.9. Forma ápice del fruto:



(1) cóncavo (2) plano (3) convexo

4.11 Color pulpa: Tomando como referencia el libro de Colores de Munsell (Glossy Finish Collection. 1976)

- (1) blanca
- (2) blanca-amarillenta
- (3) amarillenta
- (4) anaranjada
- (5) naranja

4.13. Sólidos solubles o azúcares (°Brix):

- bajo (de 2 a 5 °Brix)
- medio (de 5.1 a 8 °Brix)
- duro (de 8.1 a 15 °Brix)

5. SEMILLAS:

5.1 Número:

- pocas: menor de 2 (1)
- media: de 2 a 4 (2)
- muchas: mayor de 4 (3)

5.2 Peso (g):

- pequeñas: menor de 5 (1)
- medias: de 5 a 8 (2)
- grandes: mayor de 8 (3)

5.3 Forma:



(1) redondas



(2) ovaladas



(3) elípticas

2.10 TIPO DE MUESTREO PARA LA COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO, COOINCOM, R. L.

Existen dos tipos de muestreo: el no probabilístico y el probabilístico, lo ideal sería utilizar siempre, un muestreo probabilístico puesto que tiene la ventaja de que se puede determinar su precisión, su confiabilidad y sus resultados pueden generalizarse ampliamente. (Aceituno Juárez, 2005)

En el caso del muestreo probabilístico el tamaño de la muestra por lo tanto es muy importante. Sin embargo hay ocasiones en que no es factible realizar un muestreo probabilístico y se tiene que recurrir al muestreo no probabilístico el cual es muy valioso y totalmente válido si se hace correctamente, siguiendo uno de los siguientes esquemas ya validados:

1. Muestreo casual o fortuito
2. Muestreo intencional o experta
3. Muestreo por cuota
4. Muestreo de capturas, marcaje, liberación y recapturación.

Y con el objetivo entendido de que sus resultados no son generalizables sino que únicamente válidos a la región específica en que se está trabajando, en este caso propio de caracterización de níspero japonés, se han obtenido resultados útiles y representativos para la región cercana a La Antigua Guatemala, Sacatepéquez por lo que el muestreo no probabilístico fue el que se utilizó y en este caso el tamaño de la muestra para cada cultivar fue de 10 individuos. (Aceituno Juárez, 2005).

Se utilizó un muestreo no probabilístico de selección a juicio o experta, habiendo tomado en cuenta el juicio de los mismos agricultores. El muestreo se hizo en los árboles más representativos dentro de cada cultivar, tomando en cuenta las características de altura y vigor. De cada individuo identificado se tomaron las 42 variables respuestas anteriormente mencionadas.

2.11 REGISTRO DE LA INFORMACIÓN

La información de las variables morfológicas y fenológicas fueron tomadas durante el ciclo productivo 2,005 por medio de una boleta diseñada para el efecto, basada en la forma de estimación para cada característica. Debido a la naturaleza de cada variable, las características morfológicas cuantitativas se pudieron evaluar a través de por lo menos cuatro visitas, y las variables fenológicas y morfológicas cualitativas se realizaron observaciones semanales durante la etapa vegetativa y floración, mientras que en la etapa de maduración de fruto las visitas se realizaron dos veces por semana.

2.12 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se utilizó el Programa estadístico NTSYS.pc Versión 2.5 en base a una Matriz Básica de datos, se procedió al cálculo de una matriz de correlación, destinada a lograr la estandarización de los valores de las variables evaluadas, como procedimiento metodológico previo para la aplicación de las técnicas multivariadas seleccionadas para el análisis de la información disponible.

2.12.1 Análisis de agrupamiento

Dentro de la gran variedad de técnicas se seleccionó el Análisis de Conglomerados (Cluster Analysis), por tratarse de una técnica cuantitativa que ocupa objetos de interés analítico, de acuerdo con Crisci y López (1983), el análisis de conglomerados minimiza la similitud

intragrupal y maximiza la similaridad intergrupal, partiendo de la consideración de distancias o coeficiente de similitud entre observaciones.

Mediante el proceso de agrupamiento, se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos-aglomerativos, que Crisci y López (1983), indican que “son basados en el algoritmo de Johnston, dando origen a conjuntos que presentan rangos, en los cuales las OTU 2/ o grupos de OTU subsidiarios forman parte de un grupo mayor o inclusivo”, así mismo, partiendo de muestras representativas se agruparán en sucesivos conjuntos.

2.13 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los resultados de la aplicación de análisis de agrupamiento o conglomerados (Cluster Analysis) a la matriz básica de datos que contenía la información relacionada con las variables que tipifican a 50 diferentes árboles de níspero, fue posible la definición de 6 grupos o conglomerados que reflejan el grado de asociación existente entre dichas observaciones, en función de sus características morfológicas y fenológicas que se describen a continuación.

2.13.1 Variabilidad morfológica y fenológica del níspero

Las características que determinan la variabilidad morfológica y fenológica de cultivares de níspero estudiados se determinaron por características de árbol, fruto, semilla, floración y cosecha, como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Características morfológicas generales de los cultivares bajo estudio.

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD DE MEDIDA	RANGO	MEDIA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
Árbol: Altura	Metros	2.2 a 6.48	3.63	0.67
Fruto				
Longitud	Milímetros	40.5 a 54.1	46.5	8.45
Diámetro	Milímetros	30.95 a 45.34	38.1	5.6
Peso	Gramos	21.27 a 49.5	34.12	18.74
Sabor Pulpa	Grados °Brix	7.6 a 14.95	10.76	1.26
Semilla				
Peso	Gramos	0.55 a 2.54	1.37	0.07
Floración				
Inicio	Semana del Mes	-	2da. de junio	-
Final	Semana del Mes	-	2da. de agosto	-
Cosecha				
Máximo	Semana del Mes	-	Mes de octubre	-

En cuanto a la manifestación fenológica de floración, esta se inicia en la segunda semana de junio y finaliza en la segunda semana de agosto con una máxima floración desde la última semana de junio a la segunda semana de julio. En cuanto a la cosecha del fruto ésta inicia en la primera semana de septiembre y finaliza en la segunda semana de diciembre.

La variabilidad en los cultivares de níspero caracterizados en San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, están determinados por características del árbol como hoja, floración, fruto, semilla, las fechas de cosecha y la producción total del árbol.

2.13.2 Variables cualitativas que influyen en la variabilidad morfológica y fenológica de cultivares de níspero

Entre las variables cualitativas que definen la variabilidad entre árboles de níspero caracterizados en San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, se encuentran las siguientes:

a. Porte del Árbol:

Se observaron 20 árboles (40%) de porte semi abierto, 10 árboles (20%) de porte erecto y 20 árboles (40%) de porte abierto.

b. Características de la Hoja:

El color de las hojas en los cultivares se caracterizó como verde oscuro, variando el código según la tonalidad del color. Se contaron 10 árboles (20%) (7.5GY4/8), 10 árboles (20%) (7.5GY3/6), 21 árboles (42%) (7.5GY2/4), 9 árboles (18%) (7.5GY3/4). Todos los códigos pertenecen a la escala de colores Munsell.

La forma del ápice de la hoja esta distribuida como sigue: en 40 árboles (80%) es intermedia y en 10 árboles (20%) es aguda.

c. Características de Floración:

El color de la inflorescencia se caracterizó como crema-amarillento de la siguiente manera: 10 árboles (20%) (10Y9/2), 30 árboles (60%) (7.5 Y9/2) y 10 árboles (20%) (7.5 Y9/4). Todos los códigos pertenecen a la escala de colores Munsell.

d. Características del Fruto:

El tamaño de acuerdo al diámetro, se distribuyó de la siguiente manera: 43 árboles (86%) con fruto de tamaño medio y 7 árboles (14%) con fruto de tamaño pequeño; la forma de sección longitudinal: 16 árboles (32%) con fruto en forma ovalada, 10 árboles (20%) con fruto de forma redondeada, 2 árboles (4%) con fruto de forma elíptica y 12 árboles (24%) con fruto de forma ovalado-alargado.

e. Color de la Piel:

Según la escala de colores Munsell se distribuye en tonos anaranjado amarillentos de la siguiente manera: 6 árboles (12%) (7.5 YR7/12) rojo-anaranjado-amarillento, 14 árboles (28%) (7.5 YR8/8) amarillo-anaranjado-blanco, 24 árboles (48%) (7.5 YR8/10) rojo amarillento, 2 árboles (4%) (6.25 YR7/12) anaranjado-amarillento, 3 árboles (6%)

(7.5 YR8/6) blanco anaranjado, y 1 árbol (2%) (7.5 YR 7/14) naranja amarillento. Todos los códigos pertenecen a la escala de colores Munsell.

f. Color de la Pulpa:

Se distribuye el color anaranjado amarillento de la siguiente manera: 7 árboles (14%) (7.5 YR7/12) rojo-anaranjado-amarillento, 13 árboles (26%) (7.5 YR8/8) amarillo-anaranjado-blanco, 24 árboles (48%) (7.5 YR8/10) rojo amarillento, 2 árboles (4%) (6.25 YR7/12) anaranjado-amarillento, 1 árbol (2%) (7.5 YR7/14) naranja amarillento y 3 árboles (6%) (7.5 YR8/6) blanco anaranjado. Todos los códigos pertenecen a la escala de colores Munsell.

2.13.3 Variables cualitativas constantes

Las variables cualitativas que permanecieron constantes para las 50 unidades caracterizadas son:

1. Disposición de la hoja
2. Tipo de panícula
3. Tamaño de la panícula
4. Tamaño de pedúnculo lateral
5. Porcentaje de flores por panícula
6. Posición de las flores en relación al pedúnculo
7. Forma transversal del fruto
8. Cavidad del cáliz
9. Tamaño de la semilla

Las características anteriores por no manifestar variación, no constituyen características adecuadas para seleccionar variabilidad debido a que permanecen constantes; por lo tanto no contribuyen en la formación de grupos, por lo que podrían eliminarse de no ser necesarias en posteriores caracterizaciones.

2.13.4 Representación gráfica del análisis de conglomerados, dendrograma 1

Se caracterizaron 50 árboles o unidades taxonómicas operativas (OTU), se agruparon en una estructura taxonómica denominada Fenograma, en base al análisis estadístico multivariado Cluster de la matriz de similitud.

El fenograma es definido como un diagrama arborescente que manifiesta la relación en grados de similitud existente entre árboles de níspero (*Eriobotrya japonica*) caracterizados. Los valores de similitud se obtuvieron mediante el cálculo de coeficientes de distancia (Distancia Euclidiana); los valores de similitud se ubican en el eje horizontal inferior del fenograma y las unidades o árboles se ubican en el eje vertical izquierdo.

Los ejes verticales de cada observación se unen mediante ejes horizontales que expresan, en relación con la escala, el valor de similitud existente entre grupos o núcleos.

El primer conglomerado está formado por 4 núcleos (Zap1-Zap2, Zap4-Zap5, Zap6-Zap7 y Zap8-Zap9) y 2 árboles aislados (Zap3 y Zap10), los cuales definen su grado de similitud a una distancia de 5.87 unidades en la escala.

El segundo conglomerado está integrado por 3 núcleos (Redo2-Redo3, Redo5-Redo6 y Redo9-Redo10) y 4 árboles aislados (Redo1, Redo4, Redo7 y Redo8) los que se definieron por su grado de similitud a una distancia de 4.71 unidades en la escala. Este conglomerado se une al primero a 6.82 unidades en la escala de similitud conformando un gran grupo de 20 árboles.

El tercer conglomerado integrado por 4 núcleos (Bae1-Bae2, Bae4-Bae5, Bae6-Bae7 y Bae9-Bae10) y dos árboles aislados (Bae3 y Bae8), que se unen a una distancia de 5.67 unidades en la escala de similitud.

El cuarto conglomerado está formado por 4 núcleos (Trad2-Trad3, Trad4-Trad5, Trad6-Trad7, Trad8-Trad9) y dos árboles aislados (Trad1 y Trad10) los cuales se unen a una distancia de 5.41 unidades en la escala de similitud y se une tercer conglomerado a una distancia de 7.44 unidades formando un gran grupo de 20 árboles y éste a la vez se une al primer grupo a una distancia de 8.13 unidades según la escala de similitud.

El quinto conglomerado esta formado por 2 núcleos (Crio1-Crio2, Crio5-Crio6) y 3 árboles aislados (Crio3, Crio4 y Crio7) y se ubican a una distancia de 7.28 unidades en la escala de similitud y este se una a los dos grupos anteriores a una distancia de 8.69 unidades en la escala de similitud.

El sexto conglomerado y último en el dendrograma esta formado por un núcleo (Crio8 y Crio9) y un árbol aislado (Crio10) los que se unen a una escala de 9.35 unidades en la escala de similitud y los demás grupos se unen a los anteriores a una distancia de 10.88 unidades de la escala de similitud (valor más bajo en la escala de similitud).

El criterio para definir los conglomerados fue en base a obtener grupos representativos y homogéneos según sus características agromorfológicas, para este fin se utilizó una distancia de 5.88 (en la escala de similitud) que representa el 64% de la distancia total, siendo esta la seleccionada para definir los grupos.

Es importante señalar que todos los árboles quedan integrados en una estructura a una distancia de 10.88 unidades de similitud (valor más bajo de similitud), mientras que los árboles R5 y R6 se ubican a una distancia de 1.97 unidades de similitud (valor más alto de similitud).

Luego de haber construido el fenograma con 50 unidades y utilizando la técnica de análisis de conglomerados del tipo jerárquico aglomerativo, se concluye que la distancia que corresponde a cada conglomerado se aleja del origen; el grado de similitud se reduce entre los árboles que los constituyen.

Para la interpretación de los conglomerados fue necesaria la comparación de medidas de tendencia central como media aritmética y moda.

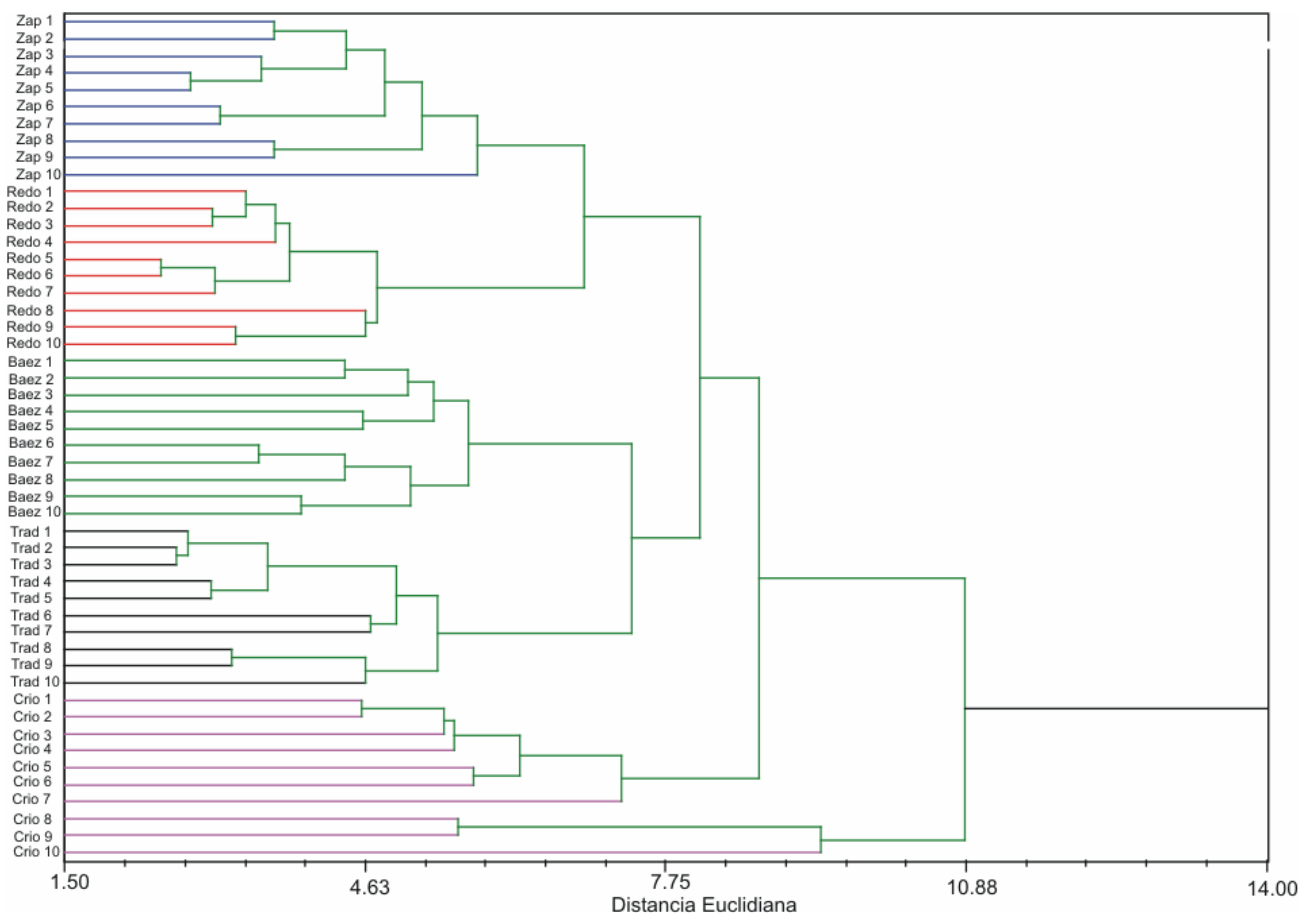


Figura 24. Dendrograma de cultivares de nispero japonés presentes en San Juan del Obispo, Antigua Guatemala.

2.13.5 Descripción de conglomerados de cultivares de nispero, dendrograma 1 (Figura 24)

A través del análisis multivariado de los coeficientes de distancia entre unidades definidas en la matriz de similitud y utilizando ligamiento promedio para conformar los núcleos y grupos, se definió el fenograma o dendrograma que representa a 50 OTU o árboles estudiados y según la relación en grados de similitud entre unidades, se definieron 6 conglomerados, que se describen a continuación.

Conglomerado I:

Conformado por 10 unidades que representan a los árboles denominados zapotillos, codificados para su estudio como Zap-1, Zap-2, Zap-6, Zap-8, Zap-9, Zap-5, Zap-7 Y Zap-10; que se caracterizan por producir frutos medianos con características del fruto como siguen: valores promedio en peso de 36.30 g, longitud promedio de 47.6 cm, diámetro promedio de

39.1 cm, peso promedio de 36.30 g, peso de semilla de 1.11 g, número de semillas promedio de 4 semillas por fruto, y un promedio de 11.04 °Brix y promedio de 14.5 frutos cuajados.

En cuanto a la características de árbol tiene una altura promedio de 2.90 m, en relación a las hojas: la longitud promedio es de 17.95 cm, el ancho promedio es de 7.11 cm y la relación de longitud y anchura es de 2.54 cm y una producción por árbol promedio de 3.34 kg. La cosecha inicia en la primera semana de septiembre y finaliza en la primera semana de noviembre, teniendo un máximo de cosecha en la segunda semana de octubre.

Cuadro 4. Características del conglomerado I

a)	Características del árbol:	Media	Coef. Variación	Moda
	Altura del árbol (m)	2.9	0.2	-
	Longitud de la hoja (cm)	17.95	0.17	-
	Ancho de la hoja (cm)	7.11	0.009	-
	Rel. Longitud y Anchura de Hoja (cm)	2.54	0.019	-
	Producción por árbol (kg)	3.34	2.53	-
b)	Características del Fruto:	-	-	-
	Longitud del fruto (cm)	47.6	3.37	-
	Diámetro del fruto (cm)	39.1	3.58	-
	Peso del fruto (g)	36.3	22.09	-
	Grados Brix (°Brix)	11.04	1.92	-
	Número de Semillas	4	0.18	-
	Peso de la semilla (g)	1.11	0.016	-
	Número de frutos cuajados	14.5	6.72	-
c)	Características fenológicas:	-	-	-
	Inicio de cosecha (semana del mes)	-	-	1era. de Septiembre
	Final de cosecha (semana del mes)	-	-	1era. de octubre
	Máxima de cosecha (semana del mes)	-	-	2da. de octubre

Conglomerado II:

Este cluster esta formado por 10 unidades que representan a los árboles llamados redondos, codificados para su caracterización como Redo-1, Redo-4, Redo-6, Redo-3, Redo-2, Redo-5, Redo-7, Redo-8, Redo-9 y Redo-10; respectivamente. Estas unidades o árboles se caracterizan por lo siguiente: Las características en cuanto al fruto son un peso promedio de 41.33 g, longitud promedio de 44.65 mm, diámetro promedio de 41.6 mm, peso de semilla de 1.5 g, número de semillas promedio de 4 semillas por fruto, y un promedio de 10.5 °Brix y promedio de 12 frutos cuajados.

Las características del árbol, tiene una altura promedio de 3.64 m, en relación a las hojas: la longitud promedio es de 23.62 cm, el ancho promedio es de 7.41 cm y la relación de longitud/anchura es de 2.84 cm y una producción/árbol promedio de 15.86 kg. La cosecha inicia en la cuarta semana de octubre y finaliza en la cuarta semana de noviembre, teniendo un máximo de cosecha entre la cuarta semana de octubre y la primera semana de noviembre.

Cuadro 5. Características del conglomerado II

a)	Características del árbol:	Media	Coef. Variación	Moda
	Altura del árbol (m)	3.64	0.075	-
	Longitud de la hoja (cm)	23.62	0.5	-
	Ancho de la hoja (cm)	7.41	0.05	-
	Relación Longitud y Anchura de Hoja (cm)	2.84	0.002	-
	Producción por árbol (kg)	15.86	33.04	-
b)	Características del Fruto:	-	-	-
	Longitud del fruto (cm)	44.65	4.35	-
	Diámetro del fruto (cm)	41.67	2.86	-
	Peso del fruto (g)	41.53	22.89	-
	Grados Brix (°Brix)	10.5	0.84	-
	Número de Semillas	4	0.22	-
	Peso de la semilla (g)	1.5	0.04	-
	Número de frutos cuajados	12	1.22	-
c)	Características fenológicas:	-	-	-
	Inicio de cosecha (semana del mes)	-	-	4ta. de octubre
	Final de cosecha (semana del mes)	-	-	4ta. de noviembre
	Máxima de cosecha (semana del mes)	-	-	4ta. de oct. y 1era de Nov.

Conglomerado III:

Este grupo esta integrado por 10 unidades representan a árboles llamados Baeza, codificados para su estudio como Bae-1ae, Bae-10, Bae-8, Bae-5, Bae-2, Bae-3, Bae-4, Bae-6 y Bae-7 respectivamente. Con respecto a la floración, esta inicia para los árboles del conglomerado III en la cuarta semana de junio y una máxima floración en la segunda semana de julio.

En este conglomerado se agrupan las características de fruto siguientes; longitud promedio de 29.33 cm, diámetro promedio de 35.44 g, peso promedio de 35.44 g, peso de semilla de 1.34 g, número de semillas promedio de 3 semillas por fruto, y un promedio de 10°Brix, promedio de 11.1 frutos cuajados.

En relación a características de árbol tiene una altura promedio de 5.15 m, en relación a las hojas: la longitud promedio es de 27 cm, el ancho promedio es de 7 cm y la relación de longitud/anchura es de 4.06 cm y una producción/árbol promedio de 40.3 kg. La cosecha inicia en la segunda semana de octubre y finaliza en la última semana de noviembre, teniendo un máximo de cosecha en la primera semana de noviembre.

Cuadro 6. Características del conglomerado III

a)	Características del árbol:	Media	Coef. Variación	Moda
	Altura del árbol (m)	5.15	0.33	-
	Longitud de la hoja (cm)	27	0.45	-
	Ancho de la hoja (cm)	7	0.37	-
	Relación Longitud y Anchura de Hoja (cm)	4.06	0.004	-
	Producción por árbol (kg)	40.3	140.5	-
b)	Características del Fruto:	-	-	-
	Longitud del fruto (cm)	29.33	0.2	-
	Diámetro del fruto (cm)	35.56	0.82	-
	Peso del fruto (g)	35.44	1.4	-
	Grados Brix (°Brix)	10	0.27	-
	Número de Semillas	3	0.59	-
	Peso de la semilla (g)	1.34	0.52	-
	Número de frutos cuajados	11.1	0.75	-
c)	Características fenológicas:	-	-	-
	Inicio de cosecha (semana del mes)	-	-	2da. de octubre
	Final de cosecha (semana del mes)	-	-	4ta. de noviembre
	Máxima de cosecha (semana del mes)	-	-	1era. de noviembre

Conglomerado IV:

Este conglomerado está formado por 10 unidades que representan a los árboles llamados Tradicionales, codificados para su estudio como Trad-1, Trad-7, Trad-9, Trad-5, Trad-2, Trad-10 y Trad-4 respectivamente. Estos árboles se caracterizan por lo siguiente: Características de fruto, su longitud promedio de 50.1 cm, diámetro promedio de 39 g, peso promedio de 37.2 g, peso de semilla de 1.38 g, número de semillas promedio de 3 semillas por fruto, y un promedio de 9.93 °Brix, promedio de 15.5 frutos cuajados.

En relación a características de árbol tiene una altura promedio de 3.80 m, en relación a las hojas: la longitud promedio es de 25.41 cm, el ancho promedio es de 7.36 cm y la relación de longitud y anchura es de 3.48 cm y una producción/árbol promedio de 36.23. La cosecha inicia

en la cuarta semana de septiembre y finaliza en la primera semana de diciembre, teniendo un máximo de cosecha entre la cuarta semana de octubre y la primera semana de noviembre.

Cuadro 7. Características del conglomerado IV

a)	Características del árbol:	Media	Coef. Variación	Moda
	Altura del árbol (m)	3.8	0.73	-
	Longitud de la hoja (cm)	25.41	0.44	-
	Ancho de la hoja (cm)	7.36	0.4	-
	Relación Longitud y Anchura de Hoja (cm)	3.48	0.001	-
	Producción por árbol (kg)	36.23	212.58	-
b)	Características del Fruto:	-	-	-
	Longitud del fruto (cm)	50.1	2.73	-
	Diámetro del fruto (cm)	39	1.40	-
	Peso del fruto (g)	37.2	8.41	-
	Grados Brix (°Brix)	9.93	0.63	-
	Número de Semillas	3	0.3	-
	Peso de la semilla (g)	1.38	0.17	-
	Número de frutos cuajados	15.5	2.92	-
c)	Características fenológicas:	-	-	-
	Inicio de cosecha (semana del mes)	-	-	4ta.de septiembre
	Final de cosecha (semana del mes)	-	-	1era.de diciembre
	Máxima de cosecha (semana del mes)	-	-	4ta. de oct. y 1era. de nov.

Conglomerado V:

Está formado por 7 árboles representan a árboles conocidos como Criollos, codificados como Crio-1, Crio-3, Crio-4, Crio-6, Crio-2, Crio-10 y Crio-8 respectivamente; estos árboles tienen las siguientes características: Características de fruto, tales como su longitud promedio de 40.25 cm, diámetro promedio de 34.29 g, peso promedio de 30.29 g, peso de semilla de 1.55 g, número de semillas promedio de 4 semillas por fruto, y un promedio de 12.80 °Brix, promedio de 15 frutos cuajados.

En relación a características de árbol tiene una altura promedio de 3.61 m, en relación a las hojas: la longitud promedio es de 26.68 cm, el ancho promedio es de 8.19 cm y la relación de longitud y anchura es de 3.28 cm y una producción/árbol promedio de 16.12. La cosecha inicia en la tercera semana de septiembre y finaliza en la segunda semana de noviembre, teniendo un máximo de cosecha entre la segunda y tercera semana de octubre.

Cuadro 8. Características del conglomerado V

a)	Características del árbol:	Media	Coef. Variación	Moda
	Altura del árbol (m)	3.61	0.43	-
	Longitud de la hoja (cm)	26.68	0.67	-
	Ancho de la hoja (cm)	8.19	0.09	-
	Relación Longitud y Anchura de Hoja (cm)	3.28	0.005	-
	Producción por árbol (kg)	16.12	94.21	-
b)	Características del Fruto:	-	-	-
	Longitud del fruto (cm)	40.25	6.32	-
	Diámetro del fruto (cm)	34.29	6.70	-
	Peso del fruto (g)	30.29	11.33	-
	Grados Brix (°Brix)	12.8	0.2	-
	Número de Semillas	4	0.12	-
	Peso de la semilla (g)	1.55	0.09	-
	Número de frutos cuajados	15	3.24	-
c)	Características fenológicas:	-	-	-
	Inicio de cosecha (semana del mes)	-	-	1era. de septiembre
	Final de cosecha (semana del mes)	-	-	2da. de noviembre
	Máxima de cosecha (semana del mes)	-	-	2da. y 3ra. de oct.

Conglomerado VI

Formado por 3 unidades representan a los árboles denominados criollos y codificados como Crio-5, Crio-7 y Crio-9; estos árboles tienen las siguientes características: Características de fruto, su longitud promedio de 45.03 cm, diámetro promedio de 39.60 g, peso promedio de 30.8 g, peso de semilla de 1.38 g, número de semillas promedio de 3 semillas por fruto, y un promedio de 11.2 °Brix, promedio de 15 frutos cuajados.

En relación a características de árbol tiene una altura promedio de 2.89 m, en relación a las hojas: la longitud promedio es de 29.46 cm, el ancho promedio es de 8.84 cm y la relación de longitud y anchura es de 3.10 cm y una producción/árbol promedio de 14.88 kg.

La cosecha inicia en la tercera semana de septiembre y finaliza en la segunda semana de noviembre, teniendo un máximo de cosecha entre la segunda y tercera semana de octubre.

Cuadro 9. Características del conglomerado VI

a)	Características del árbol:	Media	Coef. Variación	Moda
	Altura del árbol (m)	29.45	0.17	-
	Longitud de la hoja (cm)	2.88	0.005	-
	Ancho de la hoja (cm)	8.84	0.1	-
	Relación Longitud y Anchura de Hoja (cm)	3.1	0.19	-
	Producción por árbol (kg)	6.38	108.18	-
b)	Características del Fruto:	-	-	-
	Longitud del fruto (cm)	45.03	0.68	-
	Diámetro del fruto (cm)	39.6	5.73	-
	Peso del fruto (g)	30.8	2.06	-
	Grados Brix (°Brix)	11.2	1.07	-
	Número de Semillas	3	0.11	-
	Peso de la semilla (g)	1.38	0.01	-
	Número de frutos cuajados	15	6.33	-
c)	Características fenológicas:	-	-	-
	Inicio de cosecha (semana/mes)	-	-	3era. De septiembre
	Final de cosecha (semana/mes)	-	-	2da. de noviembre
	Máxima de cosecha (semana/mes)	-	-	2da. y 3ra. /oct.

2.13.6 Representación gráfica de cultivares españoles comparados con cultivares propios de San Juan del Obispo:

Para realizar dicho fenograma se tomaron en cuenta los datos promedio de los grupos formados con anterioridad, siendo analizados 17 cultivares en total, que se describen a continuación, según la figura obtenida.

En la figura 19 se pueden observar dos grandes conglomerados bien definidos, el primero formado por árboles propios de San Juan del Obispo, además de una variedad propia de España, distribuidos de la siguiente manera: existen 2 núcleos y 2 cultivares aislados que se unen luego a dichos núcleos, el primer núcleo está formado por los cultivares Zapotillo y Redondo y se unen con un coeficiente de similitud de 2.93 unidades, el segundo núcleo está formado por los cultivares conocidos como Baeza y Tradicional, se unen con un coeficiente de similitud de 3.06 unidades, estos dos núcleos se unen a una distancia de similitud de 3.99 unidades.

El primer cultivar aislado es el conocido como Criollo que se une al conjunto formado con un coeficiente de similitud de 4.44 unidades y por último a todo este complejo se une el cultivar español llamado Algerie Clon Tardío con un coeficiente de similitud de 5.45 unidades.

El segundo conglomerado esta formado por todas las variedades españolas a excepción de Algerie Clon Tardío, que se incluyo dentro del primero. Este segundo está formado por 3 núcleos y cuatro cultivares aislados, distribuidos de la siguiente manera: el primer núcleo formado por los cultivares Tanaka y Algerie, unidos a una distancia de similitud de 2.78 unidades, a éste núcleo se une el cultivar conocido como Bianco a una distancia de 4.8 unidades.

El segundo núcleo esta formado por los cultivares Magdal y J-Saval (Brasil) a una distancia de similitud de 3.99 unidades; este núcleo se une al conjunto anterior con un coeficiente de distancia de 4.8 unidades.

El tercer núcleo formado por los cultivares Aixara y Peluches, se unen a una distancia de similitud de 3.15; este núcleo se une al conjunto formado anteriormente a una distancia de similitud de 5.51 unidades, a continuación se encuentran 3 cultivares aislados que se unen a estos núcleos formados, el primero llamado Saval-1, se une a una distancia de 5.88 unidades, el segundo llamado Moggi se une a una distancia de 6.1 unidades y el tercero llamado Golden Nugget se une a una distancia de 6.34 unidades; finalmente los dos grandes grupos se unen a una distancia de 6.46 unidades.

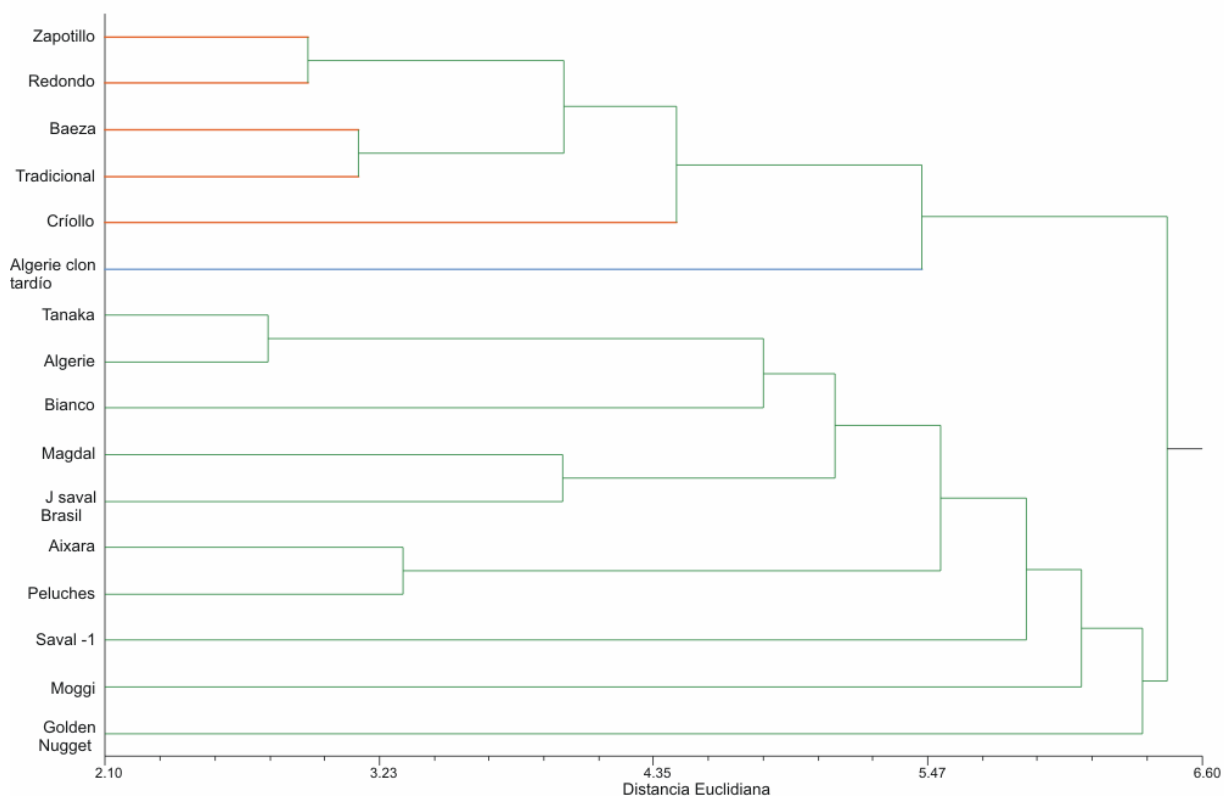


Figura 25. Dendrograma de cultivares presentes en San Juan del Obispo, Antigua Guatemala versus algunos cultivares comerciales descritas.

2.13.7 Descripción de conglomerados de cultivares de níspero de España vrs. Cultivares de San Juan del Obispo

CONGLOMERADO I

Este conglomerado está formado por cultivares, todos conocidos en San Juan del Obispo, estos son: Zapotillo (Zap), Redondo (Redo), Baeza (Bae), Tradicional (Trad), Criollo (Crio); también se incluye un cultivar español, siendo este el que tiene mayor similitud con dichos cultivares, llamado Algeria clon tardío (AlgCT), dichos cultivares cuentan con las siguientes características, en cuanto a características de fruto están: diámetro promedio de 39.2 mm, peso promedio de 38.07 g, grados °Brix promedio de 10.69, número de semillas promedio de 3.61 semillas por fruto, peso de semillas promedio de 2.26 g y 13 frutos cuajados promedio.

Cuadro 10. Características del conglomerado I, fenograma cultivares de Guatemala & España

a)	Características del Fruto:	Media	Coef. Varianza
	Diámetro del fruto (cm)	39.2	4.97
	Peso del fruto (g)	38.07	44.17
	Grados Brix (°Brix)	10.69	0.32
	Número de Semillas	3.6	0.14
	Peso de la semilla (g)	2.25	1.98
	Número de frutos cuajados	13	1.62

CONGLOMERADO II:

Formado por los siguientes cultivares, todos provenientes de España: Tanaka (Tan), Algerie (Alg), Bianco (Bia), Magdal (Mag), J Saval (Brasil) (Jsa), Aixara (Aix), Peluches (Pel), Saval-1 (Sa-1), Moggi (Mo) y Golden Nugget (GN).

Las características promediadas de estos cultivares son las siguientes: en cuanto a características de fruto están: diámetro promedio de 44.42 mm, peso promedio de 57.41 g, grados °Brix promedio de 11.3, número de semillas promedio de 3.1 semillas por fruto, peso de semillas promedio de 7.81 g y 15 frutos cuajados promedio.

Cuadro 11. Características del conglomerado II, Fenograma cultivares de Guatemala & España

a)	Características del Fruto:	Media	Coef. Varianza
	Diámetro del fruto (cm)	44.42	13.68
	Peso del fruto (g)	57.4	134.52
	Grados Brix (°Brix)	11.3	0.67
	Número de Semillas	3.1	0.25
	Peso de la semilla (g)	7.81	1.77
	Número de frutos cuajados	15	3.48

2.14 DISCUSIÓN GENERAL DE LOS RESULTADOS

Con las características morfológicas como tamaño de hojas, altura del árbol, tamaño del fruto, diámetro del fruto, forma del fruto, se logró determinar que si existe una variabilidad bien marcada en cuanto a este tipo de características, esto ayudó a la formación de 5 grupos compactos bien definidos donde se lograron homogeneizar las características mencionadas de los árboles estudiados.

Los cultivares presentes en el área de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, se caracterizan por presentar una etapa de reposo durante la época seca que va de febrero a mayo; una etapa de desarrollo vegetativo que inicia inmediatamente después de la época de cosecha, es decir, de diciembre a febrero, la etapa de floración comienza, aproximadamente por lo general a los 30 días posteriores del inicio de la época lluviosa y se evidencia por la aparición de brotes con yemas florales, esta etapa se prolonga, desde junio hasta finales de agosto.

Los cultivares bajo estudio presentaron la siguiente secuencia de floración: Zapotillo (Zap), Criollo (Crio), Redondo (Redo), Tradicional (Trad) y Baeza (Bae). La etapa de maduración de los frutos va de octubre hasta finales de noviembre y dependiendo de las condiciones climáticas de cada año, se puede prolongar hasta la segunda semana de diciembre. La secuencia de maduración según el cultivar es la misma que el de la floración.

En cuanto a la correlación entre cultivares presentes en el área de San Juan del Obispo y los cultivares representativos de la región de España se obtuvieron claras diferencias, ya que se formaron dos grupos bien definidos; el primero de ellos agrupó a todos los materiales provenientes de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala, junto a estos cultivares se aisló uno de los cultivares españoles descritos, llamado Algeria Clon Tardío, siendo este el único con mayor similitud a los cultivares estudiados. En el segundo grupo está formado por todos los cultivares comerciales provenientes de España, esto determina que el grado de similitud es muy bajo, comparándolos con los cultivares estudiados en esta investigación.

Debido a la particular cercanía en el dendrograma del cultivar Algeria Clon Tardío, es posible que este haya sido uno de los precursores de las diferentes líneas presentes en el agro guatemalteco, además que sus características hayan sido del agrado de los primeros productores de níspero.

2.15 CONCLUSIONES

- 2.15.1 Al aplicar el análisis de agrupamiento (Cluster análisis) se pudo definir el fenograma donde se utilizaron los 50 árboles estudiados, con el que fue posible determinar 5 grupos compactos bien definidos, que corresponden claramente a los cultivares estudiados.
- 2.15.2 La variabilidad morfológica en los cultivares de níspero, se distingue principalmente por características como porte, tamaño del árbol, tamaño de hoja; tamaño, forma, color y sabor del fruto principalmente
- 2.15.3 Los cultivares de níspero bajo estudio presentaron la siguiente secuencia en su desarrollo fenológico: Zapotillo (Zap), Criollo (Crio), Redondo (Redo), Tradicional (Trad) y Baeza (Bae).
- 2.15.4 Los cultivares que se explotan actualmente en el área de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, son completamente diferentes a los cultivados en España, ya que difieren en su desarrollo fenológico y morfológico y características organolépticas
- 2.15.5 Siendo el cultivar Algeria Clon Tardío el único aislado con el grupo de cultivares en estudio es posible que haya sido un precursor de las diferentes líneas presentes en el agro guatemalteco y que sus características hayan sido del agrado de los primeros productores de níspero.

2.16 RECOMENDACIONES

- 2.16.1 En el caso de la ocurrencia de las etapas fenológicas que presenta el níspero japonés en las condiciones ambientales particulares de Guatemala, las mismas deben ser objeto de estudio por un mayor número de ciclos, para determinar con mayor exactitud la periodicidad de las mismas tomando en cuenta las diferencias inherentes de los distintos cultivares
- 2.16.2 Dar continuidad a trabajos de caracterización de estos cultivares y otros originarios de diferentes países productores de níspero japonés a nivel de genética molecular, y poder de esta forma certificar el origen de los explotados en Guatemala.
- 2.16.3 Investigar los demás materiales de níspero japonés presentes y que son susceptibles de convertirse en materiales promisorios para ser explotados comercialmente.
- 2.16.4 Apoyar la ejecución y publicación de otros trabajos sobre el níspero japonés que se cultiva en Guatemala, para lograr elevar la calidad del mismo y que se convierta en otra alternativa de producción frutícola.

2.17 BIBLIOGRAFÍA

1. Aceituno, M. 2005. Tipos de muestreo: no probabilístico y probabilística (entrevista personal). Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Área de Ciencias, Subárea de Matemática y Física.
2. Auxiliatura Municipal, San Juan del Obispo, la Antigua Guatemala, GT. 2005. Datos históricos de San Juan del Obispo, Antigua Guatemala. Guatemala. 3 p.
3. Bleiholder, H; Buhr, I; Feller, C. 1996. Compendio para la identificación de los estadios fenológicos de especies mono y dicotiledóneas cultivadas, escala BBCH extendida. Alemania, BASF AG. 15 p.
4. Bleiholder, H; Van Den Boom, T; Langelüddeke, P; Stauss, R. 1991. Codificación uniforme para los estadios fenológicos de las plantas cultivadas y de las malas hierbas. *Phytoma España* 28:54-56.
5. Chacón, P. 2005. Historia del cultivo de níspero en San Juan del Obispo, la Antigua Guatemala (entrevista personal). San Juan del Obispo, la Antigua Guatemala, Guatemala, COOINCOM, R.L., socio de cooperativa.
6. Crisci, JV; López, MF. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica. Washington, US OEA. 122 p.
7. España Miranda, EA. 1997. Caracterización morfológica y fenológica "*in situ*" de los cultivares de zapote *Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore y Stearm, en el departamento de Suchitepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 89 p.
8. Font Q, P. 1979. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor. 1090 p.
9. Infoagro.COM, ES. 2005. Cultivo de níspero (en línea). España. Consultado 8 abr 2005. Disponible en: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/níspero.htm
10. Martínez, J; Badenes, M; Llácer, G. 2000. Descriptores de variedades de níspero japonés. Valencia, España, Generalitat Valenciana, Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. 119 p.
11. Morales Solis, HH. 1999. Caracterización morfológica y fenológica "*in situ*" de los materiales genéticos de zapote *Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore y Stearm, en las cuencas de los ríos la Conquista y Tutunico en el municipio de Quetzaltepeque, Chiquimula. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 71 p.
12. Munsell Color Chart, US. 1976. Munsell book of color: glossy color finish. US. s.p.
13. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climático de la republica de Guatemala según el sistema Thornwhaite. Guatemala, Instituto Geográfico Militar. Escala 1:1.000,000. Color.

14. Poehlman, T. 2003. Mejoramiento genético de las cosechas. 2 ed. México, Limusa. 171 p.
15. Ramos Soberanis, EF. 1999. Caracterización morfológica y fenológica "*in situ*" de los materiales genéticos de injerto *Pouteria viridis* (Pittler) Cronquist, y zapote *Pouteria sapota* (Jacq) H. Moore y Stearm, en cuatro municipios del departamento de Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 83 p.
16. Reyes Parada, J. 1999. Determinación del agente causal de cáncer en el cultivo del níspero (*Eriobotrya japonica* Lind.), su distribución, incidencia y severidades la aldea San Cristóbal el Alto, la Antigua Guatemala, Sacatepéquez. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 52 p.
17. Rodríguez Pérez, A. 1983. El cultivo del níspero y el valle del Agar-Guadalest. España, Sociedad Cooperativa de Crédito de Callosa de Ensarriá. 262 p.
18. Sercú, B. 2005. El cultivo del níspero en San Juan del Obispo, la Antigua Guatemala. 65 p. Sin publicar.
19. Simmons, C; Tarano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
20. Villalpando, J; Ruíz, A. 1993. Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura. México, Limusa. p. 133

CAPÍTULO III

**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN
LA COOPERATIVA INTEGRAL DE COMERCIALIZACIÓN,
COINCOM, R. L. Y AUXILIATURA MUNICIPAL DE
SAN JUAN DEL OBISPO, LA ANTIGUA GUATEMALA**

3.1 INTRODUCCIÓN

A través del Ejercicio Profesional Supervisado, la Facultad de Agronomía se proyecta a la comunidad rural y instituciones públicas y privadas, todas ellas el propósito de desarrollar actividades que sean de beneficio para el desarrollo del área agroalimentaria del país.

En el presente informe se incluyen los diversos servicios que se llevaron a cabo durante el período de Ejercicio Profesional Supervisado en donde se trató de colaborar y abarcar diferentes actividades que fueron factibles de desarrollar durante el tiempo estipulado que fue de febrero a noviembre de 2005.

Dichas actividades se realizaron con el propósito de contribuir al desarrollo de los miembros que integran la Cooperativa Integral de Comercialización, R. L. y a la vez de colaborar con actividades propias de la población de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.

3.2 OBJETIVOS GENERALES

- 3.2.1 Desarrollar diferentes actividades que aporten ayuda a la Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo, como parte del Ejercicio Profesional Supervisado EPS.
- 3.2.2 Destacar la importancia que tiene la mujer a nivel de Comunidad y cómo miembro activo en la Cooperativa.
- 3.2.3 Participar con comités de la Alcaldía Auxiliar para promover actividades Culturales y el Mejoramiento de la Comunidad.

3.3 SERVICIO I: Apoyo en actividades de la Cooperativa Integral de Comercialización, R. L.

Este primer servicio se subdivide en varias actividades realizadas para los cooperativistas, sean hombres y mujeres, a continuación se describe en que consistió cada una de estas actividades y los resultados obtenidos.

3.3.1 Actividad 1: Diagnóstico del agente causal de la pudrición radicular en el cultivo de níspero japonés

Debido a que la mayoría de agricultores se dedican al cultivo de níspero, surgió la inquietud de aportar un estudio corto, que determine y controle las causas que provocan la muerte súbita de algunos árboles de níspero, situación que se ha ido haciendo más frecuente en los terrenos de cultivo de algunos socios. Según estudios de investigación a nivel de tesis realizados, el níspero puede ser atacado por microorganismos como hongos, bacterias y también es atacado por nematodos como *Prathylenchus*, *Criconemella*, *Meloidogyne* y otros de importancia económica. Entre los hongos que lo atacan se encuentra el hongo *Rosellinia sp.* Que vive en el suelo, por lo que daña la planta provocando una pudrición radicular y la muerte posterior del árbol al no aplicar un control adecuado, en el momento indicado. Se observaron muy pocos árboles dispersos en las parcelas con síntomas de marchites de la hoja y problemas en la corteza, debido a esto se llevó a cabo un muestreo del suelo para determinar la causa.

3.3.1.1 Objetivos

- Realizar un muestreo de suelo en plantas enfermas de níspero.
- Identificar el agente fitopatológico, sea hongo o nematodo que provoca la muerte en árboles de níspero.
- Aplicar un control adecuado para hongos o nematodos en el cultivo de Níspero.

3.3.1.2 Metodología

- Dar una capacitación de cómo tomar muestras de suelos correctamente.
- Tomar sub muestras de suelo y raíces enfermas (dos por cada árbol) a una distancia del tronco del 50% de la zona de goteo y de 30 a 40 cm de profundidad.
- Formar muestras compuestas e identificarlas.
- Enviar las muestras compuestas al Centro de Diagnóstico fitopatológico de la FAUSAC.
- Recomendar algún tipo de control que se pueda dar a estos árboles.

3.3.1.3 Resultados

Se llevaron dos muestras compuestas de suelo de plantaciones de níspero primera muestra o M1 era de plantas sanas, presentándose los nematodos siguientes:

- *Tylenchorinchus sp.* 60/300 cc. de suelo.
- *Meloidogyne sp.* 110/300 cc. de suelo.

La segunda muestra o M2 correspondió a plantas con síntomas de marchites, encontrándose los siguientes nematodos:

- *Helicotylenchus sp.* 30/300 cc. de suelo.
- *Meloidogyne sp.* 60/300 cc. de suelo.
- *Prathylenchus sp.* 30 cc. de suelo.

3.3.1.4 Evaluación

De acuerdo a los resultados de laboratorio obtenidos, se sabe existen nematodos en los suelos evaluados, contando con la presencia de *Helicotylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.*, *Prathylenchus sp.* y *Tylenchorinchus sp.* El primer nematodo *Helicotylenchus sp.*, es un parásito de las raíces pero en las cantidades encontradas no provoca daño alguno a la planta. El segundo nematodo *Meloidogyne sp.*, es un endoparásito, la hembra específicamente es la que provoca daño, cambiando su estado de madurez a adulto, introduciéndose al interior de las raíces, formando nódulos o quistes en las raíces secundarias de la planta, pero al encontrarse en el suelo se trata del nematodo macho que no es dañino para la planta, ya que no es parásito sino un nematodo libre.

El tercer nematodo *Prathylenchus sp.*, es un endoparásito que por lo regular ataca la raíz de la planta y ya introducido en ella puede viajar por el sistema vascular y ocasionar daño en las partes aéreas de la misma, este no es el caso ya que la cantidad encontrada no es significativa para pensar en algún daño ocasionado a la planta. Y por último el nematodo *Tylenchorinchus sp.*, de acuerdo a su estado de madurez puede o no ser endoparásito, por lo general permanece como nematodo libre alimentándose de otros microorganismos del suelo, por lo que no es significativa la cantidad encontrada.

No se descarta la posibilidad de algún hongo del suelo o un virus, que pueda estar causando daño severo a algunos de estos árboles, siendo algunos jóvenes y otros con muchos años de producción. Lo recomendable para los árboles enfermos y con daños muy severos es derribarlos y arrancarlos desde la raíz, quemar posteriormente la madera, no dejarla en el campo; darle

tratamiento al suelo infectado alrededor de un año, dejando vacío el espacio donde estuvo el árbol, con la intención de que los rayos del sol en la época seca, y tratamientos químicos, logren desinfectar el suelo, luego de este tiempo se puede utilizar nuevamente para plantaciones de níspero.

En la sección de anexos se agrega el diagnóstico efectuado por el Centro de Diagnóstico Fitopatológico de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala.

3.3.2 Actividad 2: Apoyo técnico en parcelas de níspero

Debido a que la mayoría de productores no le dan un manejo tecnificado a las plantaciones de níspero, no obtienen frutos de buena calidad en cuanto a tamaño, color, sabor y otros requeridos en el mercado, durante el año 2005 se pretendió tecnificar y darle un mejor manejo a este cultivo, sino a todas las parcelas, al menos iniciar con el proceso de cambio, obteniendo de esta manera producto de mejor calidad, que llene los estándares de calidad del mercado nacional e internacional.

3.3.2.1 Objetivos

- Visitar a los agricultores que se dedican al cultivo de níspero, para que puedan mejorar el manejo de sus parcelas.
- Asesorar con técnicas adecuadas para el cultivo del níspero a los productores del mismo.

3.3.2.2 Metodología

- Se realizaron 1 ó 2 visitas semanales a los terrenos de cooperativistas.
- Orientaciones y Capacitaciones prácticas para el cuidado del cultivo.
- Visitar terrenos de personas interesadas que no pertenezcan a la cooperativa.

3.3.2.3 Resultados

Se realizaron las siguientes actividades:

1. Se llevaron a cabo jornadas los días sábados, especialmente para la época de poda de formación en la mayoría de parcelas, llevándose a cabo en turnos rotativos para trabajar la mayor cantidad de terrenos en la época adecuada.

2. Junto con las jornadas se realizaron algunas capacitaciones en el campo, como la manera adecuada de aclarar los frutos luego de cuajar naturalmente, utilizando para esto también parcelas de socios de la cooperativa.
3. También se llevó a cabo la visita de las parcelas de todos los socios para saber la cantidad de árboles en producción y el área de cada parcela registrada de los cooperativistas, esto con el fin de tener con mayor certeza la cantidad de fertilizante a utilizar en estos terrenos y posteriormente tener una idea de la producción total de los miembros de la cooperativa.

3.3.2.4 Evaluación

1. Las jornadas de trabajo los días sábados fueron de gran utilidad ya que permitieron avanzar en preparar las parcelas en la poda de formación, se le dio prioridad a las parcelas que tenían los árboles muy altos y con muchas ramas.

Realizar el trabajo en equipo de parte de la cooperativa permitió que hubiera una mayor comunicación de los miembros de la misma, siendo algo positivo ya que con esta clase de actividades se pudo ver mas pronunciado el compañerismo y solidaridad que debe de predominar en una cooperativa.

2. Para la época de cuajado del fruto se llevo a cabo una capacitación de campo, con el propósito de que los cooperativistas y personas encargadas de aclarar las parcelas de los socios pudieran hacer el trabajo de manera correcta. Esta capacitación se hizo en las parcelas de la Señora Amparo Díaz y del Señor Carlos Méndez, ubicadas en el área conocida como el Llano. En esta práctica participaron alrededor de cuarenta personas, entre hombres y mujeres.
3. También se hizo un conteo de árboles en producción de cada socio de la cooperativa de las parcelas registradas, teniendo un total aproximado de 5,000 árboles en producción. También se hizo un levantamiento catastral para tener una idea del área de las parcelas registradas, esto con el fin de ubicarlas en un mapa al momento de la época de cosecha para facilitar la misma.

3.3.3 Actividad 3: Capacitaciones Generales

San Juan del Obispo se destaca por ser un pueblo dedicado en su mayoría a la agricultura, prueba de esto es que tiene casi 100 años dedicado al cultivo del níspero; lastimosamente la mayoría

siembra sus parcelas y no les da ningún cuidado, algunos tienen otros cultivos pero no le dan un manejo apropiado. Para mejorar el conocimiento práctico de los agricultores se impartieron algunas capacitaciones con temas de su interés, que luego puedan poner en práctica en su área de trabajo.

3.3.3.1 Objetivos

- Capacitar a personas de ambos sexos con temas agrícolas.
- Invitar a personas de diferentes empresas que puedan impartir capacitaciones de interés para los agricultores de San Juan del Obispo.

3.3.3.2 Metodología

- Se darán las capacitaciones 1 vez cada quince días o mes en horas de la tarde o noche.
- Se utilizarán las instalaciones de la sede de la cooperativa para llevar a cabo las capacitaciones.

3.3.3.3 Resultados

Se realizaron capacitaciones teóricas y prácticas, algunos temas impartidos fueron los siguientes:

- Capacitación teórica sobre cómo hacer un muestreo de suelos para estudios diversos (de fertilización, de enfermedades).
- Capacitación teórica: Generalidades de frutales desiduos. Participación: Ing. Agr. Byron Gatica, del programa de PINFRUTA, MAGA.
- Capacitación teórica: Fertilización vía suelo y foliar. Participación: Ingenieros Agrónomos, representantes de Fertilizantes Mayafert.
- Capacitación teórica: Situación de la Mosca del Mediterráneo MOSCAMED en Guatemala.
- Capacitación práctica: Visita a Planta de Fertilizantes Mayafert, El Boquerón, Escuintla.
- Capacitación práctica: Cómo aclarar frutos luego del cuajado natural. Se realizó en parcelas de níspero de la Sra. Amparo Díaz y el Sr. Carlos Méndez.
- Capacitación práctica: Normas de Calidad del fruto de Níspero para la venta en el mercado local y para exportación.

Nota: Se agregaron algunas fotografías de algunas capacitaciones impartidas en la sección de anexos.

3.3.3.4 Evaluación

En actividades de capacitación se contó con la participación no solo de personas socias de la cooperativa, sino de personas ajenas a la misma. Considero que actividades con charlas o prácticas enfocadas al campo agrícola, en el caso de San Juan del Obispo, son de mucha utilidad para los agricultores; mezclar teoría con práctica hace que mas personas se interesen por recibirlas ya que no se vuelve una actividad tediosa. En dichas capacitaciones se contó con la participación al menos del 70 al 80% de los socios de la cooperativa.

3.3.4 Actividad 4: Elaboración de Vino de Níspero y Nísperos en Almíbar.

En el año 2,004 se introdujo al mercado nacional la fruta de níspero en bandejas plásticas y cajas de cartón, este año se espera introducir mermelada de Níspero y se pretende elaborar vino y conserva de níspero, estos son otros de los productos que España tiene a la venta derivado de esta fruta y que en Guatemala se puede explotar de igual manera.

3.3.4.1 Objetivos

- Elaborar un vino casero o artesanal de níspero.
- Elaborar Nísperos en almíbar de forma artesanal.

3.3.4.2 Metodología

- De la fruta cosechada, elegir la que esta golpeada y no pasa los estándares de calidad.
- Utilizar la fruta menos lastimada para prepararla en almíbar.
- Con la fruta mas taramada o lastimada preparar una mezcla que fermentará en un tiempo aproximado de dos meses.

3.3.4.3 Resultados

1. En cuanto a la elaboración de vino de níspero, de la fruta que se fermento con dos meses de anticipación, se obtuvo una cantidad pequeña, aproximada de un galón, este se distribuyo a los socios de la cooperativa en la actividad de la presentación comunal II, donde se dieron a conocer los resultados de actividades del periodo de EPS.
2. Para la preparación de los nísperos en almíbar, se contó con la participación de algunas señoras, envasando alrededor de una docena de frascos de 16 onzas. Este producto no se

pudo degustar con los socios ya que por ser conserva, necesitaba un tiempo de reposo para obtener un sabor adecuado y agradable.

3.3.4.4 Evaluación

Para la elaboración de los dos productos, faltó un poco de tiempo para una mejor presentación del mismo, ya que la época alta de cosecha fue en noviembre, no se pudo elaborar con antelación, pero si se contó con la colaboración especialmente de las señoras de la cooperativa.

3.3.5 Actividad 5: “Capacitaciones a Mujeres en San Juan del Obispo”

3.3.5.1 Objetivos

- Incentivar la participación de la mujer en actividades prácticas y útiles en su hogar.
- Capacitar de forma teórico-práctica a mujeres y algunos hombres interesados en temas enfocados al hogar y la familia.

3.3.5.2 Metodología

- Trabajar las capacitaciones prácticas en casas de las personas que estén interesadas.
- Utilizar la sede de la cooperativa para dar las capacitaciones teóricas.
- Las actividades que se proponen son Cursos cortos de manualidades, cocina y capacitaciones cortas como sigue:

Manualidades

- Flores de listón (para elaboración de recuerdos)
- Recuerditos para Boda

Capacitaciones teóricas

- Dobleces de servilletas
- Boquitas saladas
- Servicio de mesa
- Deshuesado y relleno de Pollo

3.3.5.3 Resultados:

Se llevaron a cabo las capacitaciones mencionadas, contando con la participación de señoras, socias y no socias de la cooperativa. Las capacitaciones teóricas se impartieron en la sede de la

cooperativa y las prácticas se llevaron a cabo en algunas casas de las señoras participantes. En total asistieron a las capacitaciones entre diez y doce señoras y señoritas.

3.3.5.4 Evaluación

Para que pudiera asistir la mayoría de interesadas, se dividió el grupo en dos partes, cada grupo se trabajo en días diferentes y horas diferentes. Considero que falta capacitar a mas mujeres, no solo en el área de cocina o manualidades, sino en temas que puedan ser de utilidad para ellas, algo que afecto un poco es el espacio que tiene la sede de la cooperativa que es muy reducido para las actividades y planificación de actividades que los socios de la misma llevan a cabo para ir la promocionando, por lo tanto es necesario pensar a largo plazo en un local mas adecuado para la misma.

3.3.6 Actividad 6: Pláticas Agronómicas en Centros Educativos

Dada la importancia que tiene la educación ambiental en la actualidad, se dio la oportunidad de impartir cierta cantidad de charlas de temas actuales y de importancia para los estudiantes de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, siendo el Nivel Básico el adecuado para recibir las, dichas charlas se impartieron en el Instituto de Tele secundaria de San Juan del Obispo.

3.3.6.1 Objetivos

- Exponer temas agronómicos en el Instituto de Tele secundario de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.
- Motivar el interés y destreza de los niños y jóvenes de San Juan del Obispo en temas relacionados con la naturaleza.

3.3.6.2 Metodología

- Utilizar el tiempo en función de las actividades de dicho establecimiento.
- Exponer los temas a través de charlas cortas, utilizando equipo multimedia y recursos de dicho establecimiento.

3.3.6.3 Resultados

Se expusieron los temas siguientes:

- Contaminación del Medio Ambiente. (En primero básico)

- El cultivo de Níspero en San Juan del Obispo. (En segundo básico)
- Recurso Hídrico. (En tercero básico)

3.3.6.4 Evaluación

Gracias al claustro de profesores de Tele secundaria de San Juan del Obispo, se impartieron estas charlas en todos los grados de educación básica. Al final de cada charla se realizó una evaluación corta con preguntas a los alumnos y participación de parte de ellos.

Nota: En la sección de anexos se agrega la nota del Instituto de Tele secundaria de San Juan del Obispo de las pláticas impartidas.

3.4 SERVICIO II: Apoyo en la elaboración de manual de Técnicas Agronómicas adecuadas para el cultivo de níspero japonés

El níspero es una fruta de la que se conoce muy poco en nuestro medio, se conoce como una fruta silvestre o que crece en los sitios o patios de las casas, pero pocos sabemos que se explota como un cultivo frutícola. En Guatemala es muy poca la literatura que se conoce sobre este cultivo; en San Juan del Obispo, donde es bien conocida esta fruta, las personas les dan algún tratamiento a sus parcelas de forma empírica pero no lo hacen con toda la certeza de estar haciendo lo correcto. Con la elaboración del Manual de Técnicas Agronómicas adecuadas para el Cultivo de Níspero Japonés, se pretende dar un pequeño aporte para el mejor aprovechamiento y explotación de dicho cultivo.

3.4.1 Objetivos

- Recopilar información del cultivo de Níspero en otros países y adaptarlos a la zona de estudio.
- Observar el cultivo en sus diferentes etapas fenológicas para tener una idea del ciclo del cultivo en Guatemala.
- Recopilar las técnicas adecuadas al cultivo como podas, fertilización, aclareo (de ramas, flores y frutos).

3.4.2 Metodología

- Consultar literatura específica de Cultivo de Níspero.
- Visitar plantaciones de Níspero en San Juan del Obispo.

- Platicar con agricultores de la zona dedicados al cultivo de níspero.
- Realizar consultas por Internet.

3.4.3 Resultados

Se logró realizar un manual técnico, el cual contiene algunas generalidades del cultivo, así como describe de forma detallada los pasos que deben efectuarse en cuanto al manejo agronómico del cultivo, de igual manera indica la forma correcta de llevar a cabo la poda si esta fuese necesaria, el equipo adecuado para no dañar el árbol, la fertilización del mismo y algunas técnicas de cosecha del níspero.

3.4.4 Evaluación

El manual se elaboró, con la intención de colaborar con personas que se dedican a dicho cultivo y a la vez para consultas hechas por estudiantes de agronomía, ya que es muy poca la literatura que se encuentra en Guatemala sobre el Cultivo de Níspero, espero con esto contribuir un poco especialmente a la Biblioteca de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Nota: El Manual sobre el Cultivo de Níspero se incluye en el documento, en la sección de anexos del capítulo III.

3.5 SERVICIO III: Apoyo en actividades de la alcaldía auxiliar de San Juan del Obispo

En el período del Ejercicio Profesional Supervisado que fue de febrero a noviembre de 2005, no solo se llevaron actividades en la Cooperativa Integral de Comercialización, R.L.; sino que también se trató de colaborar con actividades propias de la población de San Juan del Obispo, esto con la finalidad de dar a conocer el trabajo que realiza la Facultad de Agronomía al enviar a sus practicantes a diversas regiones de la República de Guatemala.

3.5.1 Objetivos

- Participar en actividades culturales que se programen por parte de la Alcaldía Auxiliar de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.
- Colaborar con el comité encargado de la Jardinería del Parque Central de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.

3.5.2 Metodología

1. Asistir a reuniones con los comités de la auxiliatura municipal y aportar ideas para la planificación de actividades culturales.
2. Participar en la planificación y organización del Evento de Señorita San Juan del Obispo, que luego de 20 años se volvió a realizar en dicha localidad.
3. Pedir la colaboración de miembros de los comités de la auxiliatura municipal para el proyecto de Jardinerización del Parque de San Juan del Obispo.

3.5.3 Resultados

1. En cuanto a las reuniones realizadas con los comités, se planificaron actividades como: el campeonato de papi foot ball, la celebración del Día de la Madre, la Celebración del mes patrio y el Evento de Señorita San Juan del Obispo.
2. La planificación y organización del Evento de San Juan del Obispo, salió de acuerdo a lo esperado, hubo participación de mucha gente, desde candidatas, patrocinadores y asistencia de personas al evento en las fechas programadas.
3. En cuanto a la Jardinerización del Parque Central, se colaboro con cortar el césped y limpiar el parque, ya que el proceso era mas largo, pues también estaba en remodelación la iglesia, luego se pensaba remodelar y jardinerizar el parque.

3.5.4 Evaluación

Las actividades propuestas a la Alcaldía Municipal, se realizaron sin problema, en cuanto a la Jardinerización del Parque no hubo suficiente tiempo, organización ni comunicación por lo que no se logro el objetivo a cabalidad de dicha actividad.

NOTA: En la sección de anexos se presentan algunas fotografías de dichas actividades y la carta por parte del Alcalde Auxiliar de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.

3.6 OTROS

3.6.1 SERVICIO I: PARTICIPACIÓN EN LA FERIA DEL AGRICULTOR

Durante el año 2005, la cooperativa tuvo la oportunidad de promover su producto en la Feria del Agricultor, abriéndose puertas en el área de mercadeo local y en empresas como la Fragua entre

otras. Para colaborar con su promoción se elaboraron unos marcos para colocar fotografías de los productos que ofrecen.

3.6.1.1 Objetivos

- Promover a través de actividades en diferentes sectores los productos en fresco y envasados que la cooperativa elabora.

3.6.1.2 Metodología

- Cotizar reglas de madera y planchas de plywood para elaboración de marcos portátiles.

3.6.1.3 Resultados

- Los resultados fueron buenos ya que se pudo promocionar a través de este material movable fotos del trabajo realizado, así como la venta de productos derivados del níspero.



Figura 26. Puesto de la COOINCOM, R. L. en la Feria del Agricultor, Antigua Guatemala.

3.6.1.4 Evaluación

- Para mejorar la promoción deben hacerse estos marcos un poco más grandes y de un material más resistente para que no se tenga ningún problema al momento de trasladarlo de un lugar a otro.

3.6.2 SERVICIO II: TRAMPEO Y MONITOREO DE MOSCAS DEL MEDITERRÁNEO

La Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo COOINCOM, R. L. pretende realizar exportaciones formales a diversos países de Europa y a Estados Unidos posteriormente,

pero siendo San Juan del Obispo un área frutícola y de producción cafetalera, es susceptible a que se encuentre la Mosca del Mediterráneo, insecto que provoca daños a diversos frutales, siendo también una plaga que se reporta para cuarentena.

Esto afecta a la cooperativa, ya que en Estados Unidos para exportar el productor deben presentar un certificado que avale que el cultivo de Níspero esta libre de MOSCAMED o que se encuentra pero en cantidades insignificantes para su exportación.

3.6.2.1 Objetivos

- Controlar la población de Mosca del Mediterráneo en áreas de cultivo de Níspero.
- Capacitar de manera teórico-práctico a los socios sobre el tema de MOSCAMED.
- Elaborar un registro semanal del conteo de moscas por trampa colocada en el campo.

3.6.2.2 Metodología

- Invitar a los socios a una capacitación teórica en la sede de la cooperativa.
- Realizar un recorrido en diferentes parcelas para colocar trampas para la Mosca del Mediterráneo, MOSCAMED con los socios de la cooperativa.
- Controlar semanalmente la población de MOSCAMED en los lugares donde se realizó el trampeo.

3.6.2.3 Resultados

- Se realizó un trampeo semanal en los mismos puntos de campo durante aproximadamente 15 semanas, cambiando las trampas cada semana, haciendo lectura o conteo de moscas por trampa. (En las figuras 24 y 25 se muestra como se colocaron las trampas en la gira de campo con agricultores).
- Durante la primera semana la población de moscas era demasiada, habían hasta 30 ó 40 moscas por trampa y lo aceptable son de 5 a 7 moscas en una trampa por semana.
- Luego de 15 semanas la población fluctuó visiblemente y fue mucho menos que al principio, llegando a tener entre 0, 1 y 2 moscas por trampa semanal como se observa en la figura 26.



Figura 27. Colocación de feromona en canastilla para trampa de MOSCAMED



Figura 28. Trampa amarilla y blanca en la primera semana de captura

Población de Mosca del Mediterráneo en SJO

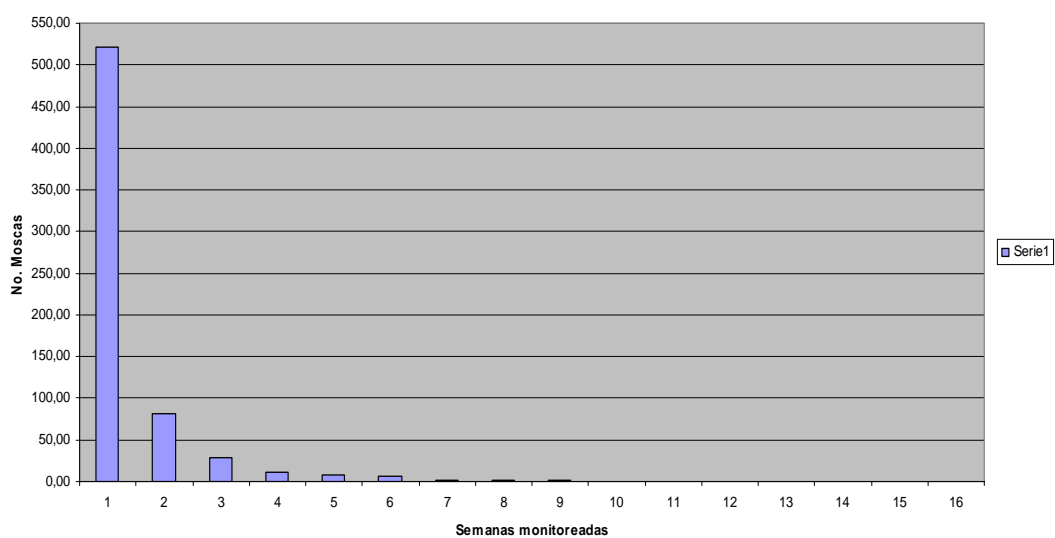


Figura 29. Fluctuación de la Población de MOSCAMED en San Juan del Obispo

3.6.2.4 Evaluación

- Se llenaron los objetivos, ya que se capacitó tanto teórico como práctico, sino que además se logró disminuir la cantidad de moscas por trampa, posteriormente se les explicó en la presentación final de EPS los resultados de este servicio.

3.6.3 SERVICIO III: MANTENIMIENTO DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA

3.6.3.1 Objetivos

- Mantener en buen estado la estación meteorológica para obtener datos confiables.
- Tomar datos de precipitación y temperatura de la estación situada en la parcela experimental.

3.6.3.2 Metodología

- Chapear el área en donde se instaló la estación meteorológica.
- Cercar el área de la estación con caña de bambú, evitando que los perros beban agua del tanque de evaporación.
- Darle mantenimiento a los aparatos de la estación meteorológica.

3.6.3.3 Resultados

- Se llevó a cabo la metodología descrita, haciendo las lecturas de precipitación pluvial y temperatura diarios. En la figura 30 se muestra parte del trabajo realizado en la estación.



Figura 30. Cecilia Ramos, EPESISTA limpiando el Tanque de evaporación de la estación meteorológica.

3.6.3.4 Evaluación

- Con las mejoras realizadas en la estación se ha logrado obtener mejores buenos resultados, aunque vale la pena elegir otro terreno más apropiado para instalar una nueva.
- La estación meteorológica que se montó en la parcela experimental, debe mejorarse para que los datos sean de mayor confiabilidad, ya que ésta proporciona datos valiosos para el área de San Juan del Obispo.

3.6.4 SERVICIO IV: DEMOSTRACIÓN DE MAQUINARIA AGRÍCOLA

Ya que durante el 2005 se inició el manejo agronómico en las parcelas de níspero de los miembros de la Cooperativa Integral de Comercialización de San Juan del Obispo, -COOINCOM, R. L.- fue necesario adquirir maquinaria agrícola, como chapeadora y aspersora, para esto se requirió de una demostración de la maquinaria antes de adquirirla, en esta ocasión la demostración la llevo a cabo un técnico de la Empresa Steelh.

3.6.4.1 Objetivos

- Realizar una demostración de maquinaria para uso agrícola en parcelas de níspero.

3.6.4.2 Metodología

Para realizar la demostración de chapeadota y asperjadota (maquinaria agrícola) se contó con la colaboración de un técnico de la Empresa Steelh quien explicó su uso en diversas labores de campo.

- Luego de las indicaciones del técnico encargado, algunos cooperativistas utilizaron el equipo para aprenderlo a usar adecuadamente.



Figura 31. Explicación del técnico sobre el uso de la aspersora en el campo.

3.6.4.3 Resultados

- Luego de utilizar la maquinaria, decidieron comprarla para las labores del campo antes de la cosecha.

3.6.4.4 Evaluación

- Durante la demostración fue mínima la participación de los socios debido a otras actividades, por lo que se recomienda hacer más promoción a actividades en las que participe la mayoría ya que todo va en beneficio de ellos mismos.

ANEXOS

CAPÍTULO II

CARACTERISTICAS DE VARIETADES DE NISPERO EN SAN JUAN DEL OBISPO, LA ANTIGUA GUATEMALA

Variedades a Caracterizar				Características de Hojas							
No.	Código	Porte Árbol	Altura (m)	Long. Hoja (cm)	Tamaño	Anchura (cm)	Long./Anchura	Rel. Long./Anchura	Forma Ápice	Sección Transv.	Densidad Dientes
1	Zap-1	Semi abierto	2.73	17.9	corta	7.09	2.53	media	Intermedia	plana	1.5
2	Zap-2	Semi abierto	2.55	16.73	corta	6.79	2.48	media	Intermedia	plana	1.6
3	Zap-3	Semi abierto	2.67	18.19	corta	7.25	2.52	media	Intermedia	plana	1.6
4	Zap-4	Semi abierto	3.5	17.39	corta	7.06	2.47	media	Intermedia	plana	1.63
5	Zap-5	Semi abierto	2.73	18.49	corta	7.32	2.54	media	Intermedia	plana	1.78
6	Zap-6	Semi abierto	2.2	17.73	corta	7.11	2.51	media	Intermedia	plana	1.7
7	Zap-7	Semi abierto	3	18.54	corta	7.21	2.6	media	Intermedia	plana	1.7
8	Zap-8	Semi abierto	3.08	18.9	corta	7.08	2.7	media	Intermedia	plana	1.6
9	Zap-9	Semi abierto	2.73	17.8	corta	7.05	2.52	media	Intermedia	plana	1.8
10	Zap-10	Semi abierto	3.81	17.86	corta	7.1	2.53	media	Intermedia	plana	1.51
11	Bae-1	Erecto	6.25	27	media	7	3.87	media	Intermedia	plana	1.79
12	Bae-2	Erecto	5.22	26.36	media	6.51	4.1	alta	Intermedia	plana	1.7
13	Bae-3	Erecto	5.02	25.6	media	6.23	4.17	alta	Intermedia	plana	1.56
14	Bae-4	Erecto	6.48	26.77	media	6.55	4.11	alta	Intermedia	plana	1.75
15	Bae-5	Erecto	5.02	26.8	media	6.91	3.94	media	Intermedia	plana	1.7
16	Bae-6	Erecto	4.1	24.57	media	6.07	4.1	alta	Intermedia	plana	1.64
17	Bae-7	Erecto	6	28.15	media	6.8	4.18	alta	Intermedia	plana	2
18	Bae-8	Erecto	5.02	25.93	media	6.53	4.02	media	Intermedia	plana	1.72
19	Bae-9	Erecto	4.3	26.5	media	6.64	4.07	media	Intermedia	plana	1.53
20	Bae-10	Erecto	4.13	27.45	media	6.81	4.08	media	Intermedia	plana	1.51
21	Trad-1	Abierto	3.62	26.52	media	7.93	3.36	media	Intermedia	plana	1.7
22	Trad-2	Abierto	4.94	25.89	media	7.56	3.45	media	Intermedia	plana	1.77
23	Trad-3	Abierto	2.37	25.77	media	7.58	3.42	media	Intermedia	plana	1.74
24	Trad-4	Abierto	5.44	23.84	media	6.98	3.43	media	Intermedia	plana	1.49
25	Trad-5	Abierto	2.55	26.09	media	7.36	3.56	media	Intermedia	plana	1.64
26	Trad-6	Abierto	4.18	25.79	media	7.4	3.51	media	Intermedia	plana	1.69
27	Trad-7	Abierto	2.37	25.27	media	7.26	3.51	media	Intermedia	plana	1.66
28	Trad-8	Abierto	2.55	24.5	media	7.07	3.5	media	Intermedia	plana	1.72
29	Trad-9	Abierto	4.46	26.45	media	7.48	3.56	media	Intermedia	plana	1.85
30	Trad-10	Abierto	5.47	23.93	media	6.98	3.46	media	Intermedia	plana	1.63
31	Crio-1	Abierto	4.37	25.68	media	8.11	3.19	media	Aguda	ondulada	1.8
32	Crio-2	Abierto	5.08	28.6	media	8.56	3.38	media	Aguda	ondulada	1.94
33	Crio-3	Abierto	3.84	27.84	media	8.45	3.31	media	Aguda	ondulada	1.78
34	Crio-4	Abierto	3.35	25.88	media	8.08	3.23	media	Aguda	ondulada	1.65
35	Crio-5	Abierto	3.71	30.89	larga	9.4	3.33	media	Aguda	ondulada	2.07
36	Crio-6	Abierto	3.9	25.58	media	7.32	3.51	media	Aguda	ondulada	1.74
37	Crio-7	Abierto	2.55	27.24	media	8.14	3.36	media	Aguda	ondulada	2.05
38	Crio-8	Abierto	2.55	25.73	media	8.08	3.19	media	Aguda	ondulada	1.92
39	Crio-9	Abierto	2.37	30.24	larga	8.98	2.06	media	Aguda	ondulada	3.42

Variedades a Caracterizar				Características de Hojas							
No.	Código	Porte Árbol	Altura (m)	Long. Hoja (cm)	Tamaño	Anchura (cm)	Long./Anchura	Rel. Long./Anchura	Forma Ápice	Sección Transv.	Densidad Dientes
40	Crio-10	Abierto	2.2	27.45	media	8.77	3.14	media	Aguda	ondulada	2
41	Redo-1	Semi abierto	3.26	19.46	media	6.96	2.81	media	Intermedia	plana	1.53
42	Redo-2	Semi abierto	2.72	19	media	6.6	2.92	media	Intermedia	plana	1.54
43	Redo-3	Semi abierto	3.17	22.05	media	7.63	2.92	media	Intermedia	plana	1.65
44	Redo-4	Semi abierto	2.67	21.67	media	7.8	2.81	media	Intermedia	plana	1.84
45	Redo-5	Semi abierto	2.82	19.13	media	6.91	2.78	media	Intermedia	plana	1.79
46	Redo-6	Semi abierto	3.03	19.71	media	7.22	2.76	media	Intermedia	plana	1.77
47	Redo-7	Semi abierto	3.14	20.92	media	7.15	2.97	media	Intermedia	plana	1.74
48	Redo-8	Semi abierto	3.75	20.14	media	7.33	2.78	media	Intermedia	plana	1.83
49	Redo-9	Semi abierto	2.34	19.66	media	7.16	2.78	media	Intermedia	plana	1.7
50	Redo-10	Semi abierto	2.55	20.75	media	7.25	2.87	media	Intermedia	plana	1.68

Características de Hojas (Continuación)					Características de Floración					
No.	Código	Rel. Dens. Dientes	fijación de la hoja al brote	Color (Munsell)	Tipo	Longitud panícula(cm)	Tam. Panícula	Long. Pedunculo lat. (cm)	Tam. Pedunc. Lat.	
1	Zap-1	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	7.12	pequeña	3.46	corto	
2	Zap-2	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	9.25	pequeña	5.03	corto	
3	Zap-3	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	8.13	pequeña	3.9	corto	
4	Zap-4	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	7.79	pequeña	4.63	corto	
5	Zap-5	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	9.36	pequeña	4.83	corto	
6	Zap-6	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	8.23	pequeña	4.38	corto	
7	Zap-7	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	10.5	pequeña	5.5	corto	
8	Zap-8	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	7.6	pequeña	3.86	corto	
9	Zap-9	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	8.26	pequeña	4.55	corto	
10	Zap-10	medios	ascendente	7.5GY4/8	cónica	7.45	pequeña	3.85	corto	
11	Bae-1	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	8.91	pequeña	5.35	corto	
12	Bae-2	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	7.93	pequeña	4.7	corto	
13	Bae-3	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	8.77	pequeña	5.52	corto	
14	Bae-4	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	9.41	pequeña	5.67	corto	
15	Bae-5	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	10.48	pequeña	6.09	corto	
16	Bae-6	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	9.8	pequeña	5.88	corto	
17	Bae-7	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	10.6	pequeña	6.36	corto	
18	Bae-8	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	10.46	pequeña	6.19	corto	
19	Bae-9	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	8.34	pequeña	4.77	corto	
20	Bae-10	medios	ascendente	7.5GY3/6	cónica	8.91	pequeña	4.86	corto	
21	Trad-1	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	8.04	pequeña	5.91	corto	
22	Trad-2	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.44	pequeña	5	corto	
23	Trad-3	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.8	pequeña	4.79	corto	
24	Trad-4	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.9	pequeña	4.98	corto	

Características de Hojas (Continuación)					Características de Floración				
No.	Código	Rel. Dens. Dientes	fijación de la hoja al brote	Color (Munsell)	Tipo	Longitud panícula(cm)	Tam. Panícula	Long. Pedunculo lat. (cm)	Tam. Pedunc. Lat.
25	Trad-5	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	8.44	pequeña	5.2	corto
26	Trad-6	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.52	pequeña	4.6	corto
27	Trad-7	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.21	pequeña	4.88	corto
28	Trad-8	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.94	pequeña	4.93	corto
29	Trad-9	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	8.22	pequeña	5.21	corto
30	Trad-10	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	7.74	pequeña	4.76	corto
31	Crio-1	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	11.51	pequeña	6.16	corto
32	Crio-2	medios	ascendente	7.5GY3/4	cónica	10.62	pequeña	6.06	corto
33	Crio-3	medios	ascendente	7.5GY3/4	cónica	10	pequeña	5.23	corto
34	Crio-4	medios	ascendente	7.5GY3/4	cónica	12.74	pequeña	7.82	corto
35	Crio-5	espaciados	ascendente	7.5GY3/4	cónica	10.42	pequeña	4.8	corto
36	Crio-6	medios	ascendente	7.5GY3/4	cónica	11.55	pequeña	6.97	corto
37	Crio-7	espaciados	ascendente	7.5GY3/4	cónica	9.08	pequeña	4.65	corto
38	Crio-8	medios	ascendente	7.5GY3/4	cónica	8.01	pequeña	4.3	corto
39	Crio-9	espaciados	ascendente	7.5GY3/4	cónica	9.83	pequeña	5.45	corto
40	Crio-10	medios	ascendente	7.5GY3/4	cónica	11.01	pequeña	5.36	corto
41	Redo-1	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	10.38	pequeña	5.98	corto
42	Redo-2	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	9.44	pequeña	6.02	corto
43	Redo-3	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	9.03	pequeña	5.56	corto
44	Redo-4	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	11	pequeña	5.86	corto
45	Redo-5	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	9.42	pequeña	5.46	corto
46	Redo-6	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	10.96	pequeña	6.01	corto
47	Redo-7	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	11.7	pequeña	6.77	corto
48	Redo-8	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	10.9	pequeña	6.06	corto
49	Redo-9	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	11.7	pequeña	7.16	corto
50	Redo-10	medios	ascendente	7.5GY2/4	cónica	11.9	pequeña	6.22	corto

Características de Floración (continuación)							Características del Fruto							
No.	Código	# Flores/Panícula	% flores/panícula	Posición flores en rel. al pedunc. Lat.	Color pétalos (Munsell)	# de Frutos Cuajados	Época de maduración	Forma sección longitudinal	Forma transversal	Forma zona peduncular	Diámetro (mm)	Tamaño según diámetro	Long (mm)	Peso (g)
1	Zap-1	56	bajo	descendente	10Y9/2	11	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	36.7	medio	47.8	32.8
2	Zap-2	71	bajo	descendente	10Y9/2	18	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	36.74	medio	45.04	31.78
3	Zap-3	56	bajo	descendente	10Y9/2	10	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	41.1	medio	48.93	37.59
4	Zap-4	49	bajo	descendente	10Y9/2	19	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	42.6	medio	52.6	46.5
5	Zap-5	74	bajo	descendente	10Y9/2	14	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	36.2	medio	46.5	30
6	Zap-6	45	bajo	descendente	10Y9/2	11	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	38	medio	47	35
7	Zap-7	95	bajo	descendente	10Y9/2	20	media	ovalado	redondo	obtusa	36.31	medio	42.72	30
8	Zap-8	52	bajo	descendente	10Y9/2	10	media	ovalado	redondo	obtusa	38.94	medio	46.14	30.21

Características de Floración (continuación)							Características del Fruto							
No.	Código	# Flores/Panícula	% flores/panícula	Posición flores en rel. al pedunc. Lat.	Color pétalos (Munsell)	# de Frutos Cuajados	Época de maduración	Forma sección longitudinal	Forma transversal	Forma zona peduncular	Diámetro (mm)	Tamaño según diámetro	Long (mm)	Peso (g)
9	Zap-9	67	bajo	descendente	10Y9/2	17	Temprana	ovalado	redondo	obtusa	43.93	medio	49.54	49.5
10	Zap-10	43	bajo	descendente	10Y9/2	15	media	ovalado	redondo	obtusa	40.91	medio	49.29	39.64
11	Bae-1	64	bajo	descendente	7.5Y9/2	9	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	36.41	medio	49.54	30.95
12	Bae-2	69	bajo	descendente	7.5Y9/2	13	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	35.74	medio	49.04	29.54
13	Bae-3	72	bajo	descendente	7.5Y9/2	12	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	37.02	medio	48.24	32.48
14	Bae-4	82	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	35.51	medio	50.2	30.1
15	Bae-5	79	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	34.08	pequeño	48.56	28.57
16	Bae-6	98	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	34.49	pequeño	49.01	28.21
17	Bae-7	72	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	34.62	pequeño	48.82	26.63
18	Bae-8	71	bajo	descendente	7.5Y9/2	13	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	36.47	medio	49.66	30.31
19	Bae-9	73	bajo	descendente	7.5Y9/2	10	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	33.56	pequeño	49.29	27.18
20	Bae-10	66	bajo	descendente	7.5Y9/2	10	Tardía	ovalado-alargado	redondo	aguda	37.68	medio	48.01	29.33
21	Trad-1	90	bajo	descendente	7.5Y9/4	14	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	42	medio	48.6	39.1
22	Trad-2	68	bajo	descendente	7.5Y9/4	14	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	39.8	medio	54.1	39.7
23	Trad-3	80	bajo	descendente	7.5Y9/4	15	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	35.9	medio	46.2	29
24	Trad-4	83	bajo	descendente	7.5Y9/4	14	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	39	medio	50.8	36.6
25	Trad-5	111	bajo	descendente	7.5Y9/4	21	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	38.1	medio	50.21	35.5
26	Trad-6	88	bajo	descendente	7.5Y9/4	16	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	38.2	medio	48.3	36.4
27	Trad-7	91	bajo	descendente	7.5Y9/4	13	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	37.9	medio	47.7	33.9
28	Trad-8	92	bajo	descendente	7.5Y9/4	15	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	41.3	medio	51.9	45.1
29	Trad-9	92	bajo	descendente	7.5Y9/4	19	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	39.8	medio	53	40.8
30	Trad-10	76	bajo	descendente	7.5Y9/4	14	media	ovalado-alargado	redondo	aguda	38.4	medio	50.2	36.2
31	Crio-1	113	bajo	descendente	7.5Y9/2	16	media	ovalado	redondo	aguda	35.82	medio	42.81	29.95
32	Crio-2	97	bajo	descendente	7.5Y9/2	12	media	ovalado	redondo	aguda	34.71	pequeño	36.64	29.17
33	Crio-3	72	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	media	ovalado	redondo	aguda	38.12	medio	41.09	35.47
34	Crio-4	95	bajo	descendente	7.5Y9/2	14	media	ovalado	redondo	aguda	36.37	medio	44.17	29.08
35	Crio-5	67	bajo	descendente	7.5Y9/2	10	media	elíptico	redondo	obtusa	44.32	medio	46.6	33.36

Características de Floración (continuación)							Características del Fruto							
No.	Código	# Flores/Panícula	% flores/panícula	Posición flores en rel. al pedunc. Lat.	Color pétalos (Munsell)	# de Frutos Cuajados	Época de maduración	Forma sección longitudinal	Forma transversal	Forma zona peduncular	Diámetro (mm)	Tamaño según diámetro	Long (mm)	Peso (g)
36	Crio-6	78	bajo	descendente	7.5Y9/2	18	media	ovalado	redondo	aguda	30.95	pequeño	40.05	21.27
37	Crio-7	82	bajo	descendente	7.5Y9/2	18	media	elíptico	redondo	aguda	37.98	medio	44.69	30.8
38	Crio-8	63	bajo	descendente	7.5Y9/2	14	media	redondeado-alargado	redondo	aguda	37.06	medio	43.33	37.18
39	Crio-9	79	bajo	descendente	7.5Y9/2	17	media	redondeado-alargado	redondo	aguda	36.52	medio	43.8	28.37
40	Crio-10	83	bajo	descendente	7.5Y9/2	18	media	ovalado	redondo	obtusa	26.97	pequeño	33.67	29.91
41	Redo-1	66	bajo	descendente	7.5Y9/2	15	media	redondeado	redondo	redondeada	39.15	medio	42.42	28
42	Redo-2	81	bajo	descendente	7.5Y9/2	13	media	redondeado	redondo	redondeada	40.44	medio	42.54	44
43	Redo-3	80	bajo	descendente	7.5Y9/2	14	media	redondeado	redondo	redondeada	36.31	medio	40.64	30.38
44	Redo-4	80	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	media	redondeado	redondo	redondeada	39.25	medio	42.57	33.53
45	Redo-5	77	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	media	redondeado	redondo	redondeada	41.57	medio	44.61	38.42
46	Redo-6	88	bajo	descendente	7.5Y9/2	11	media	redondeado	redondo	redondeada	39.08	medio	41.5	29.43
47	Redo-7	73	bajo	descendente	7.5Y9/2	10	media	redondeado	redondo	redondeada	42.46	medio	45.59	44.1
48	Redo-8	103	bajo	descendente	7.5Y9/2	14	media	redondeado	redondo	redondeada	45.34	medio	48.25	48
49	Redo-9	84	bajo	descendente	7.5Y9/2	12	media	redondeado	redondo	redondeada	42.98	medio	42.96	34
50	Redo-10	61	bajo	descendente	7.5Y9/2	13	media	redondeado	redondo	redondeada	40.16	medio	50.4	42.75

Características del Fruto (Continuación)								Características de Semilla			
No.	Código	Tamaño según peso	Color Piel (Munsell)	Cavidad Cáliz	Forma Ápice	Color pulpa (Munsell)	° Brix	Número	Peso (g)	Tamaño	Forma
1	Zap-1	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR7/12	9.2	4	1.02	pequeño	ovalada
2	Zap-2	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	8.83	4	1	pequeño	ovalada
3	Zap-3	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	14.95	3	0.65	pequeño	ovalada
4	Zap-4	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	10.88	3	1.1	pequeño	ovalada
5	Zap-5	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR7/12	11.8	4	1.17	pequeño	ovalada
6	Zap-6	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR7/12	11.87	4	1.23	pequeño	ovalada
7	Zap-7	pequeño	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	12.5	4	1.25	pequeño	ovalada
8	Zap-8	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	11.3	4	1.14	pequeño	ovalada
9	Zap-9	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	6.25YR7/12	11.4	5	1.28	pequeño	ovalada
10	Zap-10	medio	7.5YR7/2	lig. abierto	plano	7.5YR7/12	7.68	3	1.27	pequeño	ovalada
11	Bae-1	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	10.48	4	1.19	pequeño	ovalada
12	Bae-2	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR7/12	10.8	2	1.43	pequeño	ovalada
13	Bae-3	medio	6.25YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	10.47	4	1.26	pequeño	ovalada
14	Bae-4	pequeño	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	8.59	4	1.14	pequeño	ovalada
15	Bae-5	pequeño	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	6.25YR7/12	10	3	0.66	pequeño	ovalada
16	Bae-6	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	9.81	3	1.4	pequeño	ovalada
17	Bae-7	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	9.68	1	1.8	pequeño	ovalada

Características del Fruto (Continuación)								Características de Semilla			
No.	Código	Tamaño según peso	Color Piel (Munsell)	Cavidad Cáliz	Forma Ápice	Color pulpa (Munsell)	° Brix	Número	Peso (g)	Tamaño	Forma
18	Bae-8	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	8.93	2	1.88	pequeño	ovalada
19	Bae-9	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR7/12	10.93	4	1.25	pequeño	ovalada
20	Bae-10	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR7/14	10.33	4	1.34	pequeño	ovalada
21	Trad-1	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	10.26	4	1.17	pequeño	ovalada
22	Trad-2	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	8.45	2	2.52	pequeño	elíptica
23	Trad-3	pequeño	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	12.07	4	1.32	pequeño	elíptica
24	Trad-4	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	8.65	4	0.71	pequeño	elíptica
25	Trad-5	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	10.6	3	0.55	pequeño	elíptica
26	Trad-6	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	8.6	3	1.34	pequeño	ovalada
27	Trad-7	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	9.85	4	1	pequeño	ovalada
28	Trad-8	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	11	4	1.2	pequeño	ovalada
29	Trad-9	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	10.5	2	1.9	pequeño	ovalada
30	Trad-10	medio	7.5YR7/12	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	9.33	3	2.05	pequeño	elíptica
31	Crio-1	pequeño	7.5YR7/14	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	13.34	5	1.2	pequeño	ovalada
32	Crio-2	pequeño	7.5YR8/8	lig. abierto	plano	7.5YR8/6	13.38	4	1.13	pequeño	ovalada
33	Crio-3	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	13.19	5	1.28	pequeño	ovalada
34	Crio-4	pequeño	7.5YR8/8	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	12.13	4	1.93	pequeño	ovalada
35	Crio-5	medio	7.5YR8/8	lig. abierto	concavo	7.5YR8/6	9.58	3	1.55	pequeño	ovalada
36	Crio-6	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	13.43	5	1.15	pequeño	ovalada
37	Crio-7	medio	7.5YR8/8	lig. abierto	concavo	7.5YR8/10	10.89	3	1.36	pequeño	ovalada
38	Crio-8	medio	7.5YR8/8	lig. abierto	plano	7.8YR8/6	11.98	4	2.07	pequeño	ovalada
39	Crio-9	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	13.13	4	1.24	pequeño	ovalada
40	Crio-10	pequeño	7.5YR8/8	lig. abierto	plano	7.5YR8/10	12.12	4	2.08	pequeño	ovalada
41	Redo-1	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	10.3	4	1.93	pequeño	ovalada
42	Redo-2	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	9.83	4	1.5	pequeño	ovalada
43	Redo-3	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	9.73	3	1.45	pequeño	ovalada
44	Redo-4	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	10.58	5	2	pequeño	ovalada
45	Redo-5	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	12.4	4	1.21	pequeño	ovalada
46	Redo-6	pequeño	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	12.47	5	1.5	pequeño	ovalada
47	Redo-7	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	12.1	4	1.8	pequeño	ovalada
48	Redo-8	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	8.9	5	1.17	pequeño	ovalada
49	Redo-9	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	10	5	1.2	pequeño	elíptica
50	Redo-10	medio	7.5YR8/10	lig. abierto	plano	7.5YR8/8	8.8	5	1.37	pequeño	elíptica

CARACTERÍSTICAS PROMEDIADAS DE VARIEDADES ESPAÑOLAS COMPARADAS CON LAS VARIEDADES DE SAN JUAN DEL OBISPO

Variedades a Caracterizar			Características de Hojas			Características de Floración				Características de Frutos
No.	Código	Porte Árbol	Tamaño	Rel. Long./Anchura	Forma Ápice	Tipo	# Flores/Panícula	% flores/panícula	# de Frutos Cuajados	Forma sección longitudinal
1	Zap	Semi abierto	corta	media	Intermedia	cónica	60.8	bajo	14.5	ovalado
2	Baez	Erecto	media	media	Intermedia	cónica	74.6	bajo	11.1	ovalado-alargado
3	Trad	Abierto	media	media	Intermedia	cónica	87.1	bajo	15.5	ovalado-alargado
4	Crio	Abierto	media	media	Aguda	cónica	82.9	bajo	14.8	ovalado
5	Redo	Semi abierto	media	media	Intermedia	cónica	79.3	bajo	12.4	redondeado
51	Tan	erecto	media	Intermedia	curva	cónica	167	medio	14	ovalado
52	Mag	Abierto	media	Intermedia	curva	cónica	178	medio	19	ovalado-alargado
53	GN	Semi abierto	larga	intermedia	curva	intermedia	186	medio	14	ovalado
54	Alg	Erecto	larga	intermedia	curva	cónica	200	medio	13	redondeado-alagado
55	AICT	Erecto	media	Intermedia	plana-ondulada	cónica	220	medio	11	redondeado-alargado
56	Aix	Abierto	larga	Intermedia	curva	cónica	165	medio	17	ovalado
57	Jsa	Semi abierto	media	intermedia	curva	intermedia	175	medio	15	ovalado-alargado
58	Mo	Semi abierto	media	intermedia	curva	cónica	154	medio	20	ovalado-alargado
59	Sa-1	erecto	media	intermedia	plana	intermedia	195	medio	12	redondeado
60	Pel	Abierto	larga	intermedia	curva	cónica	229	medio	16	ovalado-alargado
61	Bia	Erecto	media	aguda	curva	cónica	178	medio	12	redondeado-alargado

Características de Frutos (Continuación)									Características de Semilla			
No.	Código	Forma transversal	Forma zona peduncular	Diámetro (mm)	Peso (g)	Cavidad Caliz	Forma Apice	° Brix	Número	Peso (g)	Tamaño	Forma
1	zap	redondo	obtusa	39.1	36.3	lig. abierto	plano	11.04	3.8	1.11	pequeño	ovalada
2	baeza	redondo	aguda	35.56	29.33	lig. abierto	plano	10	3.1	1.33	pequeño	ovalada
3	trad	redondo	aguda	39.04	37.23	lig. abierto	plano	9.93	3.3	1.38	pequeño	elíptica
4	criollo	redondo	aguda	35.89	30.46	lig. abierto	plano	12.31	4.1	1.5	pequeño	ovalada
5	redondo	redondo	redondeada	40.67	37.26	lig. abierto	plano	10.51	4.4	1.51	pequeño	elíptica
51	Tan	ligeramente-angular	obtusa	48.51	60.62	lig. abierto	plano	10.9	4	9.5	grande	elíptica
52	Mag	ligeramente-angular	aguda	36.57	45.52	lig. abierto	concavo	10.6	4	7.84	media	elíptica
53	GN	redondeado	aguda	45.33	54.55	abierto	plano	10.96	3	8.1	grande	redondeada
54	Alg	ligeramente-angular	obtusa	50	65	lig. abierto	plano	10.86	2	7.3	media	elíptica
55	AICT	redondeado	obtusa	44.97	57.85	lig. abierto	plano	10.36	3	6.7	media	redondeada
56	Aix	angular	obtusa	49.27	70.36	lig. abierto	concavo	13.5	3	9.66	grande	elíptica
57	Jsa	angular	aguda	41.38	53.8	lig. abierto	concavo	10.2	3	5.45	media	elíptica

Características de Frutos (Continuación)									Características de Semilla			
No.	Código	Forma transversal	Forma zona peduncular	Diámetro (mm)	Peso (g)	Cavidad Caliz	Forma Apice	° Brix	Número	Peso (g)	Tamaño	Forma
58	Mo	angular	obtusa	35.45	30.77	lig. abierto	convexo	12.1	2	4.52	pequeño	elíptica
59	Sa-1	lig. Angular	redondeada	44.16	53.46	cerrado	concavo	9.5	3	7.65	media	elíptica
60	Pel	angular	aguda	51.18	95	cerrado	concavo	11.63	4	11.21	grande	elíptica
61	Bia	lig. Angular	obtusa	42.38	45	abierto	plano	12.81	3	6.9	media	elíptica

CAPITULO III

SERVICIO I: "Apoyo en actividades propias de la Cooperativa Integral de Comercialización, R. L."

Actividad 1: Diagnóstico del agente causal de la Pudrición radicular en el cultivo de Níspero



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
CENTRO DE DIAGNÓSTICO PARASITOLÓGICO



RESULTADOS DE LABORATORIO

NUMERO DE SERIE 764-765 2005 FECHA DE EMISION 18 11 2005

USUARIO Cecilia Ramos EMPRESA USUARIO ANEXO EPS

Presentación de resultados de análisis efectuado en este laboratorio.

MUESTRA ANALIZADA	PROCEDENCIA	ANÁLISIS SOLICITADO
Níspero M1	Antigua Guatemala	Nematológico
RESULTADOS	<i>Tylenchorinichus sp.</i> 60/300 cc de suelo <i>Meloidogyne sp.</i> 110/300 cc de suelo	

MUESTRA ANALIZADA	PROCEDENCIA	ANÁLISIS SOLICITADO
Níspero M2	Antigua Guatemala	Nematológico
RESULTADOS	<i>Helicotylenchus sp.</i> 30/300 cc de suelo <i>Meloidogyne sp.</i> 60/300 cc de suelo <i>Pratylenchus sp.</i> 30/300 cc de suelo	

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Ing. agr. Teresa Guerra
FAUSAC
Responsable de diagnóstico

Br. Nadia Ramírez
EPS FAUSAC
Responsable de diagnóstico



FIRMA Y SELLO DE ENTREGA

Ing. Agr. Gustavo Adolfo Álvarez V.
Coordinador
Centro de Diagnóstico Parasitológico
Responsable de Diagnóstico

cc. Archivo

Centro de Diagnóstico Parasitológico, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala
Edificio T 8 Oficina C-15 Ciudad Universitaria Zona 12, Guatemala, Guatemala
Teléfonos 4439500 Ext. 1767 y 1654 Fax 4769770

Boleta de diagnóstico nematológico.

Actividad 2: Apoyo técnico en Parcelas de Níspero.

a)



b)



a) Cuadrilla de aclareo de níspero en Capacitación y b) muestra de árboles aclareados.

Actividad 3: Capacitaciones Generales

a)



b)



a) Capacitación sobre frutales deciduos. b) Socios de cooperativa e Ingenieros invitados de Mayafert, en capacitación de Fertilización al suelo y foliar.

c)



d)



c) Capacitación de MOSCAMED en Guatemala. d) Socios cooperativistas visitando las Instalaciones de planta de fertilizantes

Actividad 5: “Capacitaciones a Mujeres en San Juan del Obispo”

a)



b)



a) Capacitación de Boquitas saladas en sede de Cooperativa. b) Capacitación de Rositas de Listón y Recuerditos.

Actividad 6: Pláticas agronómicas en el Instituto Tele secundaria de San Juan del Obispo

INSTITUTO NACIONAL DE EDUCACIÓN
BÁSICA DE TELESECUNDARIA
ALDEA DE SAN JUAN DEL OBISPO
LA ANTIGUA GUATEMALA, SACATEPEQUEZ.

FEBRERO DE 2006

A QUIEN CORRESPONDA:

El infrascrito director del Instituto TELESECUNDARIA de esta aldea, HACE CONSTAR por medio de la presente nota que la señorita Cecilia Mercedes Ramos Estrada, Epesista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, proyectó su Ejercicio Profesional hacia con la labor educativa, social y cultural de nuestra comunidad, realizando diferentes conferencias dentro de los grados de educación básica que en este Centro Educativo atendemos. Las conferencias que realizó durante la última semana de agosto y las dos siguientes del mes de septiembre del año 2005 fueron acerca de: 1ra. La Contaminación Ambiental; 2da. El Cultivo del Níspero en San Juan del Obispo y por último El Recurso Hídrico; mismas en las que demostró profesionalismo y muy buena concientización y capacitación para los estudiantes y maestros a quienes se las impartió.

Sin otro particular, únicamente agradezco el apoyo brindado hacia la educación de nuestra comunidad y solicito se sirvan atender la presente para todos los usos legales que a la interesada convengan, por lo que extendiendo, firmo y sello la presente a los dos días del mes de febrero del año 2006.

Atentamente,


Julio Alberto Gómez Baeza
DIRECTOR



Carta del Instituto de Tele secundaria de
San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala

a)



b)



a) Charlas sobre contaminación ambiental y b) sobre el cultivo del níspero en San Juan del Obispo.

SERVICIO III: "Apoyo en Actividades de la Alcaldía Auxiliar de San Juan del Obispo".

**Programa General
de Actividades**

30 de Mayo del 2005
Inscripción de Candidatas

5 de Junio del 2005
Sesión Fotográfica

6 de Junio del 2005
Presentación y entrevista en Radio Mágica

9 de Junio del 2005
Presentación y entrevista en Radio Amiga


10 de Junio del 2005
Presentación y entrevista en Programa
"Nuestro Mundo por la mañana"

11 de Junio del 2005
Acto Cultural

- Traje Típico
- Show de Modelaje

Conducido por Julio Santizo

Invitados:
Hugo Bejarano
Julio Arana
Roberto Morales Marín
Julio Aguilar



18 de Junio del 2005
**Investidura de la Señorita San Juan
y Baile Social**

Conducido por:
Marisol Torres
y Julio Santizo

Disco Sorpresa
a partir de las 19:00 horas

Invitados:
Paolita Bejarano
Ariel Par
Dúo Claudia y Flor de María
Marcela Orizábal

Programa de Evento de Señorita San Juan del Obispo

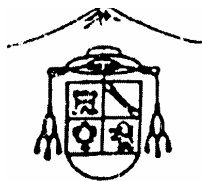
a)



b)



a) Salón de usos múltiples de antes y b) después de prepararlo para el evento de Señorita San Juan del Obispo.



ALCALDIA AUXILIAR MUNICIPAL

SAN JUAN del Obispo,
LA ANTIGUA GUATEMALA

Of. 03-06
Ref. PLM.

San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala,
10 de Febrero de 2,006

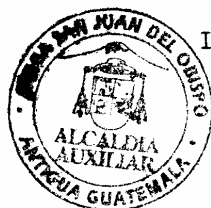
A QUIEN INTERESE


Por este medio HAGO CONSTAR que la señorita Cecilia Mercedes Ramos Estrada, estudiante de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala; realizó su Ejercicio Profesional Supervisado durante el año 2,005 en esta aldea.

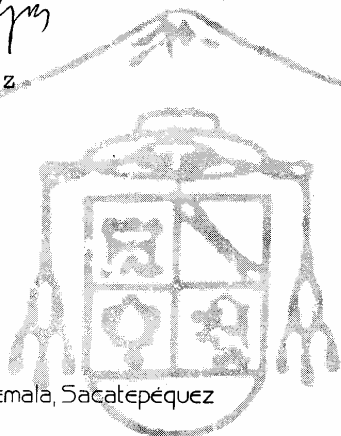
Para el efecto, llevó a cabo su trabajo en la Cooperativa del Nispero y en actividades programadas por la Auxiliatura Municipal del año anterior, entre ellas las de tipo cultural y otras relacionadas con la Agricultura y reforestación.

Esta Auxiliatura Municipal le agradece sus servicios prestados a la Comunidad.

Y para los usos legales que a la interesada convenga, extiendo, firmo y sello la presente, en una hoja de papel bond tamaño carta membretada, a los diez días del mes de febrero del año dos mil seis.




Lic. Pedro López Méndez
Alcalde Auxiliar



Km. 5, Carretera a Santa María de Jesús al Sur, La Antigua Guatemala, Sacatepéquez
Tel.: 7879-8190

Carta de alcaldía auxiliar de San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

**MANUAL TÉCNICO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CULTIVO DE NÍSPERO
(*Eriobotrya japonica* Lind.) PARA SOCIOS DE LA COOPERATIVA INTEGRAL
DE COMERCIALIZACIÓN DE SAN JUAN DEL OBISPO, LA ANTIGUA GUATEMALA.**

Cecilia Mercedes Ramos Estrada.

Carné 9711946

Guatemala, Febrero de 2009.

INTRODUCCIÓN

El níspero se conoce en nuestro medio por ser un árbol que crece en forma natural dentro de plantaciones de café, jardines, casas y de modo silvestre en el campo. Sin embargo en la aldea San Juan del Obispo, La Antigua Guatemala, se produce esta fruta y se encuentran plantaciones establecidas por los agricultores y es explotado como un cultivo formal, en esta área por el clima y características de suelos volcánicos que posee es un lugar de alto potencial frutícola.

En lo que respecta al níspero, no se tiene mayor conocimiento sobre el manejo adecuado del mismo, ya que los agricultores se dedican al oficio desde hace muchas generaciones y lo han hecho de manera empírica. Debido a esta razón se pensó en elaborar como parte de los servicios prestados a la cooperativa, un manual sobre generalidades del cultivo, así como el manejo agronómico adecuado que debe aplicarse al mismo, esto con en fin de que los agricultores tengan una guía del cultivo y puedan obtener mejores resultados al momento de cosechar y comercializar el fruto.

En el presente manual se incluye información general del cultivo, así como labores de campo tales como: poda, aclareo de ramas, de flores y de frutos, control de plagas y enfermedades, fertilización y también el manejo durante la cosecha, su almacenamiento y transporte.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA DE NÍSPERO

Descripción del árbol

Género Eriobotrya

Especie *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lind.

Los nombres en diferentes idiomas son:

Español Níspero del Japón

Italiano Nespolo, Nespolone del Giappone

Francés Bibassier, néflier

Inglés Loquat

Porte

El níspero es un árbol de porte mediano, de 3 a 6 metros de altura, con copa densa y redonda. La edad máxima del árbol suele ser entre sesenta y ochenta años aunque en el área de San Juan del Obispo, según pobladores del lugar se encuentran ejemplares que pueden llegar a los 100 años. Según la variedad las ramas tienden a desarrollarse de forma más vertical que horizontalmente, esta tendencia va a depender de la variedad utilizada.

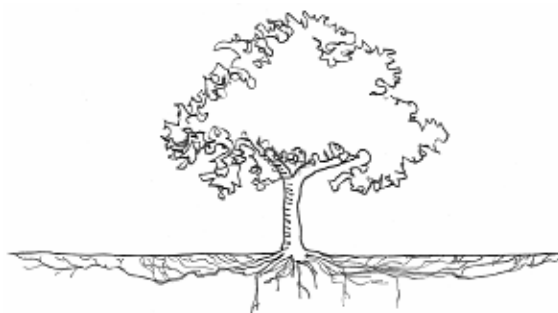


Figura 1. Árbol de Níspero. Porte del árbol de níspero mostrando su sistema radicular

Raíces

El sistema de raíces es muy ramificado, superficial y cuando la planta es joven de notable fuerza de penetración. La raíz principal es pivotante hasta los 4 - 5 años de edad, llegando a alcanzar un de máximo 2.5 m de profundidad en terrenos sueltos si existe riego, pero esta desaparece cuando el árbol se hace adulto. Las raíces secundarias son muy ramificadas y llegan hasta 25 cm. de largo.

Tronco

El tronco de la planta de níspero es recto de 0.75 – 1.25 cms, ramificándose normalmente de 2 a 5 brazos. Las ramas formadas durante el primer año son gruesas, vellosas y se desarrollan en series de dos o tres ramificaciones. Las ramas de dos años o más son derechas, escamosas y con pocas hojas. El color de corteza es gris pardo de renovación anual.

Hojas

Las hojas van sobre las ramas que se han formado durante el año anterior. Normalmente van de 18 a 45 cms. de largo. Su forma es elíptico-lanceolada, con base en forma de cuña

y con borde aserrado, con dientes donde terminan los nervios. Varían según la variedad el espacio entre los dientes y su tamaño. Cuando la hoja es joven se haya recubierta de una fina pelusilla tanto en el haz como en el envés.

El fruto

Todo el desarrollo del fruto se lleva a cabo en unos cuatro meses y medio y se divide en tres etapas. Generalmente, los frutos se producen agrupados en números de cuatro a cinco, rara vez aislados. Encierran de una a diez semillas, siendo el número más corriente en las variedades comerciales de dos a tres. Las semillas son gruesas y marrones de 1 a 1.5 cm de largo, las cuales se hallan tan unidas que parecen formar un núcleo voluminoso y representan un 20 ó 30 % del peso del fruto (Insero et al., 1990 en Agustí M. et al, 2002).

El fruto presenta en la cumbre una depresión pronunciada en la que se observan restos del cáliz. La piel es dura y fina, la consistencia también dependiendo mucho de la variedad, está cubierto por un vello gris que al madurar forma una pubescencia blanca. El período de cosecha se extiende, aproximadamente, durante mes y medio, aunque en algunas situaciones climáticas puede abarcar más tiempo.

La composición del fruto es la siguiente, aunque hay diferencias apreciables entre las variedades: (Rodríguez Pérez A., 1999):

- La carne ocupa un 62 a 70 %, la piel el 15 al 20 % y las pepitas del 15 al 18 %, del volumen.
- La pulpa tiene un contenido en agua de alrededor del 85 %, de proteínas 0,35 %, en lípidos 0,05%, en azúcares 10%. La acidez total es de 6,6%. La vitamina C está comprendida entre 3,5 mg y 7.9 mg.

PRODUCCIÓN DEL CULTIVO

Condiciones de producción

Suelo

En lo que se refiere a suelos, el níspero es un árbol rústico y vigoroso que produce frutos en una amplia variedad de suelos de moderada fertilidad, desde arenosos a arcillosos,

siempre que presenten un buen drenaje y que sean suficientemente profundos (Agustí M. 2002). Un alto contenido de materia orgánica es muy favorable. El suelo debe ser bien aireado por la sensibilidad de las raíces a la asfixia. En suelos arenosos, con poca capacidad de retención de agua y de bajo calor específico, el fruto es de pequeño tamaño, rico en azúcares y de maduración precoz. En suelos arcillosos el fruto es de mayor tamaño pero menos sabroso y de maduración más tardía (Agustí M. 2002).

Requerimientos Climáticos

Temperatura

El níspero es un frutal de clima subtropical o templado-cálido con inviernos suaves. No produce bien en zonas excesivamente cálidas, ni tampoco soporta heladas, en algunos casos solamente es cultivado como árbol ornamental, es moderadamente resistente al frío, no tiene requerimientos de horas-frío. Para una producción óptima requiere temperaturas medias anuales de más de 15°C.

Viento

Es un factor determinante para la calidad de la fruta. Vientos secos y calientes causan cicatrices que deprecian su aspecto, o pueden desecarlos, tanto como al árbol en sí mismo.

Agua

Según Agustí. (2002), las necesidades de agua de este cultivo no se conocen con precisión, con pluviometrías anuales inferiores a 1200 mm es necesario recurrir al riego para obtener cosechas abundantes y de calidad. Según Rodríguez P. A. (1983) en Guatemala, una lluvia anual entre 650 y 1000 mm es adecuada.

El níspero no puede cultivarse en época seca, ya que de sufrir la más ligera sequía puede ocasionar la caída de la flor, puede deshidratarse el fruto y esto afectar en cuanto a su calidad. La falta de agua durante el período de desarrollo vegetativo reduce la brotación, por lo que menos brotes nuevos se desarrollan. En la época de desarrollo del fruto la falta de agua reduce su tamaño final. Sequías después de la cosecha dificultan la brotación pero adelantan la floración el próximo ciclo reproductivo. Por el contrario, las lluvias

abundantes en etapas próximas a la maduración del fruto reducen la calidad organoléptica (sabor, color) de los mismos y provocan, en muchos casos, el agrietado o rajado.

VARIEDADES

En el mundo

Para la descripción de las variedades se han tenido en cuenta una serie de factores, como son: aspecto del árbol, hojas, fruto, semilla y comportamiento de sus estados fenológicos. Los factores más interesantes a tener en cuenta, respecto al fruto son: peso, forma, color, espesor de la pulpa, sabor y contenido en azúcar. Igualmente es importante conocer la época de maduración. Además la resistencia a enfermedades como a alteraciones fisiológicas, aunque en San Juan del Obispo la ocurrencia del moteado es mínima, tampoco la mancha púrpura se da en escala problemática. Lo último que es bastante importante: la resistencia a la manipulación y el transporte, ya que pueden hacerlo no comercializable.

REPRODUCCIÓN DE LA PLANTA

Reproducción generativa o por semilla

El níspero se reproduce bien por semilla, y guarda bastante bien las características de sus progenitores. Sin embargo los árboles así producidos sobre todo se utilizan como árbol ornamental o como patrón. La semilla se siembra inmediatamente después de ser extraída de la pulpa, ya que pierde sus facultades germinativas alrededor de los 15 días (Rodríguez P. A., 1983). Según Morton J. (1987), las semillas sobreviven unos seis meses en un embudo de vidrio bien sellado a 20°C, pero la mejor temperatura para almacenamiento es a 5°C.

Semillero

Se prepara una cama con los siguientes componentes aproximados; 50 % de tierra, 25% de broza y 25% de arena blanca, es necesario implementar una barrera que produzca sombra (umbráculo) ya que se dificulta la germinación cuando los rayos solares caen directamente sobre la cama donde se ha sembrado el níspero.

Para juntar semillas es mejor no utilizar fruto que estuvo en el suelo por razones fitosanitarias. Se lavan bien las semillas, con una solución de fungicidas al 1%. Se

entierran las semillas unos 3 cm, para favorecer la germinación y no ahogar a la planta. También es posible plantarlas de una vez en bolsas agrícolas de aproximadamente 25 por 30 cms, como las de macadamia. (Infoagro 2004).

La tierra deberá estar limpia de malezas, y suficientemente húmeda para el crecimiento óptimo de las plántulas. Si las plantas están en una cama es mejor regar por micro aspersión o por goteo, ya que así estarán más separados los sistemas radiculares de las plantas a la hora de trasplantarlas.

Vivero

Una vez la planta alcance unos 45 cm. de alto y por lo menos 1.25 cm. de diámetro (más o menos a los dos años), las plantitas están listas para ser trasplantadas y para ser injertadas. Hay que tener cuidado de no cortar raíces y quitar la mitad de hojas para disminuir la transpiración (Rodríguez P. A., 1983).

Reproducción vegetativa

Injerto

Existen varias ventajas en propagar por injerto:

- La planta injertada inicia la fructificación al segundo o tercer año si el patrón es bueno y vigoroso.
- Hacia el quinto año de edad la planta bien cuidada entra en pleno período de fructificación.
- El injerto reproduce exactamente las características de calidad de la planta madre. Escogiendo bien el patrón se aprovechan características deseadas en cuanto a la nutrición.

Los cortes se deben hacer en una vez para asegurar una herida lisa y limpia. Las superficies de corte no se pueden exponer durante mucho tiempo al aire libre para evitar que se ensucien, es mejor no tocarlas con los dedos. Las púas se pueden guardar bien durante algunos días, envueltas en una toalla mojada, por ejemplo para trasportarlas.

El patrón

El patrón criollo es el utilizado en San Juan del Obispo, ofrece un sistema radicular de gran penetración y expansión en el suelo, formándose un árbol de gran desarrollo pero lento en la fructificación. Presenta una compatibilidad perfecta, alarga la vida comercial, se comporta bien en todos los terrenos excepto en los muy pesados y es muy barato.

Procedimiento para el injerto de púa

El injerto de púa se puede efectuar en cualquier época. Sin embargo, la época ideal es la canícula o después de la época de lluvia, ya que el suelo está suficientemente húmedo y el árbol se nutre bien para hacer rápidamente la conexión con la púa, y hay menos riesgo de desecación que durante la estación seca. En plena estación de lluvia existe el riesgo de pudrición si no está bien cerrada la herida. Si se efectúa durante la estación seca, se puede colocar una bolsa transparente sobre el injerto para guardar humedad.

Existen varias maneras de injertar con púa. Es importante la diferencia entre injertar árboles jóvenes, cambiar la variedad de árboles ya grandes y rejuvenecer árboles muy grandes.

1. Antes de ejecutar el injerto se quitan los chupones del patrón.
2. Seleccionar la vareta. Se corta una púa de una rama vigorosa de dos o tres años, con unos cuatro o cinco nudos. Intentar que la púa sea del mismo diámetro del patrón.
3. Con una navaja se hace un corte inclinado en el patrón con una longitud aproximada de seis veces su diámetro, de manera que haya un nudo donde se hizo el corte, ya que ahí se encuentran las reservas, facilitando la unión. Un corte parecido se hace en la púa e igual se trata de cortar el patrón de manera que se encuentre un nudo a la misma altura.
4. Unir las dos piezas. Si los diámetros son muy diferentes, escoger un solo lado de contacto.
5. Atar y cubrir con un nylon para proteger la herida contra aire y agua, pero dejar libres los nudos.
6. Después de unas semanas se quita el nylon para que no exista pudrición por exceso de humedad y la unión ya está fuerte.

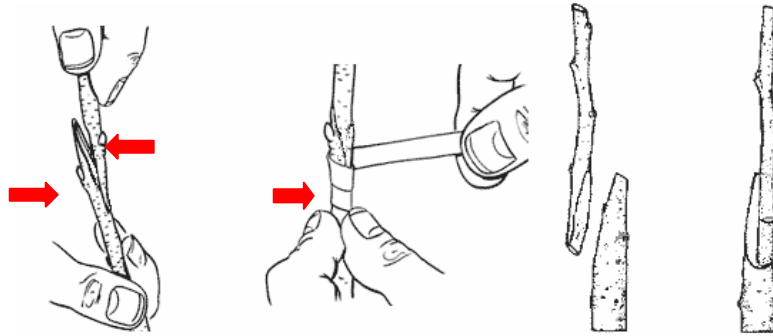


Figura 2. Injerto de púa. Izquierda: juntar las dos partes, cuidando que haya un nudo en el medio de los dos lados. Derecha: juntar un solo lado si el grosor no es igual. (<http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>)

A continuación los pasos a seguir para un injerto de púa:

Se corta horizontalmente el patrón y con un machete se hace un corte vertical de 2 a 3 cm. Utilice un leño para pegar al machete y así controlar bien el corte. Mientras mas profundo el corte, más contacto se hace entre los cambium.

1. Si el patrón es algo grande, insertar una cuña, para que quede abierto el corte. Dejar espacio a los lados para la púa.
2. Con una navaja eventualmente se limpian los lados del corte.
3. Formar la púa, de manera que quepa exactamente en el corte del patrón, y que haga un máximo de contacto, tanto en el corte como en el plano horizontal.
4. Insertar la púa en el corte del patrón. Si es grande se escoge un solo lado. No se debe de haber espacio libre entre la púa y el patrón.
5. Amarrar con un nylon y quitarlo a los quince días.

Si los diámetros no difieren mucho es probable que cicatrice bien la herida, pero con diámetros muy diferentes queda una herida abierta que forma un riesgo para infecciones, acortando la vida comercial del árbol.

Rejuvenecimiento

En San Juan del Obispo se corta un árbol grande, con preferencia debajo de la cicatriz del injerto y se injertan, por ejemplo con injertos de herradura o laterales, varias púas de una variedad más apropiada.

Plantación

Después de la preparación del terreno se procede a la apertura del agujero. En el caso de utilizar patrón criollo el agujero debe abrirse a una profundidad y anchura de un metro, para poder garantizar su desarrollo. Los productores de San Juan del Obispo suelen hacer un agujero un poco más estrecho de unos 70 cm. y plantar el arbolito a unos 30 a 40 cm. bajo el nivel del campo, para guardar la humedad en el agujero. Los marcos de plantación varían según el patrón empleado: para el criollo el marco más utilizado en San Juan del Obispo es 5 x 5 metros, aunque eventualmente se somborean se puede pasar a 8 x 6 metros.

Técnicas de cultivo

Fertilización

El níspero requiere muchos nutrientes para producir a su capacidad máxima, tanto en cuanto a calidad como a cantidad. Para los suelos volcánicos de San Juan del Obispo se recomienda hacer 3 fertilizaciones: la primera en la etapa de floración que sucede del 20 de mayo al 15 de julio, aplicando 0-0-60 (13 onz.); la segunda dosis en la etapa de cuajado y engorde del fruto, que va del 15 de agosto al 15 de septiembre, aplicando 0-0-60 (7 onz.) y la tercera dosis en la etapa de post cosecha y desarrollo vegetativo que va del 15 de noviembre al 30 de diciembre, aplicando 15-15-15 ó Urea, (8 onz.)

Riego

El níspero puede ser cultivado bien sin riego adicional cuando la lluvia es superior los 1200 mm anuales. Con menores precipitaciones necesita riegos frecuentes pero poco abundantes, especialmente en floración, cuajado y engorde del fruto, cuando en la región de San Juan del Obispo se ha declarado la época de lluvia y después de la recolección.

Tratamientos para el fruto

Una primera manera de aumentar el tamaño del fruto es haciendo incisiones en la corteza, forzando a las azúcares a entrar en el fruto. Otra manera de aumentar el tamaño y hacer el níspero comercialmente más interesante es eliminar la competencia por carbohidratos o azúcares que existe entre los frutos, desde el inicio del desarrollo hasta el fin de la

maduración. La reducción del número de frutos hace que los que quedan sean más grandes.

El aclareo de frutos inicia con el aclareo previo de flores. En zonas con riesgos climáticos no se realiza o se retrasa. Se amplía así el período de floración y si ocurre algún accidente climático siempre queda una parte de la inflorescencia sin dañarse.

Aclareo de flores

Una inflorescencia cuenta, normalmente, entre veinte y ciento treinta flores. De estas flores una gran parte es botada por el árbol antes de cuajar, y solamente un 10 % de las flores cuaja y da fruto. El aclareo de flores consiste en cortar la punta de la floración que da fruto de menor calidad, y entonces forma una pérdida de energía para el árbol. Todavía la misma cantidad de flores el 10% del número inicial, aproximadamente cuaja, pero el fruto de las flores que quedan serán de mayor tamaño y de mejor calidad.

Hay años en los que el árbol produce muchas ramas secundarias, por ejemplo después de un año muy seco. Estos brotes secundarios, como ya se ha dicho, producen frutos de menor calidad. Se puede considerar quitar algunas inflorescencias enteras, con preferencia las que están mal posicionadas.

Aclareo de frutos

Manual

Muchos de los frutos recién cuajados no tardan en presentar características indeseables como las siguientes:

- No tener pedúnculo o uno muy corto, lo que dificulta la cosecha individual, requerida para asegurar una calidad satisfactoria.
- Cualquier deformidad.
- Un posicionamiento demasiado denso de los frutos, impide su desarrollo.
- Un posicionamiento contra una hoja, por lo que seguramente va a quedar dañado el fruto.
- Un tamaño insatisfactorio, notablemente más pequeño que los otros frutos.

Estos frutos deben de ser eliminados, para que el árbol invierta todos los nutrientes en los frutos deseados. Se pueden eliminar frutos indeseados hasta cuando están próximos a madurar, pero una vez maduros hay que tener cuidado de no tocar los frutos buenos y dañar la pelusa.

El aclareo de frutos además tiene una influencia positiva sobre la salud de los frutos, ya que muchos de los racimos no aclareados, con una densidad muy alta de frutos (y de hojas en cultivares como el Zapotillo) presentan una pudrición en el interior del racimo por la humedad que lleva consigo en la época lluviosa.

A continuación pasos para quitar los frutos:

- Frutos ya dañados, mecánicamente o por enfermedad
- Frutos más pequeños
- Frutos sin pedúnculo o con pedúnculo muy corto
- Frutos cercanos a otros frutos deseados
- Si es necesario, arbitrariamente eliminar más, siempre con la intención de obtener una distribución adecuada de todos los frutos, tomando en cuenta el vigor de la panícula. Se guardan los frutos buenos en los puntos de las ramificaciones, por que son ellos los que mejor se nutren.



Figura 3. Aclareo de frutos. En la etapa que está el fruto: es posible hacer la diferencia entre frutos vigorosos y débiles. También fueron quitadas las flores abortadas. (Foto: En la parcela experimental de Callosa d'en Sarria, España)

Poda

Los árboles productivos con una abundancia de fruta, con alta calidad, y con una producción estable no crecen así, sino son el resultado de buenas prácticas de cultivo. La intención es crear árboles *bajos y abiertos*. Bajos para que el agricultor pueda aplicar el aclareo de flores y de frutos, ya que al subirse al árbol lleva demasiado tiempo, incluso es un riesgo para el agricultor y puede dañar al árbol o al fruto.

Algunos objetivos de la poda son:

1. Obtener mayor exposición de hojas y frutos a la luz.
2. Proveer una distribución de ramas de fruto uniforme sobre las ramas principales.
3. Controlar el tamaño y el vigor del árbol, para una producción estable.
4. Reducir quiebra de la madera.
5. Producir fruta de alta calidad y tamaño deseado.
6. Proveer una ventilación para combatir la humedad adentro de la corona.



Figura 4. Forma ideal para el níspero. Todas las partes son alcanzables y la copa esta abierta. (Foto: en la parcela experimental en Callosa d'en Sarria, España)

Algunas desventajas son:

1. Acorta la vida del árbol.
2. En una poda mal hecha, el árbol puede incrementar su vegetación, es decir en crecimiento de hojas y ramas, disminuyendo la producción.



Figura 5. Un nudo (la cicatriz donde se cayó la hoja) en una rama de dos o tres años. (Foto de una chapa para hacer un injerto, Callosa d'en Sarria, España)

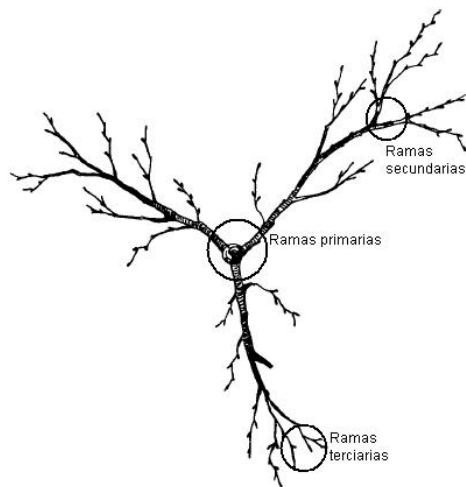


Figura 6. Orden de las ramificaciones. Mantenga baja la orden de las ramas y sencilla la estructura del árbol.

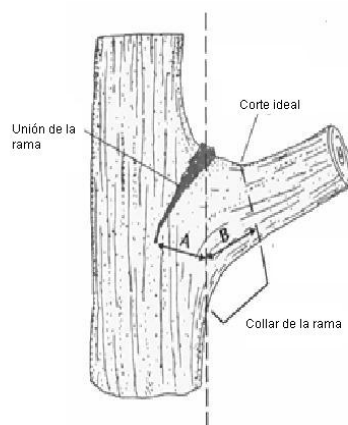


Figura 7. Unión al tronco o a una rama mayor. El corte ideal se hace en la altura del collar.

Hay varias opiniones sobre la época en que se debe de efectuar la poda, Morton J. (1987) aconseja efectuar podas severas justamente después de la cosecha. En Guatemala se realiza durante la estación seca, por ser un período de poco flujo de savia, hay poca influencia de la poda. En San Juan del Obispo la misma etapa fenológica se da durante la estación seca, con el mismo efecto. No obstante, cuando se retomaban los riegos, el árbol tiende a brotar en demasía, por lo que se hace necesario una segunda poda.

Efectuar la poda antes de la floración tiene como ventajas que no se forman chupones durante el período vegetativo y que se puede efectuar de una vez un primer aclareo de flores, si es necesario, quitando algunos brotes que llevan yemas regenerativas. Entre el inicio de la floración y el fin de la recolección es disuadido podar por la razón sencilla que se pueden dañar las panículas de flores y de frutos, llevando consigo pérdida de cosecha. Aparte de la poda severa, es necesario efectuar podas de mantenimiento ligeras en cualquier otro momento, como durante el crecimiento vegetativo.

La poda

Tipos de poda y de cortes

Existen básicamente dos estadios en la vida de un frutal que requieren drásticamente diferentes tipos de poda.

- La poda para mantener al árbol sano y bien su forma deseada es la *poda de mantenimiento*.
- La poda más severa es la *poda de formación*. Durante los primeros cinco años se efectúa una *poda de entrenamiento*, para determinar la forma básica del árbol durante el resto de su vida. *Árboles abandonados*, ya grandes y que durante mucho tiempo no fueron podados, necesitarán una poda de formación que se efectúa en una o varias etapas.
- Con un poco de experiencia el agricultor notará que muchas veces las mismas formas regresan dentro de una variedad o ubicación especial.
- Como sea la forma del árbol, la poda siempre se reducirá a *dos tipos de corte*, que son *rebajar o recortar ramas y aclarar* (no confundir con el aclareo de frutos y flores). Para hacer la diferencia entre recortar y aclarar es importante entender lo

que es el orden de las ramas. Al tronco se le puede asignar un orden cero, entonces las ramas primarias, las primeras en ramificarse, reciben un orden uno. Las próximas ramificaciones son de un orden dos, etc.... Un árbol natural suele ramificarse hasta órdenes muy grandes, pero frutales deben de ser cortados de manera que sea muy sencilla su estructura.

- El rebajar ramas, se efectúa para dar forma al árbol o para rejuvenecer la madera. Se corta una rama más grande (de orden inferior) en el punto de ramificación con una rama lateral más pequeña (de orden superior), siempre con un diámetro de por lo menos un tercio del diámetro de la rama cortada. La madera muy joven se corta arriba de un nudo, que es, de hecho, según el mismo principio, ya que del nudo saldrá una rama nueva de mayor orden.
- Aclareando brotes o ramas enteras indeseadas, se logra que entre luz y aire en la copa. Los cortes de aclareo se efectúan para eliminar crecimientos indeseados, como ramas muy verticales, de mala producción, ramas que serán poco vigorosas porque están conectadas por ángulos muy agudos, ramas que dificultan el crecimiento de otras y ramas enfermas.

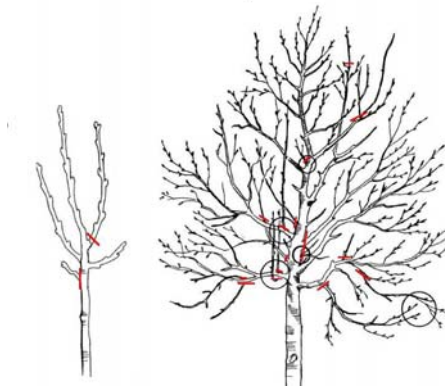


Figura 8. Aclareo de ramas. (A) Madera joven y (B) árboles abandonados se tratan de la misma manera: ramas indeseadas se eliminan a la altura de una rama grande o del eje principal.

El árbol bien podado es capaz de curar sus heridas, y así protegerse contra infecciones. Después de ser cortado cierra primeramente los canales de los tejidos para que no entren insectos o enfermedades. Así forma cuatro paredes.

Un árbol solamente es capaz de hacer eso cuando la madera está viva y pasa savia por la rama. Un tunco (o un muñón) ya no es capaz de alimentarse por que no tiene hojas. Las otras ramas no la ayudan. Entonces no se puede proteger y empieza a podrirse. En cambio, por el tronco siempre pasa savia y la herida cierra bien.

Además es mejor que la herida sea lisa. Así no se acumula humedad en los cortes, donde luego se desarrollan hongos y bacterias. Podar con machete causa heridas irregulares que el árbol no puede cerrar bien. Por eso siempre se utiliza una sierra. Se puede tratar la herida con algún producto desinfectante, pero no se aconseja cubrir la herida herméticamente por que daría lugar a un ambiente húmedo donde fácilmente se desarrollan hongos y bacterias.

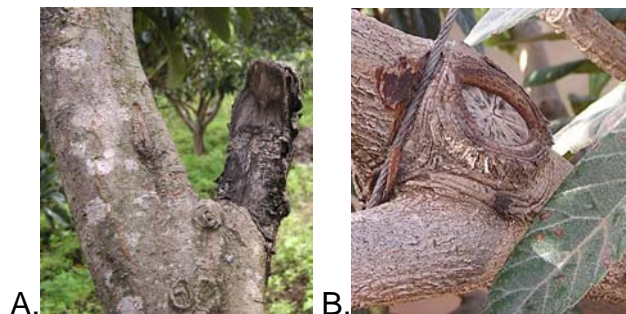


Figura 9. Tipos de podas y cortes. (A) Un ejemplo de un tunco podrido y (B) una herida lisa bien curada (no tomando en cuenta el cable que está dañando a la rama). (Foto a la izquierda en San Juan del Obispo, Guatemala, a la derecha en la parcela experimental en Callosa d'en Sarria, España)

Equilibrio entre ramas viejas y ramas jóvenes

Si se cortan muchas ramas primarias brotan en gran número las secundarias y terciarias para reestablecer este desequilibrio, y si se cortan muchas ramas terciarias, queda al

descubierto mucha rama primaria, estando expuesta a los rigores del sol, y, lo que es más importante, afectando a la producción.

En el interior generalmente hay un exceso de ramas grandes y pocas ramas jóvenes, por lo que habrá que cortar las grandes. Estas molestan a las ramas jóvenes que son las que producen flores, y luego frutos. Lo ideal es una distribución uniforme de ramas jóvenes por toda la copa. Es importante no dejar sujeto a los caprichos del clima el equilibrio entre madera joven y vieja, ya que resulta en una producción irregular y poco confiable. Podando se mantiene un equilibrio adecuado, con el incentivo de una producción estable, siempre de buena calidad.

Sistema de poda

Hay muchos sistemas de poda para frutales, todos con la intención de construir una forma ideal para la producción. Cada sistema tiene ventajas y desventajas dependiendo del sitio, el objetivo que se quiere obtener, la especie y el cultivar. Algunos sistemas existen para árboles libres y otros para árboles bien amarrados.

La tendencia que tiene el níspero es de desarrollar un tronco vertical de crecimiento pronunciado y una copa en forma de vaso, dando frutos solamente en la parte superior y exterior, que tienen menor calidad. Hay variedades que tienen más tendencia a la verticalidad y otras que tienden más a la horizontalidad, pero hoy en día todos los tipos son tratados de la misma manera, siendo con la poda *en vaso*. Una vez formado el árbol es necesario siempre mantener madera joven en el árbol para garantizar la producción.

Para el níspero no hay normas fijas para la poda anual y cada agricultor sigue su propio criterio, sin mayores problemas debido a la rusticidad de la especie y a la gran cantidad de racimos florales que produce.

Tratamientos claves

Los tratamientos claves serán siempre:

- Formar el árbol desde joven.
- Abrir la copa eliminando chupones, ramas cruzadas y otras ramas inconvenientes, para que entre luz y aire, haya espacio para el desarrollo del fruto.

- Eliminar ramas muy verticales y muy vigorosas, que tienden mucho a la vegetación, y para mantener bajo el árbol.
- Eliminar ramas de mala producción, enfermas, muertas, ramas con riesgo de quiebra (identificadas por el ángulo de la unión).
- Estimular ramas laterales (lo ideal es un ángulo de 45°), creando luz y espacio para su desarrollo.
- Rejuvenecer, para mantener el equilibrio entre madera vieja y madera joven.

Poda de formación para árboles jóvenes: el entrenamiento

Durante cinco o seis años se deja el eje principal y cada año las ramas laterales más fuertes, tomando en cuenta su orientación para distribuir todas las partes. Si desde los primeros años se dejan muy pocas ramas laterales, estas se formarán con fuerza y competirán con el eje principal, disminuyendo la cosecha, por lo que hay que dejar varias que se cortarán después de diez a quince años para rejuvenecer la madera.

A continuación se describirá un sistema de poda general, que funciona para casi todos los frutales y que también puede ser aplicada para el níspero.

Es importante siempre tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Una poda excesiva cuando joven atrasa la fructificación y el desarrollo de estructuras deseadas.
2. Ramas con un ángulo de 45-55° con el eje principal son estructuralmente más fuertes, menos vigorosas vegetativamente y entonces más fructíferas que ramas más verticales.

La poda a la hora de plantación

1. Recortar tejido radical hasta la madera sana.
2. Cortar raíces muy largas hasta que quepan en el agujero sin ser dobladas.
3. Rebajar el árbol:
 - Árboles normales hasta 1 m
 - Árboles enanos hasta unos 75 cm
4. Si está muy ramificado el árbol, se pueden recortar las futuras ramas principales hasta la mitad y quitar ramas con ángulos demasiado agudos.

El segundo año

1. El ramo primario más bajo debería de estar a unos 50 cm arriba del campo, y, si posible y necesario, al lado opuesto de la pendiente.
2. Seleccionar una rama vertical vigorosa, que servirá como líder para seguir el eje principal.
3. El líder debería de tener dos veces la longitud de los ramos principales. Eventualmente empezar a amarrar ramas laterales en su dirección deseada.

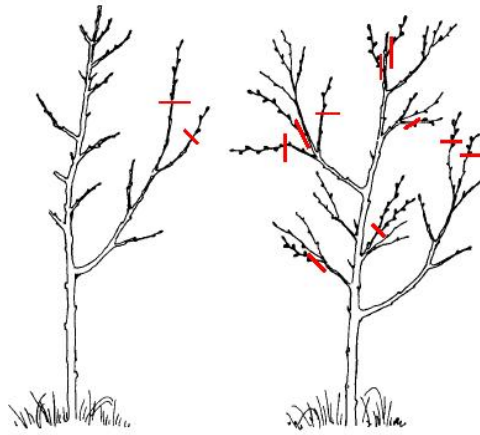


Figura 10. Corregir el crecimiento de un árbol de dos y de tres años.

El tercer año

1. Otra vez seleccionar las ramas laterales.
2. Mantener la dominancia del líder: las ramas laterales no pueden llegar a ser más altas o más largas que este. Algunas ramas laterales habrán ramificado otra vez, y se pueden tratar como si fuesen árboles individuales.

El cuarto y quinto año

1. Mantener el equilibrio entre las diferentes partes del árbol. No dejar que las ramas más bajas salgan mucho del árbol, ni que se sombreen demasiado las de abajo.
2. Mantener dominancia del líder

Consideraciones en cuanto al níspero

- Durante los primeros tres años casi no es necesario intervenir, ya que generalmente el árbol se abre y se forma automáticamente de manera deseada. No obstante, si las circunstancias de crecimiento son muy buenas, una intervención regular será necesaria.
- Es bueno abrir el árbol, es decir quitar madera del centro, para dejar que entre luz y aire, y para alcanzar bien todas las partes del árbol.

Poda anual de mantenimiento

La poda anual es necesaria para mantener la forma y el tamaño del árbol.

1. Quitar ramas grandes no es necesario si el árbol fue bien formado.
2. Recortar ramas muy vigorosas para reducir crecimiento y hacerlas mas gruesas.
3. Eliminar anualmente todas las ramas muertas, enfermas, dañadas, paralelas cercanas y crusantes, por que son poco vigorosas.
4. Quitar chupones.
5. Quitar ramas que crecen hacia el interior del árbol.
6. Aclarear para que entre luz y aire.
7. Quitar ramas severamente sombradas.

Técnicas básicas

Equipo

- Tijeras pequeñas, para cortar ramas hasta 1 cm de diámetro.
- Tijeras grandes, para cortar ramas hasta 2 – 3 cm de diámetro.
- Sierra curva, ramas para cortes más severos.
- Sierra grande o motosierra, no será necesario si el árbol fue formado desde pequeño, pero árboles abandonados pueden exigir medios más drásticos.

Siempre se mantiene en buen estado el equipo, es decir afilado y limpio. Es bueno desinfectar el material cuando estuvo en contacto con madera infectada. Para desinfectar utilice una solución 70 % de oxícloruro de sodio (NaClO_3), una parte por diez de agua. Utilice una esponja o sumerja en dicha solución.

Procedimiento

- A. Siempre cortar a la altura del collar, es decir fuera de la unión y la base algo más gruesa de la rama, así no dañando al tejido del tronco. Si la rama ya está muerta no cortar en la cicatriz, ya que eso causa mas daño innecesario.
- B. Ramas muy grandes se recortan en tres etapas. El primer corte se da para no causar quiebra, y así dañar la madera importante, cuando se hace el segundo corte. El segundo corte deja un tunco modesto. Con el tercer corte se finaliza el tratamiento como debe de ser.
- C. Las ramas pequeñas sencillamente se pueden eliminar con tijeras. Para evitar quiebra, ramas más grandes se cortan con una sierra en tres etapas.

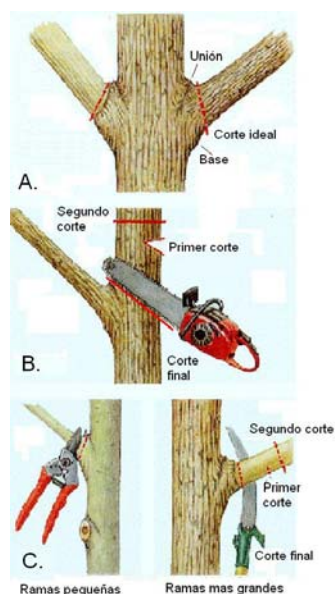


Figura 11. Procedimientos para la poda.

Dar dirección a las ramas

Cuando se recorta una rama joven, como ya se ha descrito, es necesario cortar arriba de un nudo para que de ahí salga un brote nuevo. Escogiendo bien el nudo final es posible determinar ya la dirección en la que va a crecer el brote. Se selecciona un nudo de donde el retoño va a crecer hacia fuera y no hacia dentro.

Cosecha y post-cosecha

Recolección

El punto de corte inicia a los 90 días después de la fructificación. La determinación de este momento, que se hace por coloración del fruto, no es fácil, pero de importancia muy grande ya que frutos que no están maduros son excesivamente ácidos. Los productores tienen la experiencia de identificar el color adecuado.

Los frutos pueden ser cortados por racimo o individualmente. Cuando se aplicó el aclareo, será fácil cortarlos uno por uno. Sin embargo, sin aclareo, es imposible cortarlos individualmente y se tendrá que cortar por racimo, y luego separarlos de la panícula para clasificarlos y empacarlos. Es importante nunca tocar la piel para no dañarla y acortar su conservación, o desprestigiar su aspecto.

Almacenamiento

El níspero se guarda bien durante unos diez días sin refrigeración, y sesenta días en un cuarto frío entre 2 y 5 °C. El níspero es muy sensible a la congelación y no puede ser congelado. Después de ser extraída del cuarto frío la fruta aguanta unos tres días más, a lo mucho.

Siendo muy delgada la piel del níspero, es muy sensible a la desecación, sobretodo a temperaturas altas. El almacenamiento en bolsas de polietileno, reduce pérdida de agua, retiene ácidos orgánicos, y alarga la vida de la fruta, pero según Morton J. (1987), altera el sabor de la fruta, estimula la aparición de manchas en la piel y en su interior y el desarrollo de hongos, por lo que no es recomendable.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agustí, M; Juan, M; Almela, V; Gariglo, N. 2002. Loquat fruti is increased through the thinning effect of naphthaleneacetic acid. *Plant Growth Regulation* 31:167-171.
2. Infojardín.com. 2004. Multiplicar árboles por injerto. (en línea). Argentina. Consultado 19 oct 2005. Disponible en www.infojardin.com/arboles/injerto-tipos-pua-1.htm
3. Infoagro.com. 2004. Cultivo de níspero. (en línea). España. Consultado 23 sep 2005. Disponible en www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/nispero.htm
4. Morton, J. 1987. *Fruits of Warm Climates*. Creative Resource Systems, Inc. 239 - 340 p.
5. Rodríguez Pérez, A. 1983. *El cultivo del níspero y el valle del Agar-Guadalest*. España, Sociedad Cooperativa de Crédito de Callosa de Ensarriá. 262 p.