

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Efecto de las épocas de poda en el rendimiento y calidad del fruto de 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco de Germoplasma INIA - Canaán. Ayacucho.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y
RECURSOS NATURALES

Presentado por la:
Bach. ESPINOZA TACURI, Sayda Nélica

AYACUCHO – PERÚ
2018

A mi familia, al amor de mi vida y mi querido Puchi. Los amo.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi *alma máter*.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, a sus profesores, personal administrativo y compañeros, por haber sido parte de mi formación profesional.

A la Estación Experimental Agraria Canaán del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, por haberme permitido realizar el trabajo de investigación en sus instalaciones. Al Ing. Juan Tineo Canchari, especialista en Recursos Genéticos y responsable del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda por su apoyo en el asesoramiento externo.

Al Blgo. Edwin Portal Quicaña, por su apoyo y asesoramiento en la realización del trabajo de tesis y en la redacción del presente informe.

A la Blga. Sonia Palomino Felices, encargada del Área de Biotecnología, quien me apoyó en la determinación de la calidad del fruto.

A mis padres Anacleto y Bertha, hermanos (Carlos, Marco, Luis, Shellby y Ana), amigos (Pedro, Alex y Jhonatan) y en especial a Henry Palomino por apoyarme en la ejecución del trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESUMEN	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. ANTECEDENTES	3
2.2. MARCO CONCEPTUAL	6
2.2.1. Etimología	6
2.2.2. Origen y distribución	6
2.2.3. Clasificación Taxonómica	6
2.2.4. Características Botánicas	6
2.2.5. Fisiología	7
2.2.6. Fenología	8
2.2.7. Poda	10
2.2.8. Fundamentos fisiológicos de la poda	14
2.2.9. Condiciones climáticas	16
2.2.10. Importancia ecológica	16
2.2.11. Usos	17
2.2.12. Banco Nacional de Germoplasma de “guinda” Prunus serotina INIA- Canaán	18
2.3. Bases teóricas	18
2.4. Marco legal	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Zona de estudio	21
3.1.1. Características climáticas	21
3.2. Ubicación política	21
3.3. Ubicación geográfica	21
3.3.1. Ubicación de los biotipos	22
3.4. Población	23
3.5. Muestra	23

3.6.	Sistema de muestreo	23
3.7.	Metodología y recolección de datos	23
3.7.1.	Procedimiento de etiquetado de las ramas fruteras	23
3.7.2.	Procedimiento para la poda	23
3.7.3.	Procedimiento para la toma de muestras	24
3.7.4.	Procedimiento para coleccionar datos de fenología de frutos	24
3.7.5.	Procedimiento para determinar el rendimiento de frutos	24
3.7.6.	Procedimiento para determinar la calidad de frutos	25
3.8.	Tipo de investigación	26
3.9.	Diseño de investigación	26
3.10.	Análisis de datos	26
IV.	RESULTADOS	29
V.	DISCUSIÓN	37
VI.	CONCLUSIONES	47
VII.	RECOMENDACIONES	49
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	ANEXOS	55

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Clasificación taxonómica de <i>Prunus serotina</i> “guinda” - Cronquist. 2015.	6
Tabla 2 Fechas de poda de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015	23
Tabla 3 Época de poda ideal para el máximo rendimiento y calidad del fruto de 5 biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con podas practicadas en tres épocas, en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016	30

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Fenología del <i>Prunus serotina</i> “guinda” por Juan Tineo. INIA-Canaán-Ayacucho. 2012.	10
Figura 2	Fenología de las plantas según Valero Urbina. 2010.	11
Figura 3	Croquis del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda. 2010	22
Figura 4	Reacción de oxidación-reducción del ácido ascórbico por el yodo. 2015.	26
Figura 5	Diámetro polar promedio y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	31
Figura 6	Diámetro ecuatorial promedio y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	32
Figura 7	Peso de fruto/árbol promedio y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	33
Figura 8	Grados brix promedio y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	34
Figura 9	Contenido de Vitamina C promedio y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	35
Figura 10	Fenología de los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con podas practicadas en tres épocas en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	36

ÍNDICE DE ANEXOS

		Pág.
Anexo 1	Mapa del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda en la Estación Experimental de Canaán – Ayacucho del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA.2016.	57
Anexo 2	Rendimiento y calidad promedio del fruto de 5 biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con podas practicadas en tres épocas en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	58
Anexo 3	Estratificación de la copa y etiquetado de los árboles de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015.	59
Anexo 4	Poda de los árboles de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015.	60
Anexo 5	Conteo de racimos en los diferentes biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015.	61
Anexo 6	Registro de datos fenológicos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015.	62
Anexo 7	Recolección de frutos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho, en el mes de diciembre del 2015 para determinar su calidad. 2015.	63
Anexo 8	Figuras del procedimiento de extracción de zumo de los frutos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para la determinación de la calidad. 2015.	64
Anexo 9	Figuras del procedimiento de cuantificación del contenido de sólidos solubles totales (° Brix) en la pulpa de los frutos de <i>Prunus serotina</i> “guinda”, por el método de refractometría para la determinación de la calidad, en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2015.	65
Anexo 10	Figuras del procedimiento de cuantificación del contenido de	66

	ácido ascórbico (Vitamina C) del zumo de los frutos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” por el método de titulación volumétrica Redox para la determinación de la calidad, en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2015.	
Anexo 11	Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho del mes de agosto 2015.	67
Anexo 12	Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho del mes de setiembre 2015.	68
Anexo 13	Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho del mes de octubre 2015.	69
Anexo 14	Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho del mes de noviembre 2015.	70
Anexo 15	Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho del mes de diciembre 2015.	71
Anexo 16	Ficha de registro de datos de calidad de los frutos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho 2015.	72
Anexo 17	Ficha de registro de datos promedios de calidad de los frutos (°Brix y contenido de Vitamina C) de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho del mes de agosto 2015.	73
Anexo 18	Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del diámetro polar (mm) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional	74

	de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	
Anexo 19	Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del diámetro ecuatorial (mm) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	75
Anexo 20	Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del rendimiento (kg) promedios de los frutos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	76
Anexo 21	Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis de los Grados brix (°Brix) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	77
Anexo 22	Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del contenido de Vitamina C (mg/L) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	78
Anexo 23	Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis de la fenología floral (días) promedios de los biotipos de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.	79
Anexo 24	Temperaturas mínimas y máximas registradas en la Estación Meteorológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.	80
Anexo 25	Precipitación total registrada en la Estación Meteorológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.	81
Anexo 26	Horas de luz registradas en la Estación Meteorológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y	82

	Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.	
Anexo 27	Velocidades del viento registradas en la Estación Metereológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.	83
Anexo 28	Matriz de consistencia del proyecto de tesis: Efecto de las épocas de poda en el rendimiento y calidad del fruto de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015.	84

RESUMEN

El *Prunus serotina* “guinda” es una especie frutal con gran potencial para ser comercializado en el mercado, además de sus diversos usos; sin embargo, son pocos los estudios realizados sobre la época de poda que produce mayor rendimiento y calidad de frutos, por lo cual se propuso el objetivo de evaluar el efecto de las podas en diferentes épocas para el mayor rendimiento y calidad de frutos de la “guinda”, la investigación fue realizada en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda en la Estación Experimental de Canaán del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA - Ayacucho. Esta investigación tiene un diseño factorial AxB donde A es el biotipo y B es la época de poda, para el cual se evaluaron 5 biotipos con tres repeticiones cada uno, los que fueron podados en los meses de mayo, julio y setiembre; las variables a determinar fueron, variables de rendimiento (peso del fruto/árbol), así mismo se midió variables de calidad de fruto; diámetro polar, diámetro ecuatorial, grados brix y contenido de Vitamina C, y la fenología floral (números de días). Los datos fueron procesados en el programa estadístico SPSS 23.0 con la prueba no paramétrica de Kruskal - Wallis para comparar las medianas de cada una de los indicadores. Los resultados demuestran que hay efecto en el rendimiento y calidad, según las épocas de poda del *Prunus serotina* “guinda”. La época de poda con mayor rendimiento para el PGI 45 - mayo, PGI 46 - setiembre, PGI 47 - setiembre, PGI 75 - mayo y PGI 76 – mayo; en cuanto a los biotipos que expresan mayor rendimiento fue el PGI 76 (8,3 kg) y PGI 47 (6,4 kg). En calidad de frutos; el mayor diámetro ecuatorial fue el PGI 76 (18,6 mm) y PGI 75 (15 mm) de diámetro polar. Los frutos del PGI 46 fueron los más dulces con 26,3° Brix y el de mayor contenido de Vitamina C, el biotipo PGI 75 con 291,1 mg/L. La fenología floral promedio de los 5 biotipos promisorios; fue de 84 días, los PGI 45, PGI 46, PGI 75 y PGI 76 son biotipos tardíos con 89-90-88-79 días respectivamente, el biotipo PGI 47 es precoz con 70 días.

Palabra clave: época, poda, efecto, *Prunus serotina* “guinda”.

INTRODUCCIÓN

La guinda es una especie frutal domesticada que tiene diversos usos en las poblaciones rurales, entre ellas medicinal, alimenticia, cerco vivo, leña y otros. La guinda no sólo tiene importancia por su riqueza genética, sino también debido a sus propiedades nutricionales y tolerancia a condiciones adversas.¹

En la Estación Experimental de Canaán del Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, existe un Banco Nacional de Germoplasma de esta especie que cuenta con 115 biotipos. El manejo de éste Banco Nacional de Germoplasma de guinda es precario; sin embargo los biotipos responden bien a las condiciones adversas.

Al ser una especie con un desarrollo fenológico de tipo semi caducifolia muy resistente a condiciones climáticas y de manejo agronómico se propuso ejecutar podas en diferentes meses- épocas de poda (Mayo, Julio y Septiembre) para ver su efecto en el rendimiento y calidad de los frutos de 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* “guinda”, el estudio se realizó en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda de la Estación Experimental de Canaán.

Objetivo general:

Evaluar el efecto de las podas en diferentes épocas, que produzcan mayor rendimiento y calidad de frutos del *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda INIA - Canaán.

Objetivos específicos.

1. Determinar la época de poda con mayor rendimiento y calidad de frutos para los 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA.
2. Determinar el rendimiento y calidad de frutos para los 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA.

3. Determinar la fenología floral para los 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA, según las épocas de poda.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Historia de la técnica de poda

El arte de podar y conducir o guiar árboles se inició mucho antes de que se tuviera un conocimiento de las respuestas fisiológicas que ocurren como respuesta a esta manipulación física.¹

La poda fue utilizada en China durante el periodo de las seis dinastías, durante el primero y segundo siglos como un mecanismo para enanizar, originalmente diseñado para plantas de ornato con el nombre de panjing. Este mecanismo alcanzó su mayor popularidad durante la Dinastía Sung (1000-1200 A.C.) con juníperos, chabacanos, granados y manzanos como las especies utilizadas más populares en su uso.¹

La poda de los árboles para formarlos tiene su origen en los siglos XIV ó XV, al inicio del Siglo XX, Lorette en Francia desarrolló un sistema de poda de verano para promover el desarrollo de yemas florales, este sistema había creado lo que ahora conocemos como despunte de verano; es así que desde 1915, se ha puesto una gran atención enfocada en las bases fisiológicas de la respuesta de los árboles a la poda. Gran parte de estos datos ha sido sintetizado por Mika (1986) en su revisión sobre la poda.²

2.1.2. Poda en frutales

En la tesis: "Efecto de la poda mecánica y manual sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera* L.)", se evaluó el efecto de la poda mecánica contra la poda manual en las variedades Cabernet, Sauvignon y Shiraz, en la región de Parras Coahuila - México, 2008. Los parámetros evaluados fueron producción de uva, calidad de la uva y en febrero de 2009 se evaluó el efecto del tipo de poda sobre la brotación y peso de madera. Los resultados obtenidos nos muestran que para la variedad Cabernet Sauvignon, con la poda mecánica no hubo diferencia significativa en la

producción de uva por planta ni en la producción de uva por unidad de superficie, pero si hubo diferencia en el volumen de bayas, en la poda mecánica 6,58 cc contra 8 cc de la poda manual. Para el caso de la variedad Shiraz los resultados obtenidos demuestran que no hubo diferencia significativa en la producción de uva por planta, tampoco en la producción por unidad de superficie, pero si en volumen diez de bayas, teniendo con la poda mecánica 10,01 cc contra 10,31 cc pero no hubo diferencia en los grados brix. Por lo que se puede concluir que con la poda mecánica el número de yemas que se dejan no se puede controlar, por lo que se aumenta el número de racimos pero el peso de estos es menor a los obtenidos con la poda manual, lo cual afecta a la calidad de la uva.³

En Colombia, el estudio: “Nociones sobre la poda de árboles frutales caducifolios”, se resume que la poda de los frutales caducifolios es una operación muy importante que permite facilitar el acceso al árbol para realizar la cosecha, raleo, tratamientos sanitarios y fertilización. Así mismo, mejora la interceptación y la distribución de la luz en el árbol, incidiendo directamente en la formación de estructuras y flores, garantizando una producción elevada y constante de frutas de calidad. Es necesario entender que la poda puede integrar diferentes técnicas que incluyen la eliminación, el acortamiento de ramas y ramitas, y su manipulación (como pliegues, dobleces, inclinaciones y grabados). En el ciclo vital de una planta, se distingue una poda de formación (para obtener una correcta forma del árbol) y otra de producción (para lograr buena cantidad de frutos de óptima calidad).⁴

En el trabajo de investigación: “Producción y calidad de los frutos de la guayaba *Psidium guajava* sometida a diferentes épocas de poda”, el objetivo fue verificar la posibilidad de producción de buena calidad comercial, en diferentes épocas del año, de acuerdo con podas realizadas en septiembre y diciembre de 2003, marzo y junio. Se evaluaron: número de frutos producidos por planta, firmeza, sólidos solubles (SS), acidez titulable (AT), relación SS/AT, pH y azúcares solubles. Se observó que las épocas de poda afectaron de manera expresiva las características evaluadas. La producción de frutos por planta varió de 269,8 a 500,8 y fue inversamente proporcional al peso de los frutos (186,9 a 205,5 g). La producción fue entre 55,5 y 93,6 kg por planta. El período de poda también influyó las características físico- químicas de los frutos, pero no afectó la firmeza. Es posible la producción de frutos de buena calidad a lo largo de nueve meses del año, con el manejo de las podas.⁵

2.1.3. Trabajos de investigación sobre efecto de la poda en el rendimiento y calidad de los frutos en especies frutales.

En 2013 en el informe de prácticas pre profesional en la Estación Experimental de Canaán: "Análisis de la variabilidad genética del Banco Nacional de Germoplasma de guinda *Prunus serotina* Vizcachayocc (2750 m.s.n.m.) Canaán – Ayacucho", se realizó la caracterización morfológica cualitativa y cuantitativa de las 113 accesiones (excepto la accesión PGI 024 y PGI 056) de las 115 accesiones existentes en el INIA- Canaán, mediante el análisis de varianza (ANVA), donde no se encontraron diferencias significativas en el peso de los frutos, el ANVA para la variable longitud de fruto (mm), en la cual no se encontró significancia estadística; sin embargo al realizar la comparación de promedios con la prueba de Duncan ($p=0,05$), se encontró diferencias significativas entre la accesión PGI 047 (15,40 mm de longitud promedio), PGI 046 (15,00 mm de longitud promedio) y el resto de las accesiones, lo que indica que éstos biotipos presentan mayor rendimiento y productividad de fruto en comparación al resto de biotipos, cuya distribución se ajusta a la normal. En el cual, se observa el ANVA para la variable diámetro de fruto (mm), donde no se encontró significancia estadística; pero al realizar la comparación de promedios con la prueba de Duncan ($p=0,05$), se encontró diferencias significativas entre las accesiones PGI 012 (17,30 mm de diámetro promedio), PGI 046 (17,00 mm de diámetro promedio) y el resto de las accesiones, lo que indica que éstos biotipos presentan mayor rendimiento y productividad de fruto en comparación al resto de biotipos. Además se tuvo el peso en gramos de 5 frutos de guinda con dos repeticiones en los biotipos PGI 45 (19 g y 17,56 g), PGI 46 (25 g y 13,3 g), PGI 47 (20 g y 20,5 g), PGI 75 (11,4 g y 17,5 g) y PGI 76 (15,4 g y 19,5 g). El diámetro polar del fruto, en dos grupos de evaluación, los diámetros polares medidos en mm. en los biotipos del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda INIA – Canaán tuvieron las siguientes medidas: PGI 45 (12,5 mm y 12,5 mm), PGI 46 (15 mm y 15 mm), PGI 47 (15,4 mm y 15,4 mm), PGI 75 (15 mm y 13 mm) y PGI 76 (12,8 mm y 13 mm). El diámetro ecuatorial, en dos grupos de evaluación, los diámetros ecuatoriales medidos en mm. en los biotipos del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda INIA – Canaán tuvieron las siguientes medidas: PGI 45 (15 mm y 15 mm), PGI 46 (17,5 mm y 16,5 mm), PGI 47 (16 mm y 17,6 mm), PGI 75 (19,3 mm y 12,7 mm) y PGI 76 (14,5 mm y 16 mm).⁵ Según Juan Chucuri, en tres grupos de evaluación, los contenidos de sólidos solubles en la pulpa ($^{\circ}$ Brix) de *Prunus serotina*, fueron: 21,890 – 20,897 –

20,893.¹¹ En la caracterización morfológica cualitativa en los biotipos del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda INIA – Canaán tuvieron los siguientes resultados: PGI 45 (muy dulce), PGI 46 (muy dulce), PGI 47 (muy dulce), PGI 75 (dulce) y PGI 76 (agridulce)⁵.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Etimología

El epíteto específico deriva del latín *serotinus*, -a, *um* = tardío; quizás en alusión a su fructificación otoñal. El término «capulí» alude a un vulgarismo colombiano; en la descripción del basiónimo *Prunus capuli* Cav., el autor anota: «El Sr. D. Francisco Zea, discípulo del Sr. Mutis, y natural de la provincia de Antioquía, en el Reyno de Santa Fe, dice que cuando a la palabra capulí no se le añade otra, entonces se habla del cerezo, cuyo fruto es negro...»⁷

2.2.2. Origen y distribución

Es originario de México aunque los mejores tipos se conocen en las tierras altas de Ecuador.⁸ Introducido en Centro América y en la América del Sur⁹, crece por toda la región andina con amplia distribución actual en la Sierra del Perú.¹⁰

2.2.3. Clasificación taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica de *Prunus serotina* “guinda” – Cronquist.⁶

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	<i>Prunus</i>
Especie	<i>Prunus serotina</i>
Nombre científico:	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.

Nombres vulgares: guinda, cerezo, capulí, murmuntu.¹¹

2.2.4. Características botánicas

El árbol llega a alcanzar hasta unos 15 m de altura. El *Prunus serotina* var. capulí es una especie bastante rústica y heliófila, pero, durante los primeros años necesita sombra moderada, así como también protección contra las heladas. En general, se le puede considerar firmemente establecido a partir de los 2 metros de altura.¹⁰

a. Raíz

Sistema radical de superficial y extendido a medianamente profundo. La mayoría de las raíces ocupan los primeros 60 cm del suelo. La raíz crece muy rápido.⁹

b. Corteza/tronco

La corteza externa es de color cenizo y la interna de color blanquecino.¹² Coincidiendo con los biotipos del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda en INIA-Canaán-Ayacucho.

c. Ramas

Ramas alternas diferenciadas entre ramas fruteras y ramas mixtas.¹³

d. Hojas

Las hojas son lanceoladas y tienen el margen de la hoja es ondulada, con el ápice agudo, el borde aserrado y la base aguda.¹⁴ Con bordes finamente dentados de color verde oscuro en el haz y amarillento en el envés.¹⁰

e. Flores

Las flores colgantes son inflorescencias de tipo racimo. Estas son pequeñas y blancas, de casi 1 cm de longitud. Portan ambos sexos. Los pétalos son 5, al igual que los sépalos. Los estambres son numerosos y el pistilo es único y pequeño.⁶ Flores numerosas, pequeñas y blancas, agrupadas en racimos axilares colgantes y largos, de 10 a 15 cm, con pedicelos de 5 a 10 mm de largo.⁷

f. Frutos

Los frutos son drupas globosas de color rojo oscuro con una medida de 1 cm a 2 cm de diámetro, tiene mesocarpio carnoso, amarillento y comestible.¹⁰ Posee un sabor agridulce y algo astringente⁷, mientras en el estudio de Gutiérrez, H (2013) los sabores de la pulpa de los biotipos en estudio son muy dulces para el PGI 45, PGI 46 y PGI 47, mientras el PGI 75 es dulce y el PGI 76 es agridulce.¹⁴

g. Semillas

El capulí tiene una sola semilla por fruto, esférica y rodeada por un endocarpio leñoso (almendra) de sabor amargo.¹⁵

2.2.5. Fisiología

a. Crecimiento. Especie de moderado a rápido crecimiento. Las plántulas crecen de 5 a 10 cm en un mes. Bajo condiciones de sombra llegan a crecer 15 cm en 3 ó 4 años y mueren si no se les libera de la sombra. El árbol vive de 40 a 60 años. Si llegan a morir, los tocones tienen la habilidad de producir rebrotes.⁷

b. Polinización y cuajado de frutos. Los árboles producen buena cosecha en intervalos de 1 a 5 años.¹¹

La reproducción sexual y el desarrollo de la semilla dependen de la polinización, esto es, el traslado del polen desde la "antera" del estambre hasta el "estigma".

El grano de polen germina una vez alcanzado el estigma, originando un tubo polínico que desciende por el estilo hasta alcanzar el ovario donde se encuentra el óvulo. En el momento de la unión del núcleo masculino con el óvulo tiene lugar la fecundación. A partir de este momento comienza a desarrollarse el fruto. La polinización es un requisito previo para el cuajado de los frutos. Es indispensable en el cultivo del ciruelo el desarrollo de la semilla para lograr el total desarrollo del fruto. Cuando no existe fecundación del óvulo, el fruto puede desarrollarse por división de células (partenocarpia). En este caso, el desarrollo del fruto no alcanza la maduración, desprendiéndose prematuramente del árbol. Para conseguir una buena polinización es conveniente utilizar otras variedades con el fin de obtener un trasiego de polen que permita una óptima fecundación de flores y un satisfactorio cuajado de frutos. De este modo se alcanzarán unos buenos niveles de producción.¹⁶ Otro autor menciona que la polinización es entomófila (insectos).⁷

c. Desarrollo del fruto

Una vez terminada la floración y producida la fecundación, se inicia el proceso de desarrollo, que va desde el cuajado a la maduración fisiológica. El proceso tiene una duración variable, en el desarrollo del fruto se distinguen tres fases:¹⁶

Primera fase. Multiplicación celular. Se produce una intensa división celular que permite alcanzar casi el número total de células que tendrá el fruto. Esta fase tiene una duración entre 10 y 30 días.

Segunda fase. Alargamiento celular. Terminada la multiplicación celular, comienza el proceso de acumulación en las células de agua y sustancias hidrocarbonadas, lo que origina un aumento del volumen y peso del fruto hasta alcanzar casi el desarrollo normal y característico de éste. Tiene una duración variable que oscila entre 80 y 160 días.

Tercera fase. Maduración. En esta fase se producen transformaciones que conducen al alcance de las características pomológicas y organolépticas típicas de cada variedad.

d. Tolerancia.

Aunque mayormente se le encuentra a lo largo de céreos y canales de chacras, también crece en terrenos bastante pobres, rocosos y secos. No prospera en suelos pesados, es decir, arcillosos.¹⁰ Tolera bien el corte o poda. Se le debe practicar poda de aclareo ya que produce numerosas ramas y poda sanitaria para prevención de enfermedades y plagas. Tiene baja necesidad de riego.

Demandante de luz. Firme a vientos, resistente al fuego, se desarrolla bien en ambientes contaminados, heladas y suelos ácidos, así como suelos compactados y pedregosos, suelos húmedos también someros.⁷

e. Desventajas. Intolerante a la sombra. Susceptible a daño por hongos (fruto, hoja). Daño por insectos (hoja), orugas, gusanos, polillas.¹⁰

2.2.6. Fenología

La Fenología es la rama de la Agrometeorología que trata del estudio de la influencia del medio ambiente físico sobre los seres vivos. Dicho estudio se realiza a través de las observaciones de los fenómenos o manifestaciones de las fases biológicas resultantes de la interacción entre los requerimientos climáticos de la planta y las condiciones de tiempo y clima reinantes en su hábitat. En tal sentido, en las observaciones agrometeorológicas se realizan las observaciones de la planta y de su medio ambiente físico en forma conjunta. Estas observaciones son importantes porque permiten determinar: Los requerimientos bioclimáticos de los cultivos, calendarios agrícolas, zonificaciones agroclimáticas y son herramientas para una planificación de la actividad agrícola.¹⁷

Fase fenológica Una fase fenológica viene a ser el período durante el cual aparecen, se transforman o desaparecen los órganos de las plantas. También puede entenderse como el tiempo de una manifestación biológica.¹⁷

a. Follaje. Es una especie semi caducifolia porque pierde parte de sus hojas pero no en su totalidad. Pierde el follaje durante un lapso breve.⁹

b. Floración. Florece mayormente de enero a marzo según McVaugh⁷ y según Reynel entre abril y julio.¹²

c. Fructificación. Por lo general maduran entre diciembre y marzo. La planta fructifica temprano: por ejemplo en Cajamarca, a los 3 años de edad, a partir del mes de noviembre.¹⁰ Gutiérrez menciona que la fecha de recolección de los frutos maduros es en los meses de diciembre a febrero.¹⁴ Grange (1993) opina que el inicio de la maduración puede ser un proceso programado genéticamente, aunque las condiciones particulares de cada fruto parecen modular este fenómeno.¹⁸

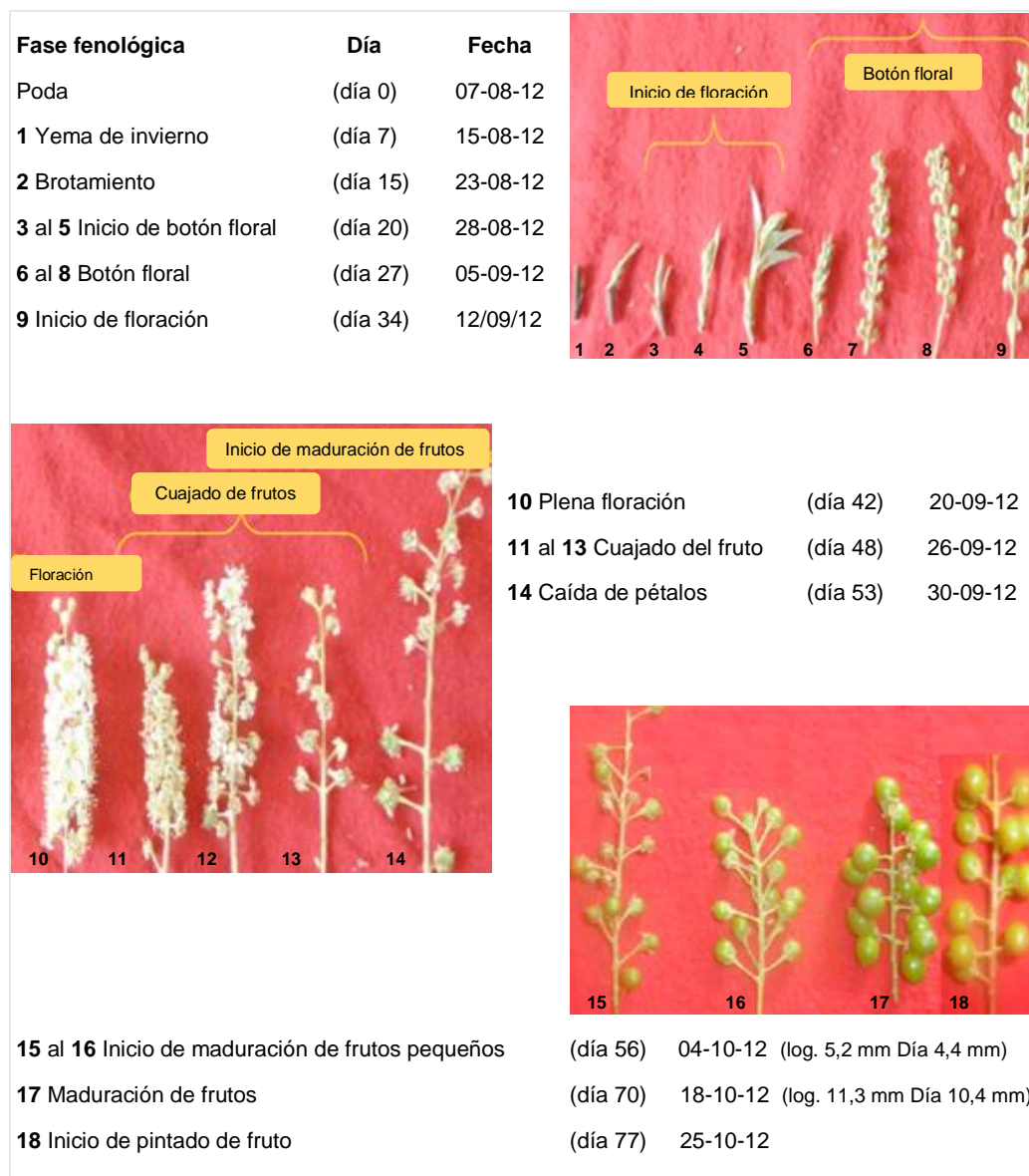


Figura 1. Fenología del *Prunus serotina* “guinda” por Juan Tineo. INIA- Canaán-2012.¹⁹

2.2.7. Poda

La poda es el conjunto de intervenciones para orientar la actividad vegetativa de la planta hacia el fin preelegido: floración, fructificación, sombra, protección u ornato. Dentro de los objetivos de la poda, el equilibrio entre los crecimientos vegetativo y generativo (equilibrio fisiológico) es uno de los más importantes y su alcance resulta en una producción mayor y por muchos años, con frutos de mejor calidad que además contrarresta la alternancia de los rendimientos comparado con árboles podados sin criterio fisiológico.¹⁸

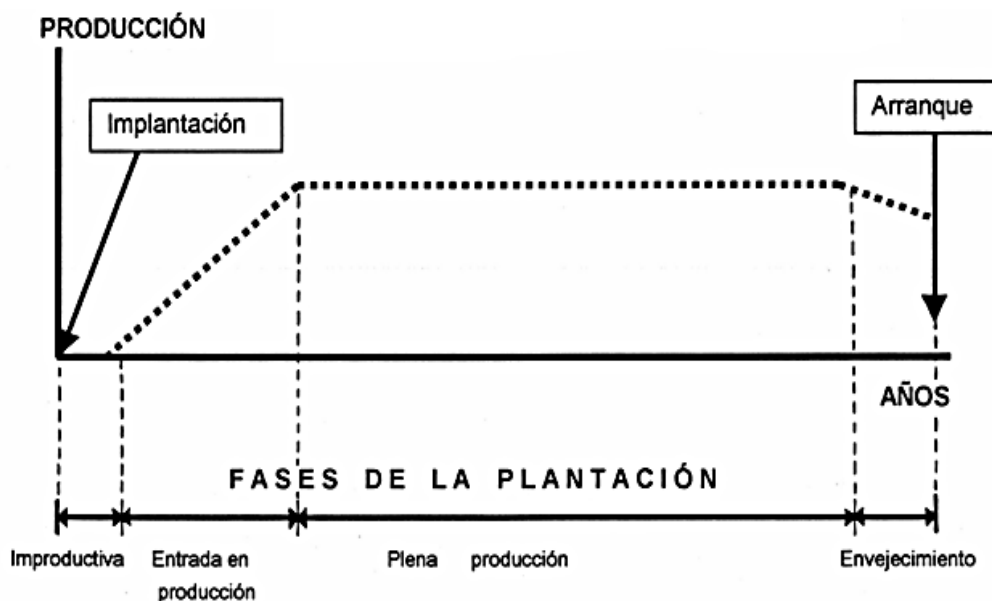


Figura 2. Fases fenológicas de las plantas según Valero Urbina. 2010.²⁰

a. Criterios de poda. En la fruticultura actual, hay una serie de criterios que hay que tener en cuenta a la hora de planificar una plantación y que podríamos resumir en los siguientes:²¹

- **Bajo:** Se refiere más a la altura del tronco que al árbol en su conjunto, ya que en los árboles frutales hay preferencia por poco tronco.
- **Solidez:** independientemente del sistema, cuando se forma un árbol se tiene que conseguir que la formación sea capaz de soportar el peso de la cosecha esperada, sin olvidar la necesaria resistencia que deben ofrecer los árboles ante las inclemencias meteorológicas (lluvia, viento, etc). Para garantizar esa solidez es necesario instalar una estructura de postes y alambres.
- **Equilibrio:** un árbol debe presentar un porte bien equilibrado, con un aspecto armónico, de manera que todas sus partes muestren una vegetación homogénea sin que prevalezcan unas zonas con abundante vegetación frente a otras muy débiles o con pocas ramas. La forma que adquirirá el árbol a través de la intervención del podador tiene que ser acorde con el sistema elegido en todos los árboles que forman la plantación.
- **Sencillez:** las podas que se efectúan en sistemas de formación en eje central, de hecho no es mejor podador el que más ramas corta, sino el que efectúa los cortes justos y precisos. Un buen podador tiene que saber en pocos segundos si el árbol que tiene delante se le debe cortar mucha o

poca madera y sólo dar los cortes necesarios, para efectuar correctamente la poda de ese árbol.²¹

b. Ventajas de la poda:²²

- Regular la producción, disminuir la “vecería” en las variedades sensibles a ella y en consecuencia mejorar la calidad de la fruta.
- Aumentar la capacidad nutricional de la planta mediante la renovación de ramas viejas por ramas jóvenes.
- Favorecer la iluminación en el interior del árbol, con lo cual se aumenta la producción de carbohidratos y se forman un mayor número de órganos florales con hojas, que dan lugar a frutos de mayor tamaño.
- Facilitar la recolección de los frutos.

Objetivos de la poda. Obtener frutos de calidad, por supuesto que al eliminar ramas y posibles resacos, se consiguen mejorar la iluminación del árbol, al realizar aclareo se consigue aumento de tamaño en los frutos que quedan, se mejora la aireación del centro del árbol y entre ramas de producción, por consiguiente mejora el aspecto externo de los frutos, puesto que aparece un porcentaje pequeño de frutos rameados y con menor síntoma de ataques de plagas.⁴

c. Intensidad de poda. Es la cantidad de vegetación que debemos quitar al árbol, y que dependerá del objetivo que se trate de conseguir.²⁰

- **Intensidad normal:** Cuando pretendemos mantener árboles equilibrados, renovando vegetación o equilibrando la producción. La intensidad será la normal quitando aproximadamente un 20% de la vegetación. La intensidad normal es aplicado en árboles vigorosos que solo necesita una limpieza de ramas todos los años.
- **Intensidad fuerte:** Si lo que pretendemos, es renovación de parte de la copa, o regular la producción en años de mucha floración en variedades veceras. Entonces la intensidad de poda será fuerte, contando del orden del 30% de la vegetación.

d. Épocas de poda en el *Prunus serotina*

Según Juan Tineo, la poda de los biotipos del *Prunus serotina* del Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho; puede realizarse durante los meses de agosto y setiembre. No obstante, las condiciones climáticas que se viven en la actualidad han modificado la fenología floral del *Prunus serotina* haciendo que inicien a florear desde octubre hasta diciembre por lo que la

producción; es decir la cosecha estará lista desde el mes de abril hasta julio estos cambios muy ligados a la precipitación que se mostró tardía el año 2016.¹³

Formaciones vegetativas

- **Chupón:** producen ramos anticipados en muchos casos provistos de yemas de flor, por lo que resultan muy apropiados para rellenar alguna zona del árbol con poca vegetación.²¹

Formaciones fruteras:

- **Ramo mixto:** Es sin duda el órgano más representativo de los frutales de hueso. Su longitud oscila entre los 30-100 cm y su grosor en la base de 5 a 8 mm. Debe su nombre a que a lo largo de toda su longitud está cubierto de yemas de fruta y de madera con un predominio de las primeras. En la base siempre existen dos yemas de madera que son las encargadas de producir el ramo de reemplazo. Es muy importante respetar estas yemas a la hora de podar, pues de lo contrario los árboles quedarían desnudos en pocos años. Para ello, se deja un tocón de 1 cm con objeto de no eliminar las yemas de sustitución. Esta es una práctica recomendada en la poda de frutales de hueso.²³
 - **Chifona:** Es una formación débil cubierta de yemas de flor en la que solamente la terminal es de madera. Conviene eliminarlas, aunque dejando tocón en la base para conseguir ramos mixtos de reemplazo. Sólo en el supuesto de que existan pocos ramos mixtos se han de respetar las chifonas más fuertes para evitar dejar el árbol desnudo.²⁴
 - **Ramo de mayo:** Es el órgano fructífero que más abunda en la guinda. El modo de actuación depende del tipo de frutal. Mientras que en estos árboles de fruto pequeño se pueden respetar, en el caso de frutales de fruto grande, como melocotoneros, nectarinas o albaricoqueros, no es muy recomendable conservarlos, puesto que al estar los frutos muy apiñados se estorban unos a otros y terminan cayéndose o quedándose pequeños.²¹
- e. Herramientas de poda.** Las herramientas que se usaron para la poda en un orden de utilización preferencial sería:¹⁶
- **Podaderas o tijeras de podar.** En general estas herramientas ofrecen un corte limpio y una rápida ejecución. Aquellos brotes o ramas cuyo grosor permita ser cortados con podaderas no se debe utilizar otro tipo de herramienta, cuyo corte sería de peor calidad.

- **Serruchos de poda.** Cuando las ramas presentan un diámetro superior a 30 mm o su situación no permite la utilización de podaderas, se puede emplear el serrucho de poda como eficaz complemento. Son preferibles los serruchos de hoja curvada.
- **Arcos tronzadores.** Estos arcos montados con hojas de sierra con dientes templados y de diferente forma, según sean para madera verde o seca, pueden utilizarse para ramas de gran diámetro o de troncos.

2.2.8. Fundamentos fisiológicos de la poda

La poda en sí, es el conjunto de intervenciones para orientar la actividad vegetativa de la planta hacia el fin preelegido: floración, fructificación, sombra, protección u ornato. Dentro de los objetivos de la poda, el equilibrio entre los crecimientos vegetativo y generativo (equilibrio fisiológico) es uno de los más importantes y su alcance resulta en una producción mayor y por muchos años, con frutos de mejor calidad que además contrarresta la alternancia (vecería) de los rendimientos comparado con árboles podados sin criterio fisiológico.¹⁸

En un contexto fisiológico, la poda está relacionada con el balance entre el desarrollo vegetativo y el reproductivo así como el nutricional entre la copa y la raíz, que influyen en procesos como la regulación de la floración y la fructificación.²⁵ El rendimiento potencial de los árboles frutales es determinado por su forma (arquitectura) particular (Verheij, 1986) y sus progresos fisiológicos que ellos han desarrollado durante su historia de evolución (Whiley y Schaffer, 1996). En las especies que desarrollan solamente un tallo (tronco), por ejemplo la papaya, la fructificación tiene un lugar bien definido y seguro en el desarrollo de la planta, mientras en árboles que producen ramificaciones, Whiley y Searle (1996) constatan que se debe encontrar un balance entre el crecimiento vegetativo y generativo¹⁸,

Fischer et al. (2012) proponen que la poda de ramas puede incrementar el tamaño de las hojas y de las células del mesófilo, además puede influir en la fotosíntesis de las hojas restantes mediante la formación de nuevos puntos de crecimiento. La poda mejora la distribución de la luz en todo el árbol, lo cual incrementa la fotosíntesis (Marini, 2009). A su vez, Calatayud et al. (2008) encontraron mayor fotosíntesis en plantas de rosa podadas, con respecto a plantas no podadas. No obstante, la poda severa puede disminuir la capacidad de interceptación de radiación, disminuyendo la fotosíntesis neta, lo que a su vez disminuye la producción de carbohidratos y por tanto el crecimiento (Calatayud et al., 2008)²⁶

La poda afecta a la planta, reduciendo en conjunto su crecimiento al disminuirle la cantidad de hojas que le elaboran su alimento. El efecto directo de la poda es la estimulación de crecimiento vegetativo, porque se produce una alteración del equilibrio entre la copa y las raíces. A largo plazo, su efecto es una reducción en el crecimiento total de la planta, sobre todo si la poda es frecuente, caso en el que se disminuye el área foliar y se produce un abastecimiento menor de las raíces con asimilados y su crecimiento menor. Un crecimiento vigoroso de las ramas inhibe el crecimiento radical, pero por el contrario, el crecimiento débil de la copa fomenta el de las raíces. Algunos fundamentos fisiológicos son:²⁵

- 1. El aire y la luz favorecen la alimentación y el crecimiento de los órganos del ramaje de un árbol.** Este principio está relacionado directamente con el intercambio gaseoso, por el que la planta tiene la posibilidad de incrementar la carboxilación a través del recambio de gases en los que se ha reducido el contenido de CO₂. Además, una poda realizada en época de reposo o en plena actividad del árbol incrementa la penetración de luz en la copa del árbol, o que influye sobre la estructura de la hoja y la fotosíntesis. Cualquiera de éstos dos tipos de poda reducen el área foliar de la planta, pero la disminución de su tasa fotosintética se recompensará con nuevas hojas originadas en el rebrote.
- 2. El desarrollo de los órganos vegetativos y el de los órganos reproductivos compiten entre sí.** Los frutos constituyen órganos con un alto poder vertedero que permiten la migración de los fotoasimilados a otros órganos, sólo cuando ellos hayan suplido sus requerimientos nutritivos. Es así como se demostró que la fructificación en un año reduce el transporte de carbohidratos a los órganos vegetativos de la planta.
- 3. La savia destinada a una rama podada se distribuye entre los órganos vecinos.** Cuando cicatriza la superficie cortada, el flujo de agua hacia el exterior se detiene, causando un aumento en la presión, una mayor irrigación hacia los meristemos cercanos al punto de corte y, en consecuencia, su rápida brotación.
- 4. Las yemas alimentadas con un flujo mayor de savia bruta evolucionan a ramas vegetativas.** El crecimiento del suministro de nitrógeno en las plantas dirige una mayor de carbono hacia la síntesis de aminoácidos y de proteínas y menos hacia la de carbohidratos, por tanto el crecimiento de azúcar y de almidón se reduce drásticamente e los ejidos de reserva, mientras que en

general la cantidad total de carbohidratos estructurales sigue siendo constante.

2.2.9. Condiciones climáticas¹⁸

Los factores que intervienen en la fisiología de los frutales, son:

Factor luz

La luz solar es uno de los factores ambientales de mayor importancia para el desarrollo vegetativo y productivo de un árbol frutal. La asimilación de CO₂ para la producción de carbohidratos, la que ocurre en el proceso de la fotosíntesis, está directamente relacionada con la disponibilidad de la luz sobre los tejidos verdes del árbol, así también la inducción de las yemas florales es dependiente de este factor. La carencia de luz en un árbol puede afectar a todo su follaje o a parte de él. Si la luz es deficitaria en un sector de la copa, normalmente en el interior o la parte baja, el crecimiento se reduce, las yemas mueren y se produce una defoliación temprana, con lo que la fructificación disminuye o desaparece.²²

Factor temperatura

El requerimiento térmico de las plantas está relacionado con componentes genéticos determinantes de la presencia o ausencia de enzimas específicas y de las tasas de los procesos fisiológicos específicos.

Factor altitud

La altitud ejerce efectos profundos sobre la fisiología de la planta, a través del aumento de la radiación, especialmente la ultravioleta (UV), y del viento.

El *Prunus serotina* “guinda” en el Perú, se encuentra en las siguientes formaciones ecológicas — Sistema Holdridge— estepa espinosa Montano Bajo (ee-MB: 2100 - 3100 m.s.n.m., mientras que en Junín fructifica hasta los 3400 m.s.n.m. y llega en forma arbustiva (sin flores) hasta los 3900 m.s.n.m.¹⁰ Necesita de un mínimo de 500 mm anuales de precipitación.⁹

Factor agua

Es esencial para los frutales (por ejemplo durante la floración, cuajamiento y llenado del fruto) se presentan dificultades en las plantaciones de clima frío por la disminución de la precipitación con la altitud.

2.2.10. Importancia ecológica

Es intolerante a la sombra, tiene efectos restauradores como recuperación de terrenos degradados. Esta planta se ha empleado para rehabilitar sitios donde hubo explotación minera. Conservación de suelo / Control de la erosión. El gran alcance de las semillas (dispersadas por aves) le permite a la especie establecerse en sitios abiertos, campos abandonados o plantaciones de pino.¹²

2.2.11. Usos

El cultivo de guinda es un frutal de fácil manejo; la mayoría de productores solo realizan poda, la cosecha se realiza de manera manual cortando con la mano cuando se destina para fruta o sacudiendo el árbol cuando es para hueso; y aunque mínimo, es un ingreso adicional seguro y sin realizar inversión alguna.²³

- a. Comestible.** Fruto muy apreciado como complemento alimenticio por su agradable sabor. Se come crudo o en conserva (jalea o mermelada) y bebidas frescas.¹² Los frutos: se emplean para hacer mermeladas, pasas, licor; también se pueden consumir frescos.⁹
- b. En artesanía.** La madera: (es de buena calidad y de gran duración, puede ser atacada por la polilla) para construcción de casas y chozas, techado (chacra en Tarma), mangos de herramientas, cabeza de arado, yugos, muebles (bancos, sillas, perchas) postes.⁹
- c. Como base de injerto.** Este árbol rústico puede servir de base de injerto para varios frutales: manzanas, ciruelas, duraznos.⁹
- d. Como planta ornamental.** En zonas de altura, donde no fructifica, este árbol es utilizado como ornamental. También usado en las fiestas de cortamonte.¹³
- e. Como combustible.** Generalmente, puesto que no rebrota, es utilizado como combustible sólo una vez muerto.⁹
- f. Agrosilvicultura.** En las zonas de clima no demasiado extremo, se podría utilizar en los huertos, aprovechándolo como base de injerto y así conseguir también fruta de las chacras (manzanas y duraznos).⁹
- g. Medicinal (corteza, hoja, fruto).** Corteza, hojas (en infusión): se usa como expectorante, estimulante, febrífugo, antiespasmódico, tónico, sedante y para combatir las diarreas. El polvo de la corteza "aplicado en los ojos desvanece las nubes, aclara la vista y cura las inflamaciones. El fruto en jarabe se usa contra la tos. Los extractos, infusiones y jarabes preparados con las ramas, corteza y raíces, se usan como tónicos y sedantes en el tratamiento de la tisis pulmonar y en la debilidad nerviosa.¹² Las hojas en infusión se toman para aliviar la tos y las irregularidades cardíacas.¹³
- h. Estimulante (fruto).** Elaboración de bebidas embriagantes con el fruto fermentado.¹² En varias zonas de la Sierra se comercializa, constituyendo un ingreso significativo para el poblador rural. De otra parte, el fruto seco se usa en la elaboración de licores. Así por ejemplo, en la Provincia de La Mar (Ayacucho) se vende en apreciables volúmenes con destino a la costa, donde es uno de los ingredientes del licor denominado "guinda".¹⁰

- i. **Industrializable (semilla).** La semilla contiene 30 a 40 % de aceite semisecante apropiado para la fabricación de jabones y pinturas.¹²
- j. **Insecticida / Tóxica (hoja, semilla).** Las hojas tiernas y las semillas son tóxicas. Las hojas, ramitas, corteza, semillas son venenosas para el ganado. Contienen un glucósido cianogénico que se transforma en ácido hidrocianico durante la digestión.¹²

2.2.12. Banco Nacional de Germoplasma de “guinda” *Prunus serotina* Canaán - INIA.

En la estación experimental de Canaán, se preserva material genético de la especie *Prunus serótina*, donde se mantiene una colección de 115 accesiones de las regiones de Huancavelica, Ayacucho y Apurímac, cuyo material genético fue establecido en campo definitivo en el mes de setiembre del 2007.¹⁴

2.3. BASES TEÓRICAS

- **Rendimiento.** La combinación correcta de una carga óptima de frutos en el árbol, siendo peso alto o tamaño grande, es primordial para lograr altos rendimientos en los frutales de hueso. Un productor puede influir en el número de frutos por árbol y el tamaño del fruto con una gestión correcta de nutrición, riego adecuado y deshierbo. Otras prácticas para incrementar el rendimiento en frutales de hueso es la poda es también esencial para lograr un equilibrio entre hojas y número de frutos para producir el tamaño deseado del fruto sin comprometer la calidad.²⁴

Peso de frutos. Peso promedio de los frutos de *Prunus serotina* por cada árbol.

2.3.1. Calidad de frutos

El concepto de calidad de un fruto es un término subjetivo, ya que depende de las preferencias del consumidor, influenciada además por el entorno socio-económico en el que se encuentra. No obstante, de forma general se puede afirmar que en el caso de la guinda las principales características que determinan su calidad son: tamaño del fruto, color, firmeza, dulzor, acidez y aroma así como el color verde y la turgencia del pedúnculo.²⁵ En la investigación sabor y aroma están relacionados con el nivel de Sólidos Solubles Totales (SST), acidez y contenido de jugo en el fruto. La relación SST/ácidos nos da una indicación del sabor del fruto, sea dulce o amargo. Los consumidores perciben el contenido de vitamina C (ácido ascórbico) como benéfico para una nutrición sana.²⁴

Diámetro promedio. Medición del diámetro polar y ecuatorial.

- **Diámetro polar del fruto.** Medición de la longitud a nivel de medio entre el lado derecho e izquierdo del fruto de guinda.
 - **Diámetro ecuatorial.** Medición de la longitud a nivel de medio entre el ápice y la base del fruto de guinda.
- a. **Brix.** El principio de medición se basa en la refracción de la luz. Es por esto que un refractómetro mide indirectamente la densidad de los líquidos. Según esa escala, 1 °Bx correspondería a un índice de refracción de una solución de sacarosa en agua al 1%. Los zumos de fruta contienen sacarosa pero también otros azúcares, ácidos, como el ácido ascórbico o el ácido cítrico, y minerales. Pero contienen también aditivos, como vitaminas, gluconato ferroso, compuestos de calcio o pectinas, para aportar la viscosidad deseada a los zumos, afectan al índice de refracción.²⁸

2.4. MARCO LEGAL

En la actualidad existen muchas normas nacionales, leyes; relacionados al tema de la diversidad biológica de la cual es parte, la “guinda” *Prunus serotina*.

2.4.1. La Constitución Política del Perú de 1993

En el Artículo 66°.- Recursos Naturales. Los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento.²⁹

Artículo 67°.- Política Ambiental El Estado determina la política nacional del ambiente. Promueve el uso sostenible de sus recursos naturales.²⁹

Artículo 68°.- El Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.²⁹

2.4.2. Ley N° 28611 “Ley General del Ambiente”

La Ley General del Ambiente en su Artículo 111.- Conservación ex situ. El Estado promueve el establecimiento e implementación de modalidades de conservación ex situ de la diversidad biológica, tales como bancos de germoplasma, zoológicos, centros de rescate, centros de custodia temporal, zocriaderos, áreas de manejo de fauna silvestre, jardines botánicos, viveros y herbarios. El objetivo principal de la conservación ex situ es apoyar la supervivencia de las especies en su hábitat natural, por lo tanto debe ser considerada en toda estrategia de conservación como un complemento para la conservación in situ.³⁰

2.4.3. Ley 26821 “Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales”

La Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su Título I: Disposiciones Generales en la Definición de recursos naturales, Artículo 3º.- Se consideran recursos naturales a todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como: c. la diversidad biológica: como las especies de flora, de la fauna y de los microorganismos o protistas; los recursos genéticos, y los ecosistemas que dan soporte a la vida.³¹

2.4.4. Ley N° 26839. “Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica”

La Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica en su Título IV: De los Mecanismos de Conservación en el Artículo 14.- El Estado promueve el establecimiento de centros de conservación ex situ tales como herbarios, jardines botánicos, bancos de genes, entre otros, para complementar las medidas de conservación in situ.³²

2.4.5. La Estrategia Nacional De Diversidad Biológica

La Estrategia Nacional De Diversidad Biológica en el Objetivo Estratégico 1: Mejorar el estado de la biodiversidad y mantener la integridad de los servicios ecosistémicos que brinda. Meta 3. Al 2021 se han desarrollado al menos 10 programas de conservación (in situ y ex situ) y aprovechamiento sostenible de la diversidad genética para especies o grupos de especies, de los cuales somos centro de origen y/o diversificación, así como para sus parientes silvestres. Actividades para el periodo 2014-2018, en la actividad 33, menciona que, a finales del segundo semestre del 2018, se han fortalecido los centros de conservación ex situ de germoplasma u otros, articulándolos en un sistema nacional.³³

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ZONA DE ESTUDIO

El estudio se llevó a cabo en el Banco Nacional de Germoplasma de Guinda en la Estación Experimental Agraria de Canaán. Ayacucho del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, se encuentra ubicada en la V zona agro ecológica del país tipificada como Sierra Tropical Media Alta.³⁴ El Banco Nacional de Germoplasma de Guinda en la Estación Experimental de Canaán. Ayacucho se encuentra en el fundo de Viscachayacc y cuenta con 115 biotipos colectados a nivel del país, que fueron instaladas la fecha del 29 de setiembre del 2007.

3.1.1. Características climáticas. Las características climáticas de la zona de estudio en el año 2015 fueron: temperatura mínima de 5,7 °C en el mes de julio y temperatura máxima 26,7 °C en el mes de noviembre, la precipitación mínima de 0 mm en el mes de junio y máxima de 178,2 mm en el mes de enero.³⁵

3.2. UBICACIÓN POLÍTICA

Lugar : Estación Experimental Canaán – INIA ubicado en la Av. Abancay
s/n – Canaán Bajo

Distrito : Andrés Avelino Cáceres Dorregaray

Provincia : Huamanga

Región : Ayacucho

3.3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Banco Nacional de Germoplasma de Guinda - Canaán. Ayacucho. se encuentra al sureste de la ciudad de Ayacucho, sus coordenadas geográficas son:³⁴

Latitud Sur: 13°09'48"

Altitud: 2732 m.s.n.m.

Longitud Oeste: 74°12'20"

3.3.1. UBICACIÓN DE LOS BIOTIPOS

Los biotipos estudiados: PGI-045, PGI-046, PGI-047, PGI-075 y PGI-076, se encuentran ubicados en el Banco Nacional de Germoplasma de Guinda - Canaán INIA –Ayacucho.

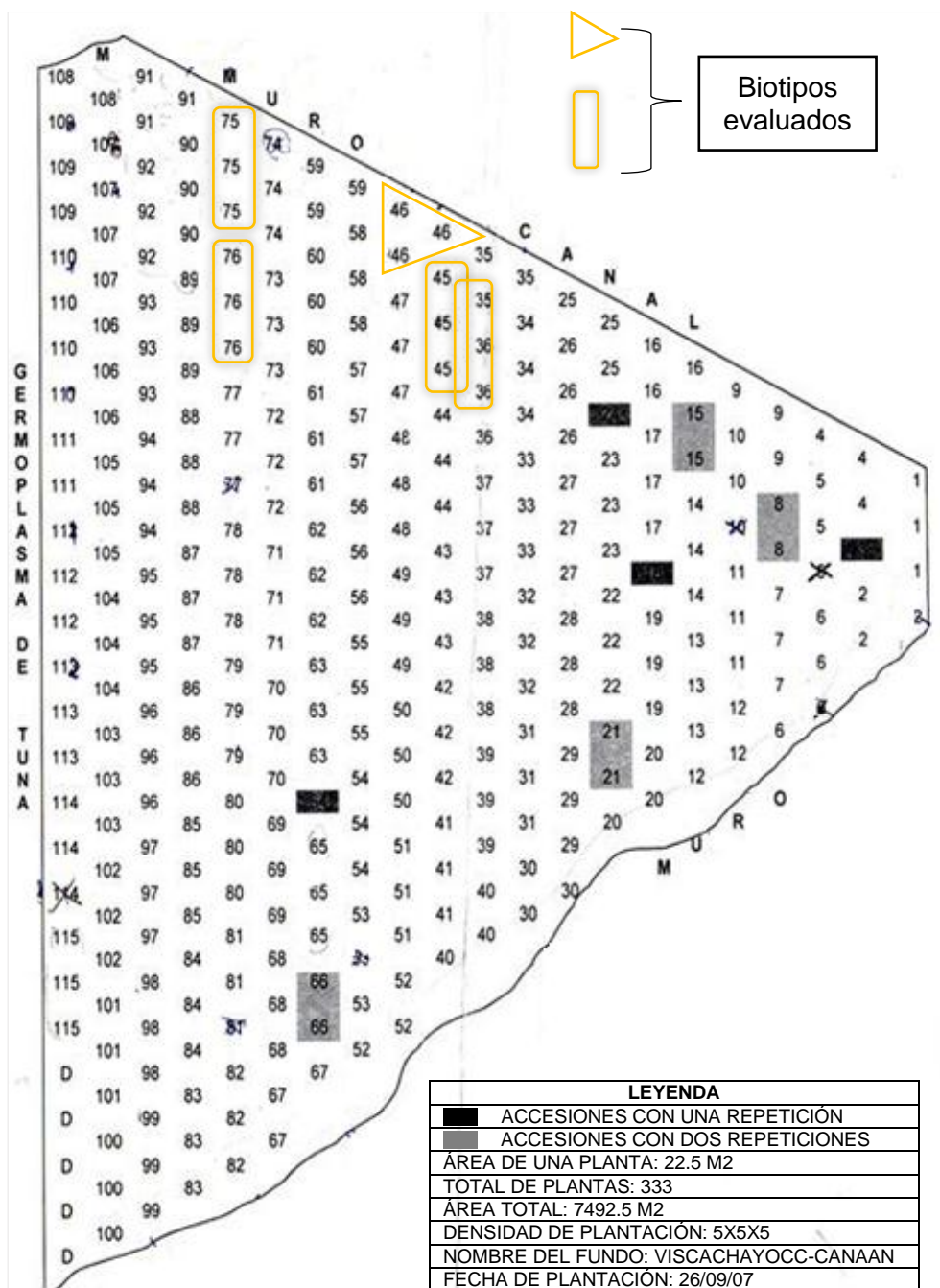


Figura 3. Croquis del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda. Fuente: Tineo. INIA- Canaán 2010.¹⁴

3.4. POBLACIÓN

La población para el presente trabajo de investigación está representada por 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* “guinda” del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda - Canaán. Ayacucho.

3.5. MUESTRA

La muestra del presente trabajo de investigación son los 5 biotipos de *Prunus serotina* “guinda” con tres árboles cada uno divididos en tres estratos por árbol (alto, medio y bajo) y 4 repeticiones por estrato, haciendo un total de 180 unidades muestrales.

Tabla 2. Fecha de poda de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2015.

Biotipo	Época de Poda		
	MAYO	JULIO	SETIEMBRE
PGI 45			
PGI 46	15-05-2015	11-07-2015	12-09-2015
PGI 47	Cuarto	Cuarto	Luna
PGI 75	menguante	menguante	nueva
PGI 76			

3.6. SISTEMA DE MUESTREO

El sistema de muestreo fue determinístico para identificar los biotipos de estudio, donde los criterios de inclusión fueron alto rendimiento y calidad de frutos, el resto de biotipos fueron excluidos por no presentar éstas características. Se utilizó un sistema estratificado para cada árbol porque se dividió la copa de la guinda en tres estratos alto, medio y bajo. Finalmente se utilizó un sistema al azar en cada estrato para tomar 4 ramas fruteras.

3.7. METODOLOGÍA Y RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1. Procedimiento de etiquetado de las ramas fruteras

Para el etiquetado de las ramas fruteras se realizó la identificación 4 ramas fruteras de 2 a 3 años en cada estrato de la copa del árbol, direccionadas a los puntos cardinales (este, oeste, norte y sur), luego mediante una etiqueta ya elaborada en gabinete se sujetó a cada rama mediante una pita. La etiqueta consta de un número (1 al 4) y una letra (A=alto, M=medio y B=bajo). Se muestra en anexo 2, fotografía 3.

3.7.2. Procedimiento para la poda.

Para los biotipos estudiados se realizó la poda de fructificación, para mejorar el rendimiento y calidad de frutos de sus ramas fruteras con el ingreso de luz y

ventilación. Se procedió con los siguientes pasos de acuerdo a Tineo¹⁴. En cada uno de los árboles de guinda de los biotipos en estudio se observó la estructura de las ramas, ubicación de chupones, ramas secas de crecimiento desordenado, para determinar cuáles se quitarían. El corte se inició con las ramas secas y chupones luego se quitó ramas de 1 año que crecían en forma desordenada y finalmente se extrajo ramas de 2 a 3 años que crecían en forma vertical haciendo competencia a la rama principal. Todo corte se realizó manteniendo la forma de copa. Los cortes se realizaron a la altura del nudo dejando las yemas durmientes.

3.7.3. Procedimiento para la toma de muestras

En cada evaluación realizada mensualmente se tomó 180 registros por cada árbol (12 muestras por cada árbol por 3 árboles de cada biotipo en 5 biotipos evaluados), por un periodo de 5 meses (agosto-diciembre) en el Banco Nacional de Germoplasma de INIA-Canaán – Ayacucho. Cada árbol de guinda fue podado en un mes determinado (mayo, julio y setiembre). Se dividió la copa de los árboles en estratos: alto, medio y bajo, a partir del término del fuste. Los datos que se tomaron en campo fueron registrados en las fichas de evaluación. Para la determinación de la calidad, se tomó 100 frutos maduros por cada estrato.

3.7.4. Procedimiento para coleccionar datos de fenología de frutos

- **Procedimiento para la identificación de fases fenológicas**

Las fases fenológicas de un árbol frutal se identifican por producción, basado en la Fenología del *Prunus serotina* "guinda" determinado por Tineo¹⁹ donde la fase inicial en el estudio fue la yema de invierno, seguida de la floración, el cuajado y la madurez de los frutos. La identificación se realizó en la rama frutera previamente etiquetada registrando las características del estado fenológico en las fichas.

3.7.5. Procedimiento para determinar el rendimiento de frutos

- **Procedimiento para la cosecha de los frutos**

Los frutos fueron cosechados cuando éstos tenían una coloración morado oscura mediante un corte en la base del pedúnculo floral, las muestras fueron cosechadas de las ramas fruteras previamente etiquetadas.

- **Procedimiento para la preservación y transporte de las muestras**

Las muestras de los frutos de guinda se llevaron a la refrigeradora a temperatura de conservación (aproximadamente 4°C) en el Laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, para determinar su calidad.

- **Procedimiento para el pesado de los frutos**

El peso de los frutos se realizó en una balanza electrónica modelo LCT30 con una precisión de 4 decimales, antes de cada pesado se realizó la calibración.

3.7.6. Procedimiento para determinar la calidad de frutos

- **Procedimiento para la medición de los frutos**

La medición de los frutos se realizó mediante un calibrador manual y se registró el diámetro polar y ecuatorial de los frutos.

- **Procedimiento para la determinación de los grados Brix (°Brix)²⁸**

Se agregó al prisma de un refractómetro de mano una gota de zumo de *Prunus serotina* “guinda” con ayuda de una jeringa de 5 mL y se registró los grados Brix de cada muestra.

- **Procedimiento para la determinación del ácido cítrico del fruto.³⁶**

Preparación del zumo de fruta

- Se lavó 10 frutos de *Prunus serotina* “guinda”
- Se retiró el exocarpio y endocarpio
- Se exprimó el zumo del fruto
- Se filtró a través un pedazo de tul (10 x 10 cm) en un vaso descartable de 7 oz.

Titulación del ácido ascórbico

- En un Erlenmeyer de 100 mL, se colocó:
 - 10 mL de zumo de guinda
 - 15 mL de agua destilada
 - 0,25 mL de HCl (15% v/v)
 - 0,25 mL de almidón (1% w/v) que actúa como indicador.
- Se llenó la bureta con 15 ml de la disolución de yodo.
- Se tituló lentamente y agitando la disolución de zumo contenida en el Erlenmeyer, hasta que vire al azul.

Cálculo de la cantidad de vitamina C en la muestra (zumo de guinda) en mg/L utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{mg}}{\text{L}} = 0,424 \times \frac{\text{Volumen yodo consumido}}{\text{volumen de la muestra}} \times 1000$$

Donde:

El volumen de yodo consumido es el volumen añadido al Erlenmeyer desde la bureta al titular el preparado de vitamina C.

El volumen de la muestra es el volumen de zumo que se puso en el erlenmeyer con una concentración de vitamina C desconocida.

La titulación volumétrica es un método de análisis cuantitativo en el que se mide el volumen de una disolución de concentración conocida (disolución patrón o titulante patrón) necesario para reaccionar completamente con un compuesto en disolución de concentración desconocida. Para determinar cuándo se ha llegado al final de la titulación, en la disolución problema se agrega un indicador que sufre un cambio físico apreciable, como por ejemplo cambio de color, en el punto final de la reacción, la vitamina C tiene carácter reductor y utilizaremos una disolución de yodo como agente oxidante que constituye el titulante patrón. Para que una sustancia se oxide es necesario que otra se reduzca y al revés (Reacción de oxidación-reducción; REDOX). Por lo tanto cuando al ácido ascórbico reducido le añadimos yodo, este se reducirá a yoduro a consta de que el ácido ascórbico se oxide.³⁶

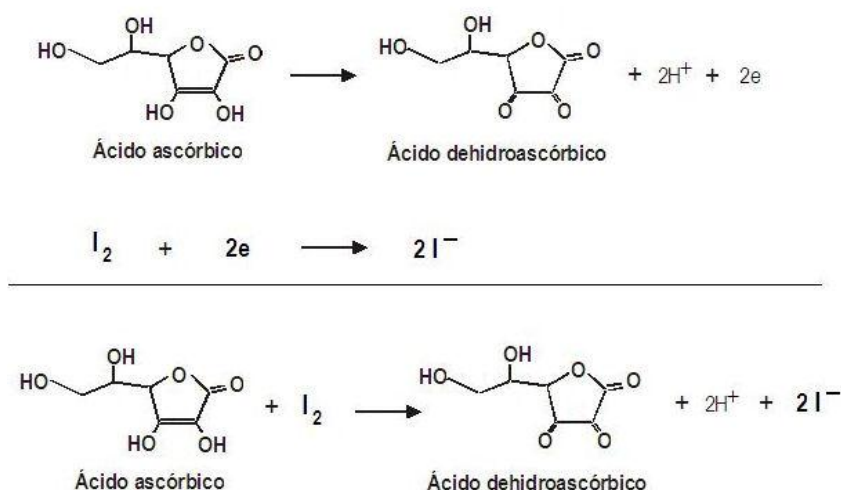


Figura 4. Proceso de reacción de oxidación-reducción del ácido ascórbico por el yodo. 2015.³⁶

3.8. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Experimental

3.9. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Factorial AxB = biotipo x época de poda

Dónde: el Factorial A, es el biotipo y el Factorial B, es la época de poda.

3.10. ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados son presentados en tablas y figuras, mostrando estadísticos descriptivos de tendencia central (media y desviación típica) y de dispersión con un nivel de confianza del 95%.

Para poder comparar el valor de las medianas cada uno de los parámetros y el índice de calidad media de rendimiento y calidad entre los meses de estudios, se realizó la prueba no paramétrica de Kruskal – Wallis en base a las características de rendimiento y calidad.

IV. RESULTADOS

Tabla 3. Época de poda ideal para el máximo rendimiento y calidad del fruto de 5 biotipos de *Prunus serotina* “guinda” con podas practicadas en tres épocas, en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho. 2016.

BIOTIPO	PARÁMETROS				
	Diámetro polar (mm)	Diámetro ecuatorial (mm)	Peso de fruto/árbol (kg)	Grados Brix (°Brix)	Vitamina C (mg/L)
PGI 45	mayo	mayo	setiembre	mayo	setiembre
PGI 46	setiembre	setiembre	setiembre	setiembre	setiembre
PGI 47	setiembre	setiembre	setiembre	mayo	mayo
PGI 75	mayo	mayo	mayo	julio	mayo
PGI 76	mayo	mayo	mayo	julio	setiembre

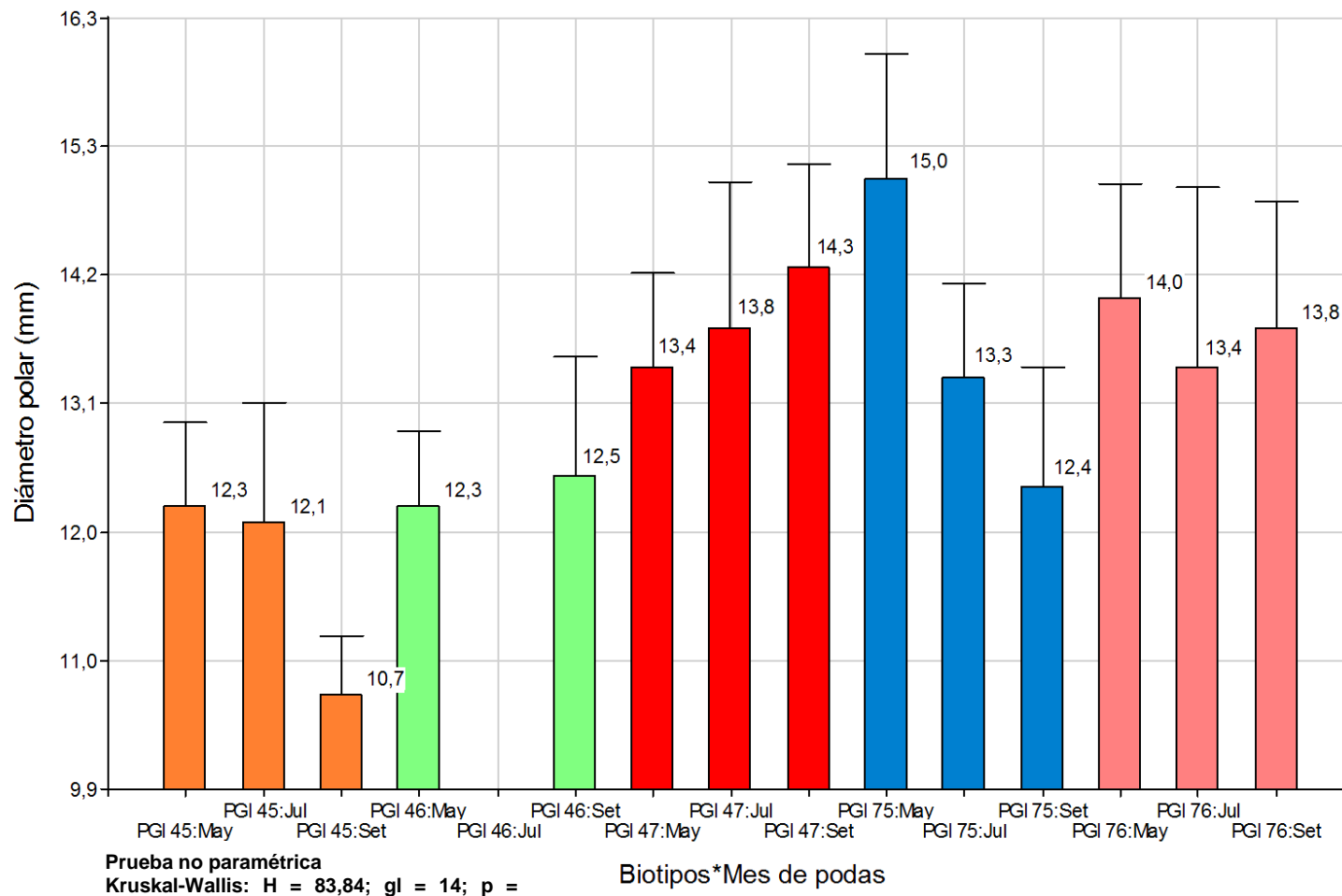


Figura 5. Diámetro polar promedio y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho.

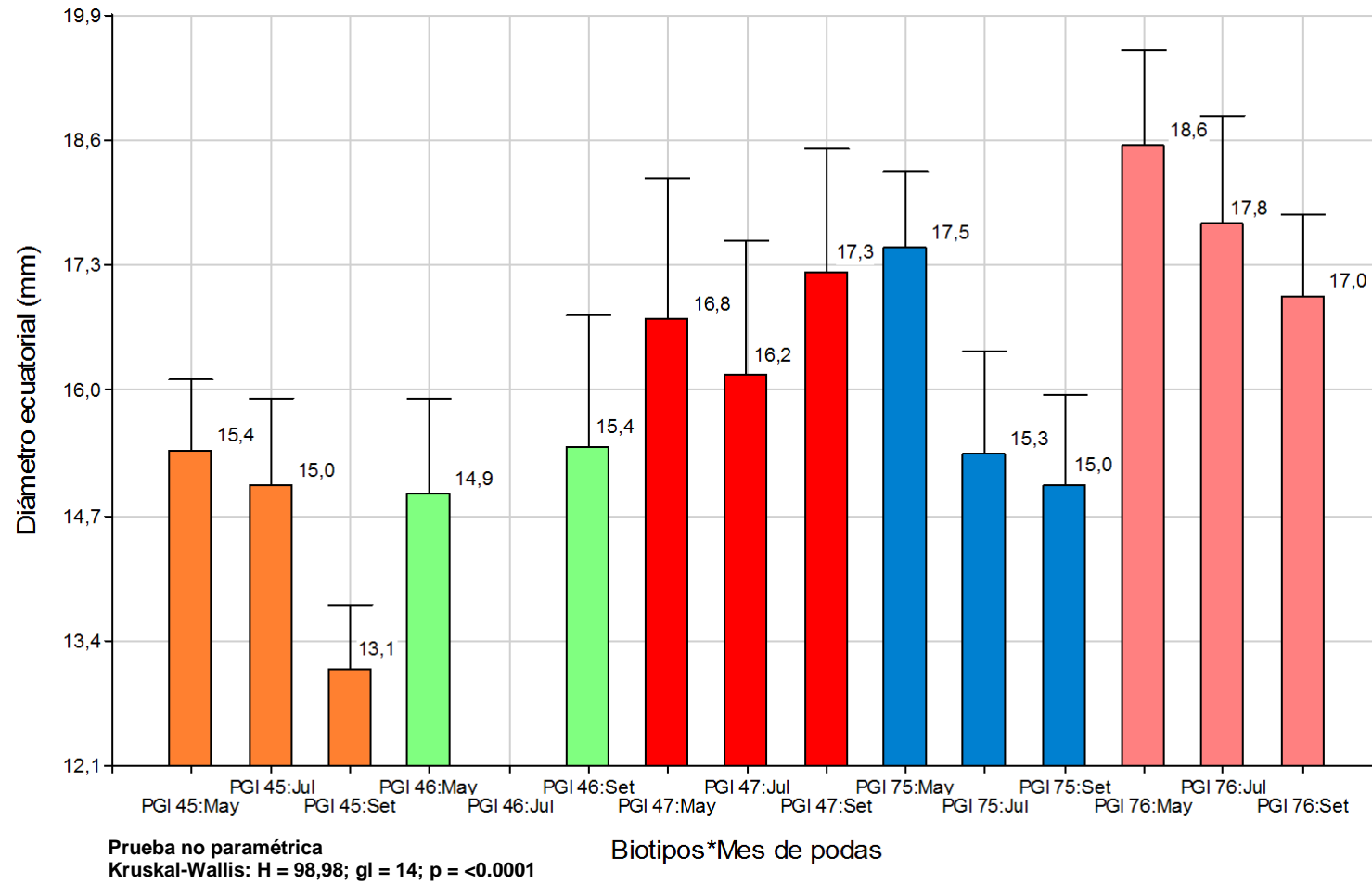


Figura 6. Diámetro ecuatorial promedio y desviación estándar en los biotipo PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho.

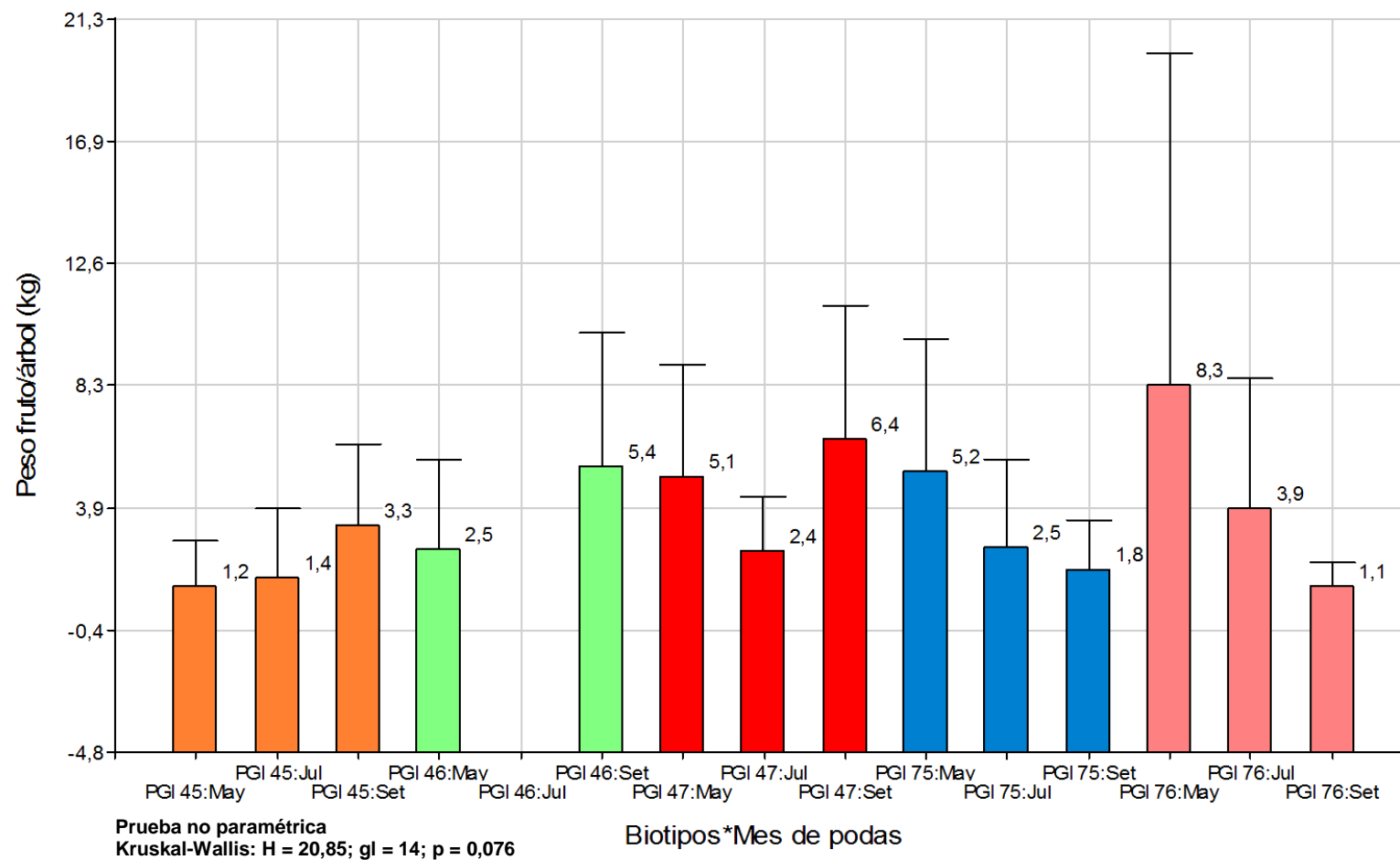


Figura 7. Peso de fruto/árbol promedio y desviación estándar en los biotipo PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho.

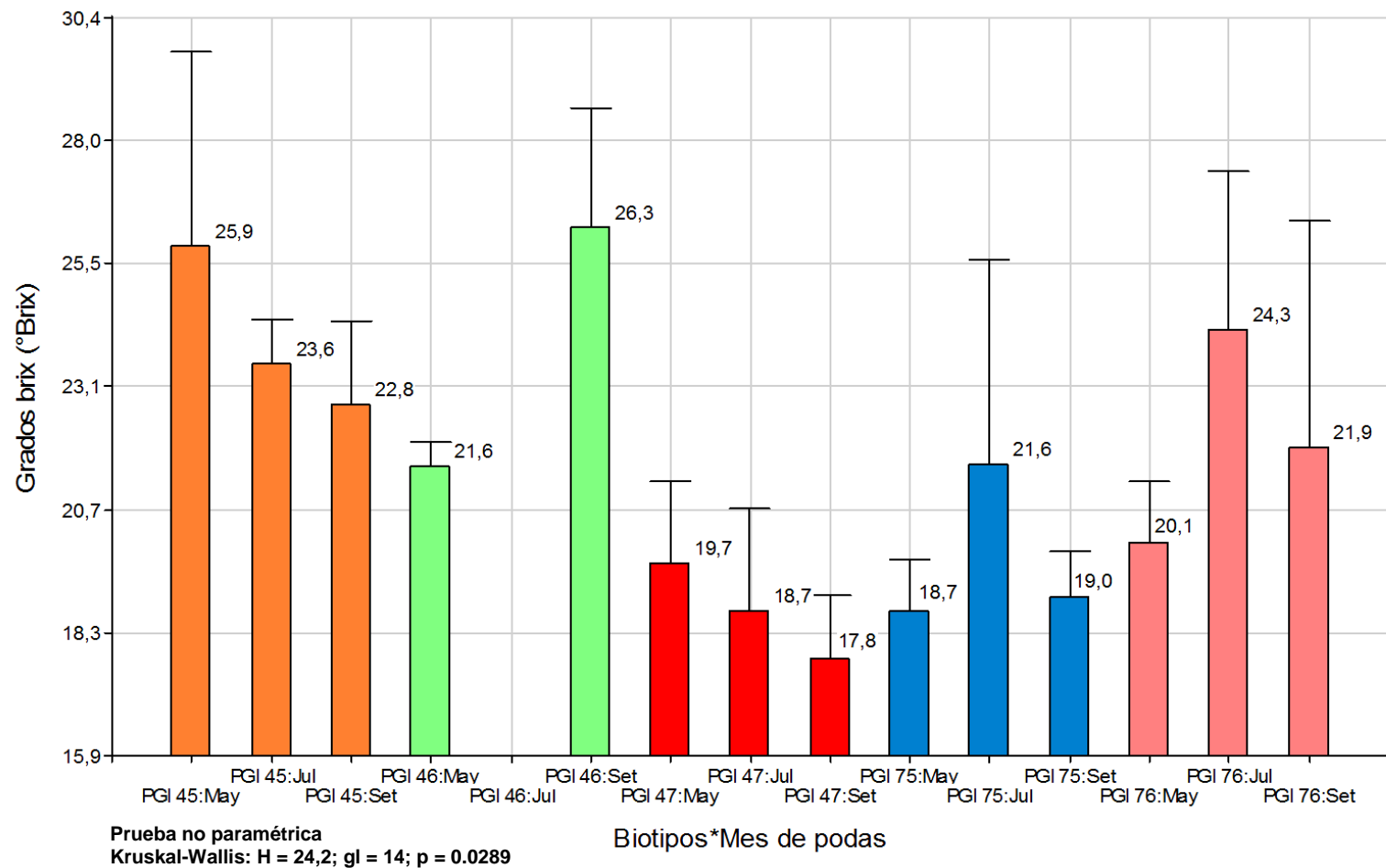


Figura 8. Grados brix promedio y desviación estándar en los biotipo PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho.

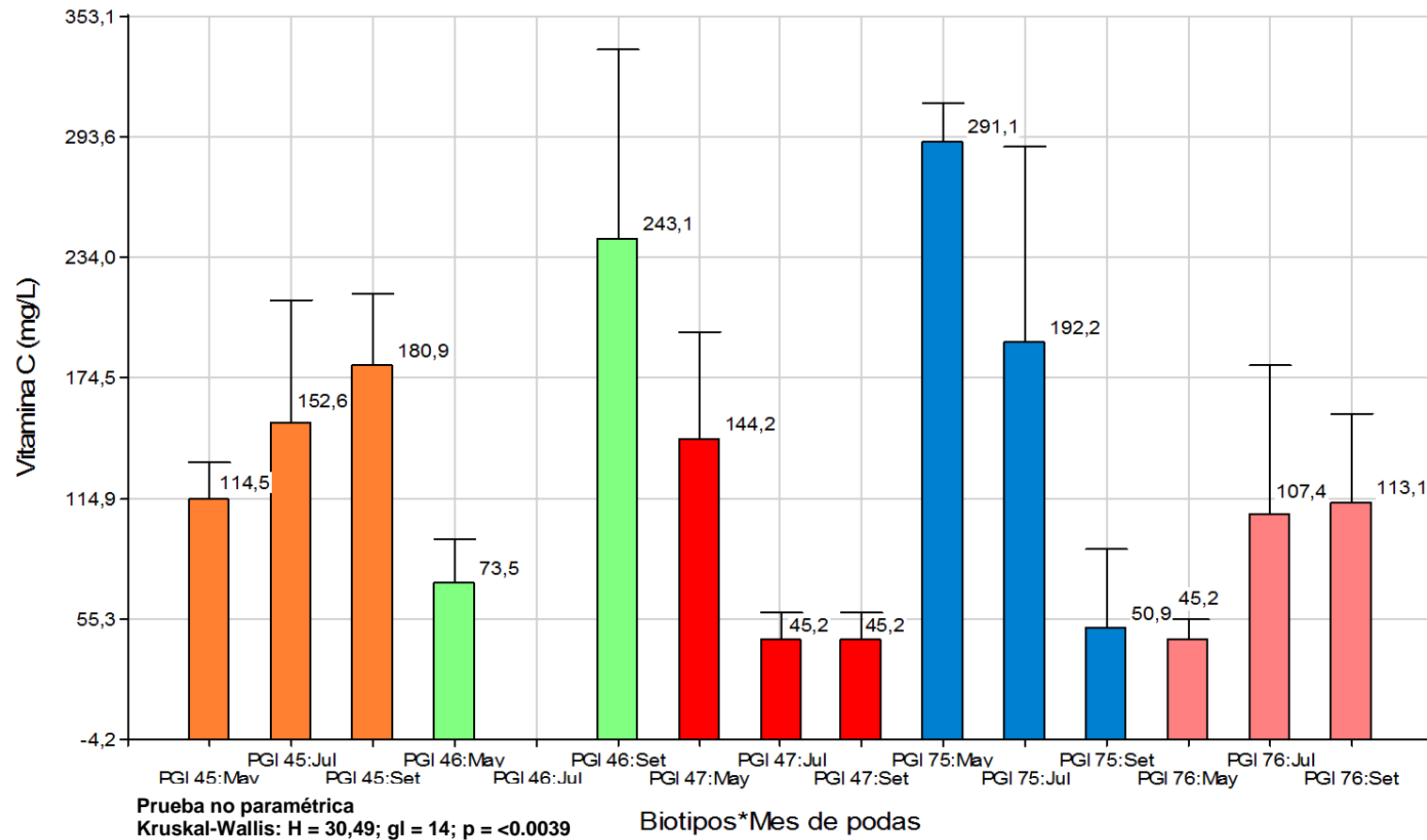


Figura 9. Contenido de Vitamina C promedio y desviación estándar en los biotipo PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con poda practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho.

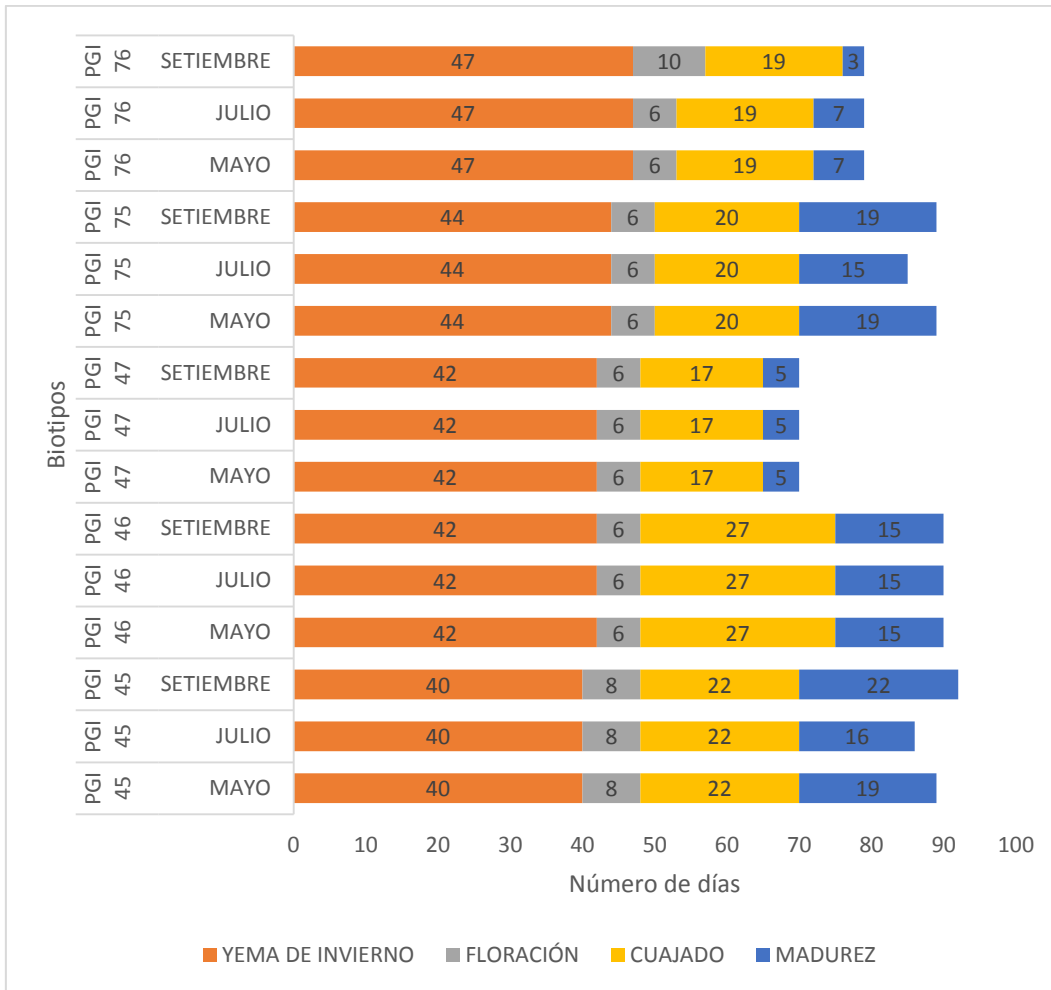


Figura 10. Fenología de los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con podas practicadas en tres épocas en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán. Ayacucho.

V. DISCUSIÓN

La tabla 3 representa la época de poda ideal, la época más adecuada para la poda es después de la cosecha hasta antes de la nueva brotación, debe considerarse que cuanto más temprano se efectúe la poda, más grande será su efecto en el ciclo siguiente de su crecimiento³⁹ para obtener los mejores frutos en máximo rendimiento expresado en: peso de los frutos por árbol (kg) y; también para tener los mejores frutos de calidad expresado en: tamaño de frutos, sólidos solubles totales (°Brix) y contenido de Vitamina C. Empezando por el biotipo PGI 45 debe ser podado en el mes de mayo si se desea conseguir frutos de calidad en cuanto al tamaño y contenido de °Brix; pero si se desea conseguir alto rendimiento y mayores concentraciones de Vitamina C debe podarse en el mes de setiembre. El biotipo PGI 46 debe ser podado en setiembre si se desea conseguir frutos de calidad en cuanto al tamaño, contenido de °Brix; alto rendimiento y mayores concentraciones de Vitamina C. El biotipo PGI 47 debe ser podado en el mes de mayo si se desea conseguir frutos de calidad en cuanto al contenido de °Brix y mayores concentraciones de Vitamina C; pero si se desea conseguir alto rendimiento y mayor tamaño debe podarse en el mes de setiembre. El biotipo PGI 75 debe ser podado en el mes de mayo si se desea conseguir frutos de calidad y cantidad en cuanto al tamaño, alto rendimiento y mayores concentraciones de Vitamina C; pero si se desea frutos dulces es decir alto contenido de °Brix debe podarse en el mes de julio. El biotipo PGI 76 debe ser podado en el mes de mayo si se desea conseguir frutos de calidad en mayor tamaño de frutos y alto rendimiento por árbol de guinda; pero si se desea conseguir alto contenido de °Brix debe podarse en julio y si se desea mayores concentraciones de Vitamina C debe podarse en el mes de setiembre. Éstos resultados fueron obtenidos bajo las condiciones climáticas del año 2015 registradas en la estación metereológica de Canaán, ubicado en la Estación

Experimental de Canaán – INIA, donde se llevó a cabo la investigación, donde: la temperatura mínima fue de 5,7 °C en el mes de julio y la temperatura máxima fue 26,7 °C en el mes de noviembre, la precipitación pluvial tuvo una variación de 0 mm en el mes de junio y 178,2 mm en el mes de enero.³⁵ El requerimiento térmico de las plantas está relacionado con componentes genéticos determinantes de la presencia o ausencia de enzimas específicas y de las tasas de los procesos fisiológicos específicos¹⁸, motivo por el cual cada uno de los biotipos expresa mejor la calidad y rendimiento en diferentes épocas. Sin embargo éstos resultados se sustentan en la fisiología de los frutales que son desarrollados en las fases lunares, es así que el biotipo PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76; en su mayoría debe podarse en mayo o setiembre porque, el 15 de mayo del 2015 y el 12 de setiembre del 2015, fechas en la que fueron podados, la luna se encontraba en cuarto menguante y luna nueva respectivamente, fases lunares en la que la savia se concentra en las partes bajas del árbol como son el tronco y las raíces, razón por la que la planta de guinda no se ve afectada por las heladas, parásitos o enfermedades, así como el marchitamiento de las hojas, etc. Según Ramírez, las fases lunares de cuarto menguante y luna nueva son donde la mayor concentración de savia se acumula en las partes bajas de las plantas (en esta fase la intensidad de los rayos lunares empieza a disminuir. Este es un buen periodo para el trasplante y se ha visto un crecimiento rápido y vigoroso de las raíces. Al existir poca cantidad de luz, el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear una buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con una raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes para un correcto crecimiento) razón por la que es muy idóneo realizar las prácticas de poda a los árboles frutales.³⁷ Otro de los factores climáticos para que la poda pueda dar frutos exitosos en rendimiento y calidad, son las condiciones climáticas en las que fueron desarrollándose estas plantas de guinda. Adicional a las fases lunares en la que fueron podados también es por la intensidad de poda aplicada, en este caso fue semi fuerte porque son plantas que llegaban a un altura aproximada de 4-5 m, y ésta altura no es nada recomendable para el manejo de los árboles frutales como la guinda, los cortes se realizaron teniendo en cuenta los criterios técnicos de una adecuada poda como son el equilibrio, la solidez, la sencillez y que sea bajo para el manejo de la planta, coincidiendo con Guerra.²¹ Para los biotipos PGI 75 y PGI 76 deben ser

podados en julio para obtener mayores concentraciones de grados Brix; si bien en ésta época del mes de julio no obtuvieron buenos rendimientos, si se logró obtener frutos muy dulces. Si bien al realizar una poda se reduce la cantidad de frutos por planta, también se obtiene un incremento en el tamaño del fruto que compensa el rendimiento final por planta y aumenta la calidad.⁴¹ La poda mejora la distribución de la luz en todo el árbol, lo cual incrementa la fotosíntesis²⁶ y esto es corroborado en el anexo 26, donde el mes de mayo y setiembre registran un alto valor de horas de luz con 9,1 h y 9,4 en comparación a los meses de mayo y setiembre que fueron menores. La luz solar es uno de los factores ambientales de mayor importancia para el desarrollo vegetativo y productivo de un árbol frutal. La asimilación de CO₂ para la producción de carbohidratos, la que ocurre en el proceso de la fotosíntesis, está directamente relacionada con la disponibilidad de la luz.¹⁸

En la figura 5, muestra los diámetros polares promedios y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* "guinda" con podas practicada en tres épocas (mayo, julio y setiembre) con el programa estadístico SPSS 23.0 con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, donde muestra que existe diferencia significativa con una probabilidad de <0,0001, donde los mayores valores fueron obtenidos en las combinaciones del biotipo PGI 75 podado en el mes de mayo con un diámetro polar de 15.0 mm, así como en el biotipo 47 en el mes de setiembre con un diámetro polar de 14.3 mm. Si bien al realizar una poda se reduce la cantidad de frutos por planta, también se obtiene un incremento en el tamaño del fruto que compensa el rendimiento final por planta y aumenta la calidad.⁴¹ Pero esto está condicionado a las horas de luz a los que la planta de guinda están expuestos. La poda mejora la distribución de la luz en todo el árbol, lo cual incrementa la fotosíntesis²⁶ y esto es corroborado en el anexo 26, donde en los meses de mayo y setiembre fueron 9,1 y 9,4 respectivamente, pero las horas de luz de los meses siguientes fueron mayores desde 10 a 10,4 horas. La luz solar es uno de los factores ambientales de mayor importancia para el desarrollo vegetativo y productivo de un árbol frutal. La asimilación de CO₂ para la producción de carbohidratos, la que ocurre en el proceso de la fotosíntesis, está directamente relacionada con la disponibilidad de la luz.¹⁸ Según Azcón J. dice que el tamaño del fruto es marcadamente superior en regadío que en secano y la actividad fotosintética demandada por el fruto sería responsable directa de su desarrollo. Y así es, ya

que son los frutos que más pesan los que acumulan mayor cantidad de materia seca. Además menciona que la práctica de la poda aumenta el tamaño de sus frutos mediante la regeneración de madera vieja por nueva, mayor incidencia y distribución uniforme de la luz, evitación de sombreados interiores, mayor calidad de la irradiancia, selección de sectores vegetativos. Además Azcón menciona que los factores endógenos señalados como determinantes del desarrollo y el tamaño final del fruto.²² Estos datos pueden ser comparados en el estudio de Gutiérrez en el año 2013, en dos grupos de evaluación, los diámetros polares medidos en mm del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda Canaán - INIA fueron las siguientes: PGI 45 (12,5 mm y 12,5 mm), PGI 46 (15 mm y 15 mm), PGI 47 (15,4 mm y 15,4 mm), PGI 75 (15 mm y 13 mm) y PGI 76 (12,8 mm y 13 mm).⁵ En comparación al trabajo de Gutiérrez, los frutos de guinda obtenidos en la investigación fueron de menor tamaño para los biotipos PGI 45, PGI 46 y PGI 47; sin embargo el biotipo PGI 76 se obtuvo mayores tamaños esto debido a que cada uno de los biotipos tiene una respuesta diferente a la acción mecánica de la poda al mismo tiempo la poda se realizó la poda en diferentes épocas de poda los que justifican los resultados, en el biotipo PGI 75 no hay diferencia pues decimos que éste biotipo es más tolerante a los cambios producidos por una poda y mantienen sus diámetros polares.

En la figura 6, muestra los diámetros ecuatoriales promedios y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* "guinda" con podas practicadas en tres épocas (mayo, julio y setiembre) con el programa estadístico SPSS 23.0 con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis aplicada demostró que existe diferencia significativa con una probabilidad de $<0,0001$, donde los mayores valores fueron obtenidos en las combinaciones del biotipo PGI 76 en el mes de mayo con un diámetro ecuatorial de 18.60 mm. Según Malvicini, la poda de la planta producirá menos frutos, pero la recompensa será la mejora en tamaño y calidad, comparados con los de las plantas que no se sometieron a un tratamiento.⁴ Además Azcón menciona que los factores endógenos señalados como determinantes del desarrollo y el tamaño final del fruto.²² Estos datos pueden ser comparados en el estudio de Gutiérrez en el año 2013, en dos grupos de evaluación, los diámetros polares medidos en mm. del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda Canaán - INIA fueron las siguientes: PGI 45 (15 mm y 15 mm), PGI 46 (17,5 mm y 16,5 mm), PGI 47 (16 mm y 17,6 mm), PGI 75 (19,3 mm y 12,7 mm) y PGI 76 (14,5 mm y

16 mm).⁵ En comparación al trabajo de Gutiérrez donde la poda se realizó en el mes de agosto, los frutos de guinda obtenidos en la investigación fueron de menor tamaño para el biotipo PGI 46; sin embargo el biotipo PGI 76 se obtuvo mayores tamaños esto debido a que cada uno de los biotipos tiene una respuesta diferente a la acción mecánica de la poda al mismo tiempo la poda se realizó en diferentes épocas de poda los que justifican los resultados, en los biotipos PGI 45, PGI 47 y PGI 75 no hay diferencia pues decimos que éstos biotipos es más tolerante a los cambios y mantienen sus diámetros ecuatoriales. En la figura 14, muestra los pesos de frutos/árbol promedios y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* "guinda" con podas practicadas en tres épocas (mayo, julio y setiembre) con el programa estadístico SPSS 23.0 con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis demostró que no existe diferencia significativa con una probabilidad de 0,076, por lo tanto los rendimientos de los biotipos en estudio son iguales estadísticamente pero de los resultados obtenidos se observó que el biotipo PGI 76 podado en el mes de mayo es que tiene mayor rendimiento en comparación a los demás biotipos con un peso de 8,3 kg. Nuestros resultados coinciden en que la poda mecánica no controla el número de yemas, por lo que se aumenta el número de racimos pero el peso de estos es menor a los obtenidos con la poda manual.³ La savia destinada a una rama podada se distribuye entre los órganos vecinos, cuando cicatriza la superficie cortada, el flujo de agua hacia el exterior se detiene, causando un aumento en la presión, una mayor irrigación hacia los meristemas cercanos al punto de corte y, en consecuencia, su rápida brotación.³⁹ En condiciones óptimas, las plantas tienden a producir un elevado número de frutos. Cuando ello ocurre, las plantas son incapaces de satisfacer a plenitud, simultáneamente, todos los procesos del desarrollo, esto es, un desarrollo adecuado de los frutos, la formación de un número suficiente de yemas de flor para el ciclo siguiente, un crecimiento radicular óptimo y una acumulación de reservas suficiente para soportar adecuadamente el estrés térmico invernal. Como consecuencia, todos ellos se ven alterados, aunque con diferente intensidad.²² En el trabajo de Reynel el peso promedio de los frutos de *Prunus serótina* es 4 g a 5 g.¹³ Así mismo el peso en gramos de 5 frutos de guinda con dos repeticiones en los biotipos PGI 45 (19 g y 17,56 g), PGI 46 (25 g y 13.3 g), PGI 47 (20 g y 20,5 g), PGI 75 (11,4 g y 17,5 g) y PGI 76 (15,4 g y 19,5 g) del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda INIA - Canaán.⁵ Si

comparamos con los valores obtenidos el peso de los frutos promedio es de 2 g, por lo tanto los frutos del *Prunus serotina* “guinda” del Banco Nacional de Germoplasma de guinda producidos en el año 2015 son pequeños a causa de la falta de riego, concordando con Azcón.²² El agua es el componente físico principal madera vieja por nueva, mayor incidencia y distribu-determinante de la expansión celular. El efecto más importante de un estrés hídrico, incluso suave, es la reducción del crecimiento por disminución de la tasa de expansión celular. La presión de turgencia de las células en crecimiento, de hecho, proporciona la fuerza motriz de la expansión celular.²²

En la figura 8, muestra los grados Brix promedios y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con podas practicadas en tres épocas (mayo, julio y setiembre) con el programa estadístico SPSS 23.0 con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis demostró que no existe diferencia significativa con una probabilidad de 0,0289, es decir las podas que se realizaron no tienen efecto en cuando a los grados Brix; sin embargo los valores varían de 17,8 hasta 26,3 °Brix concordando con los valores obtenidos en el trabajo de tesis titulado “Caracterización Morfoagronómica in situ y molecular del capulí (*Prunus serotina* Ehrh) del Banco Nacional de Germoplasma INIAP-Ecuador” donde hubo tres grupos de evaluación 21,890; 20,897 y 20,893.¹¹ El crecimiento del suministro de nitrógeno en las plantas dirige una mayor de carbono hacia la síntesis de aminoácidos y de proteínas y menos hacia la de carbohidratos, por tanto el crecimiento de azúcar y de almidón se reduce drásticamente e los ejidos de reserva, mientras que en general la cantidad total de carbohidratos estructurales sigue siendo constante.³⁹ Además Gutiérrez en su trabajo de investigación: Análisis de la variabilidad genética del Banco Nacional de Germoplasma de guinda “*Prunus serotina*” 2013 menciona que la caracterización morfológica cualitativa en los biotipos del Banco Nacional de Germoplasma de Guinda Canaán - INIA tuvieron los siguientes resultados: PGI 45 (muy dulce), PGI 46 (muy dulce), PGI 47 (muy dulce), PGI 75 (dulce) y PGI 76 (agridulce).⁵ Según Joaquín Azcón, durante la maduración de los frutos climatéricos se produce la acumulación masiva, entre el 30 y el 50%, de azúcares (glucosa, fructosa y, en menor cuantía, sacarosa). Estos azúcares representan, finalmente, entre el 1,5 y el 5% del peso total del fruto. En los frutos no climatéricos, los cambios que se producen son similares a los indicados para los climatéricos, pero en general más lentos.²² Los zumos de fruta contienen

sacarosa pero también otros azúcares, ácidos, como el ácido ascórbico o el ácido cítrico, y minerales. Pero contienen también aditivos, como vitaminas, gluconato ferroso, compuestos de calcio o pectinas, para aportar la viscosidad deseada a los zumos, afectan al índice de refracción.²⁸

En la figura 9, muestra los contenidos de vitamina C promedios y desviación estándar en los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 47, PGI 75 y PGI 76 de *Prunus serotina* “guinda” con podas practicadas en tres épocas (mayo, julio y setiembre) con el programa estadístico SPSS 23.0 con la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis aplicada demostró que existe diferencia significativa con una probabilidad de <0,0039, donde los mayores valores fueron obtenidos en las combinaciones del biotipo PGI 75 en el mes de mayo con el valor de 291 mg/L, así como en el biotipo 46 en el mes de setiembre con el valor de 243 mg/L. Según Joaquín Azcón, la concentración de ácidos acumulados durante el desarrollo desciende con el avance de la maduración. Ello es consecuencia de su dilución, provocada por la acumulación de agua, y de su metabolismo (respiración). Las bajas temperaturas, por otra parte, dificultan la respiración de los ácidos orgánicos (sobre todo del ácido cítrico), de modo que retrasan la pérdida de acidez del zumo y, en consecuencia, su maduración interna.²² Los frutos constituyen órganos con un alto poder vertedero que permiten la migración de los fotoasimilados a otros órganos, sólo cuando ellos hayan suplido sus requerimientos nutritivos. Es así como se demostró que la fructificación en un año reduce el transporte de carbohidratos a los órganos vegetativos de la planta.³⁹

La figura 10 representa la fenología de *Prunus serotina* “guinda” del biotipo PGI 45 con podas en tres meses diferentes presentando cuatro (4) fases fenológicas desde la poda que es el inicio pasando 40 días aparecieron yemas de invierno luego la floración inició a los 8 días cuajando los frutos a los 22 días; y la fructificación sucedió a los 16 días para la poda de mayo, 19 días para la poda de julio y 22 días para la poda de setiembre comparando con la fenología evaluada por Juan Tineo que fue de 77 días¹⁸, el biotipo PGI 45 es tardío. El biotipo PGI 46 con podas en tres meses diferentes presentando cuatro (4) fases fenológicas desde la poda que es el inicio pasando 42 días aparecieron yemas de invierno luego la floración inició a los 6 días cuajando los frutos a los 27 días; y la fructificación sucedió a los 15 días para las podas de mayo, julio y setiembre comparando con la fenología evaluada por Juan Tineo que fue de 77 días¹⁸, el

biotipo PGI 46 es tardío. La poda es una práctica que beneficia no sólo la calidad y cantidad de los frutos, sino también favorece la preservación de la planta como unidad productiva.⁴¹ El biotipo PGI 47 con podas en tres meses diferentes presentando cuatro (4) fases fenológicas desde la poda que es el inicio pasando 42 días aparecieron yemas de invierno luego la floración inició a los 6 días cuajando los frutos a los 17 días; y la fructificación sucedió a los 5 días para las podas de mayo, julio y setiembre comparando con la fenología evaluada por Juan Tineo que fue de 77 días¹⁸, el biotipo PGI 47 es precoz. El biotipo PGI 75 con podas en tres meses diferentes presentando cuatro (4) fases fenológicas desde la poda que es el inicio pasando 44 días aparecieron yemas de invierno luego la floración inició a los 6 días cuajando los frutos a los 20 días; y la fructificación sucedió a los 19 días para las podas de mayo y setiembre, y 15 días para la poda de julio comparando con la fenología evaluada por Juan Tineo que fue de 77 días¹⁸, el biotipo PGI 75 es tardío. El biotipo PGI 76 con podas en tres meses diferentes presentando cuatro (4) fases fenológicas desde la poda que es el inicio pasando 47 días aparecieron yemas de invierno luego la floración inició a los 6 días cuajando para las podas de mayo y julio más para la poda de setiembre fueron 10 días, los frutos aparecieron a los 19 días; y la fructificación sucedió a los 7 días para las podas de mayo y julio más para la poda de setiembre solo fueron 3 días comparando con la fenología evaluada por Juan Tineo que fue de 77 días¹⁸, el biotipo PGI 76 se encuentra dentro de la fenología evaluada en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda de la Estación Experimental de Canaán -INIA, con 79 días de fenología floral. La poda es una práctica que beneficia no sólo la calidad y cantidad de los frutos, sino también favorece la preservación de la planta como unidad productiva.⁴¹ Sin embargo Patricia Palomino menciona que entre los factores que afectan la duración de las etapas fenológicas, se encuentra el genotipo y el clima. Entre los factores climáticos que más inciden se encuentran la luz y la temperatura. Tanto los promedios de estos factores como las variaciones diarias y estacionales desempeñan una función importante en la duración de las etapas.³⁸ Los datos meteorológicos de la estación ubicada en INIA-Canaán registran que la precipitación anual es 578,5 mm³ y las horas de luz fueron 119,5.³⁵ Según Rosana Vallone, el déficit hídrico tiene una fuerte influencia sobre la precocidad del cultivo.³⁹ Resultando que los biotipos PGI 45, PGI 46, PGI 75 y PGI 76 son tardíos y el biotipo PGI 47 es precoz en comparación a éstos.

El biotipo PGI 46 no muestra los resultados en la poda realizada en el mes de julio debido a que fue podado cuando tenía mucho follaje es decir la planta no estaba en agoste o dormancia, sus nutrientes se encontraban en las ramas y hojas, en otras palabras se encontraba en estado vegetativo a punto de florecer motivo por el cual la planta de guinda de este biotipo PGI 46 podado en julio se estresó y no llegó a florecer. Los nutrientes que contenían al ser podados tuvieron una descompensación para sanar un gran número de cicatrices realizadas por las podas; sin embargo esto no afectó a los otros biotipos porque ellos si estaban en época de dormancia. Esto se argumenta con que no debe podarse durante la brotación primaveral, pues se moviliza gran cantidad de reservas que se perderán en el corte.⁴⁴ En un contexto fisiológico, la poda está relacionada con el balance entre el desarrollo vegetativo y el reproductivo, así como con el nutricional entre la copa y la raíz, que influyen en proceso como la regulación de la floración y la fructificación.²⁶ El desarrollo de los frutos sigue una curva de tres fases: la primera, el crecimiento es consecuencia de la división celular y, en la segunda, de la expansión celular; en la tercera, el crecimiento cesa y el fruto madura. En algunos frutos, entre las fases primera y segunda aparece un período sin crecimiento en el que el fruto lignifica su endocarpo. Durante las dos primeras fases, la competencia por los fotoasimilados determina la producción. En la primera, los frutos que no pueden ser nutridos caen. En la segunda, los frutos no caen, pero aquellos que no pueden ser bien nutridos acaban siendo más pequeños. Las hormonas sintetizadas en las semillas o en las paredes de los ovarios regulan el reparto de fotoasimilados y, por tanto, el desarrollo de los frutos.²²

Aunque puede hablarse de especies con requerimientos de fotoperíodo y especies con requerimientos de temperatura, esta distinción sólo es aplicable en muchos casos a efectos de clasificación, dado que los requerimientos ambientales de cada especie pueden ser complejos, siendo necesaria la conjunción de distintas condiciones ambientales. En principio, dependiendo del grado de necesidad de determinadas condiciones ambientales que presenta una especie, se habla de especies con requerimientos absolutos (o cualitativos), que no florecerán a menos que se den unas condiciones determinadas, y de especies con requerimientos cuantitativos, que pueden florecer en muy variadas condiciones ambientales, pero cuyo tiempo de floración se acelera o se retrasa dependiendo del ambiente.²²

VI. CONCLUSIONES

1. La mejor época de poda con mayor rendimiento y calidad de frutos de los biotipos evaluados fue la época de poda del mes de mayo para los biotipos PGI 45, PGI 75 y PGI 76, la época de poda del mes de setiembre para los biotipos PGI 46 y PGI 47 y la época de poda en el mes de julio no muestra mayores valores de rendimientos y calidad de frutos.
2. Los biotipos con valores máximos de rendimiento y calidad de frutos fueron el PGI 76 con 8,3 kg de rendimiento y 18,6 mm de diámetro ecuatorial seguido del biotipo PGI 75 con 291,1 mg/L de contenido de vitamina C y 15 mm de diámetro polar. Sin embargo, los frutos del PGI 46 fueron los más dulces con 26,3° Brix y el PGI 47 produjo 6,4 kg de frutos después del PGI 76. El biotipo PGI 45 no muestra valores máximos ni en rendimiento ni en calidad de frutos.
3. La fenología floral promedio de los 5 biotipos promisorios de *Prunus serotina* “guinda” del Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho fue de 84 días, los PGI 45, PGI 46, PGI 75 y PGI 76 son biotipos tardíos con 89-90-88-79 días respectivamente en cambio el biotipo PGI 47 es precoz con 70 días.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones sobre la puesta en valor del *Prunus serotina* de acuerdo a la producción en diferentes zonas de la región tanto del fruto como de la semilla.
2. Desarrollar investigaciones sobre la diversidad genética del *Prunus serótina*, que producen mayor rendimiento y calidad en diferentes zonas de la región.
3. Realizar investigaciones sobre los ecotipos con mayor rendimiento y calidad de frutos de *Prunus serótina* "guinda". Así como mejorarlas genéticamente o producir injertos con mayor valor en el mercado.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

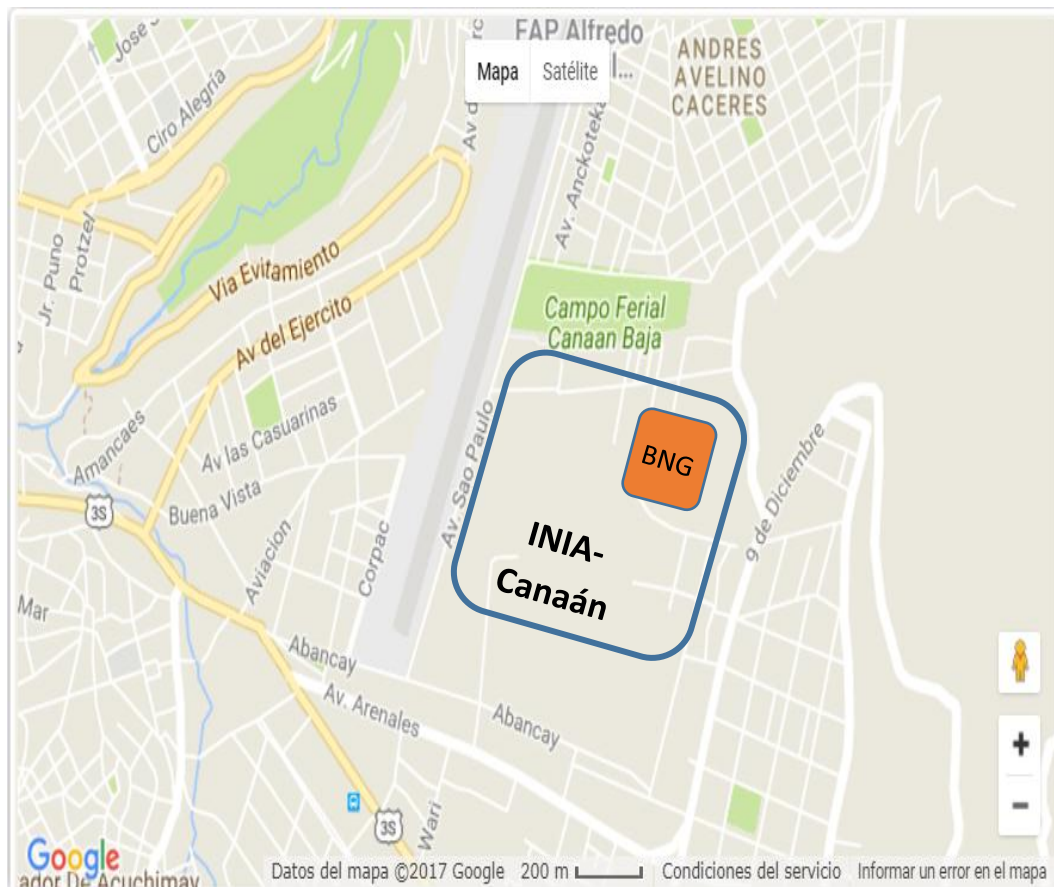
1. Pardez T. Historia de la Poda [Internet]. 2014. Disponible en: <http://www.barca.blogspot.pe/2014/01/poda.html?m=0>
2. Guerrero Prieto VM, Crassweller RM. Respuestas Básicas acerca de los Cortes de Poda en Árboles Frutales [Internet]. Disponible en: <https://extension.psu.edu/respuestas-basicas-acerca-de-los-cortes-de-poda-en-arboles-frutales>
3. Rodríguez Pérez JD. Efecto de la poda mecánica y manual sobre la producción y calidad de la uva para vinificación en las variedades Cabernet Sauvignon y Shiraz (*Vitis vinífera* L.) [Internet]. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"; 2009. Disponible en: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/557/62923s.pdf?sequence=1>
4. Malvicini G, Gómez L. Nociones sobre la poda de árboles frutales caducifolios. Cult Científica [Internet]. 2011;0(9):90-8. Disponible en: <http://www.revistasjdc.com/main/index.php/ccient/article/view/88>
5. Hissayuki Hojo R, Naguib Chalfun JNET, Delly Veiga R. Producción y calidad de los frutos de la guantera «Pedro Sato» Sometida a diferentes épocas de poda. Vol. 32, Semina:Ciencias Agrarias. 2011.
6. Chucuri Malán JJ. Caracterización Morfoagronómica in situ y molecular del capulí (*Prunus serotina* Ehrh) del Banco de Germoplasma INIAP-Ecuador. Guaranda-Ecuador; 2014. p. 1-168.
7. Vaugh M. 8.3. *Prunus serotina* subsp. Capuli. En: Taxonomists NYBG-AS of P, editor. Brittonia. Brittonia-Estados Unidos: New York Botanical Garden; 1951. p. 2701.
8. Bermejo J, Pasetti F. El árbol en el apoyo de la agricultura Sistemas forestales en la Sierra Peruana. En: Proyecto FAO-Holanda/INFOR GCP/PER/027/NET "Apoyo a las plantaciones forestales con fines energéticos y para el desarrollo de comunidades rurales de la Sierra Peruana. Lima-Perú; 1985. p. 1-53.
9. Vaugh M. *Prunus serotina*. En: Taxonomists NYBG-AS of P, editor. Brittonia. Brittonia-Estados Unidos: New York Botanical Garden; 1949. p. 227-9.
10. Pretell Chicote J, Ocaña Vidal D, Jon Jap R, Barahona Chura E. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. En: Apoyo a las plantaciones forestales con fines energéticos y para el desarrollo de comunidades rurales de la Sierra Peruana. Lima-Perú: Proyecto FAO/Holanda/INFUR (GCP/PER/027/NET) Apoyo; 1985. p. 1-86.
11. Chucuri J, Monteros Á, Borja E, Tapia C. Colecta y caracterización morfológica in situ de capulí (*Prunus serotina* Ehrh) del Banco Nacional de Germoplasma del INIAP-Ecuador. En: Primer Encuentro de Bosques, Recursos Genéticos Forestales y Agroforestería. Quito-Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP; 2013. p. 1-13.
12. Reynel C, Marcelo J. Árboles de los ecosistemas forestales andinos. Manual de identificación de especies. Programa Regional ECOBONA-Intercooperation. 2010;Serie Inve(9):1-163.
13. Tineo J. Banco Nacional de Germoplasma de guinda *Prunus serotina*. 2015.
14. Gutiérrez H. Análisis de la variabilidad genética del Banco Nacional de Germoplasma de guinda *Prunus serotina* Vizcachayoc (2750 msnm) Canaán – Ayacucho. Ayacucho-Perú; 2013. p. 72.
15. Urcuango P. Evaluación de medios de cultivo para la micropropagación «in vitro» de capulí (*Prunus Serotina* ssp capulí cav) a partir de segmentos nodales. Quito, Pichincha. 2014.

16. Mataix Gato E, Villarrubia Horta D. Poda de Frutales 1º la poda del ciruelo (*Prunus salicina* Lindl). Generalitat Valenciana (Consellería de Agricultura P y AP, editor. Valencia-España; 1999. 1-104 p.
17. Yzarra Tito WJ, López Ríos FM. Manual de observaciones fenológicas [Internet]. Lima-Perú: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología; 2011. p. 1-98. Disponible en: http://www.senamhi.gob.pe/pdf/estudios/manual_fenologico.pdf
18. Fischer G. Aspectos de la fisiología aplicada de los frutales promisorios en cultivo y poscosecha. Comalfi. 2015;32(1):22-34.
19. Tineo Canchari J (Instituto N de IA-C-A. Fenología de *Prunus serotina* «guinda». Ayacucho-Perú; 2012. p. 1.
20. Urbina Vallejo V. Fenología y vida de las plantas. 2010. p. 1-73.
21. Guerra Mallo A, Guerra Sánchez M. Evolución de la Fruticultura y poda de los árboles frutales. 2da Edició. Fuertes Álvarez MC (Consejería de A y G, editor. España; 2009. 1-186 p.
22. García Olalla A, Reyes Reyes M, Alfonso Almirón JM. Poda de Cítricos. Córdoba-España; 2007. p. 1-127.
23. Coque Fuertes M, Diaz Hernandez B. Poda de Cerezo y Guindo. González R (I. GSSL., editor. Madrid-España; 1998. 1-28 p.
24. García Montiel F. Análisis de diversos factores biológicos que influyen en el proceso de floración, producción y calidad del fruto en variedades de cerezo (*Prunus avium* L.) cultivadas en la Región de Murcia. Orihuela-España: Departamento de Tecnología Agroalimentaria; 2010. p. 1-212.
25. Casierra-posada F, Fischer G. Poda de árboles frutales. 2012;(January).
26. Ardila Roa GH. Efecto de la poda de formación y del número de tallos y de racimos sobre la producción y calidad de frutos de lulo (*Solanum quitoense* var. septentrionale) [Internet]. Universidad Nacional de Colombia; 2015. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/50002/>
27. Azcón J, Talón M. Fundamentos de la Fisiología Vegetal. 2da. edici. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, editor. Barcelona - España: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona; 2013. 1-669 p.
28. Ind N, De G. Ra Ximhai. Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable. 2013;9:109-19.
29. Yara Perú. Frutales de hueso [Internet]. Disponible en: <http://www.yara.com.pe/crop-nutrition/crops/frutales-de-hueso/>
30. Krüss A (Optronic). Refractómetro – Medición Brix en la industria de bebidas y zumos. p. 1-3.
31. Congreso de la República. Constitución Política del Perú 1993. Lima-Perú; 1993. p. 1-42.
32. Ministerio del Ambiente Perú. Ley General del Ambiente. Ley N° 28611 del 15 de octubre de 2005. Lima-Perú; 2005. p. 1-168.
33. Ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Ley 26821 del 26 de junio de 1997. Lima-Perú; 1997. p. 1-7.
34. Congreso de la República. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. Ley N° 26839 del 8 de julio de 1997. 2013. p. 1-7.
35. Ministerio del Ambiente. Estrategia Nacional de Diversida Biológica al 2021. 1a. Ministerio del Ambiente, editor. Lima-Perú; 2014. 1-114 p.
36. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Ubicación geográfica de la Estación Experimental INIA-Canaán. [Internet]. 2017. Disponible en: <http://inia.gob.pe/canaan/ubicacioncanaan>
37. OPEMAN. Parámetros climáticos INIA-Canaán. Ayacucho-Perú; 2015.

38. Universidad para los Mayores UCM. Cuantificación de Vitamina C. 2011. p. 5.
39. Casierra-Posada F, Fischer G. Poda de árboles frutales. Manual para el cultivo de frutales en el trópico. 2012;(January):169-85.
40. Ramírez Quispe AF. Fases de la luna en la agricultura ecológica. Ayacucho-Perú; 2014.
41. Pescie, M; Borda, M; Fedyszak, P; López C. Efecto del momento y tipo de poda sobre el rendimiento y calidad del fruto en arándano altos del sur (*Vaccinium corymbosum*) var . O ´ Neal en la provincia de Buenos Aires. 2011;268-74. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86421245012>
42. Palomino Ríos PI. Fenología e influencia térmica en pallar bebé (*Phaseolus lunatus* L.) y frijol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp.) En diferentes épocas de siembra en la molina. Universidad Agraria La Molina; 2015.
43. Vallone R, Sánchez E, Morabito J, Ojer M. Estrategias de riego deficitario en cerezos para exportación. evaluación de la productividad, sustentabilidad y rentabilidad. Argentina; 2006.
44. Steiner R. Poda de frutales menores. Chile; 2013.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa del Banco Nacional de Germoplasma de guinda en la Estación Experimental de Canaán – Ayacucho del Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA.2016.



Fuente: Google maps.

Anexo 2. Rendimiento y calidad promedio del fruto de 5 biotipos de *Prunus serotina* “guinda” con podas practicadas en tres épocas en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2016.

PODA MAYO					
BIOTIPO	PESO FRUTO/ARBOL (kg)	DIAM. POLAR (mm)	DIAM. ECUAT (mm)	° Brix	VITAMINA C (mg/L)
45	1.160	12.3	15.4	25.9	114.48
46	2.490	12.3	14.9	21.6	73.49
47	5.060	13.4	16.8	19.7	144.16
75	5.240	15.0	17.5	18.7	291.15
76	8.270	14.0	18.6	20.1	45.23
PODA JULIO					
BIOTIPO	PESO FRUTO/ARBOL (kg)	DIAM. POLAR (mm)	DIAM. ECUAT (mm)	° Brix	VITAMINA C (mg/L)
45	1.440	12.1	15.0	23.6	152.64
46	.-	.-	.-	.-	.-
47	2.390	13.8	16.2	18.7	45.23
75	2.510	13.3	15.3	21.6	192.21
76	3.890	13.4	17.8	24.3	107.41
PODA SETIEMBRE					
BIOTIPO	PESO FRUTO/ARBOL (kg)	DIAM. POLAR (mm)	DIAM. ECUAT (mm)	° Brix	VITAMINA C (mg/L)
45	3.290	10.7	13.1	22.8	180.91
46	5.400	12.5	15.4	26.3	243.09
47	6.380	14.3	17.3	17.8	45.23
75	1.700	12.4	15.0	19.0	50.88
76	1.120	13.8	17.0	21.9	113.07

Anexo 3. Estratificación de la copa y etiquetado de los árboles de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2015.



(a)



(b)



(c)

(a). Etiquetado del biotipo PGI-47. (b). Etiquetado del biotipo PGI-76. (c). Etiquetado del biotipo PGI-75.

Anexo 4. Poda de los árboles de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2015.



(a)



(b)



(c)

(a). Poda del biotipo PGI-76. (b). Poda del biotipo PGI-75. (c). Herramienta usada en la poda de los árboles de guinda.

Anexo 5. Conteo de racimos en los diferentes biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2015.



(a)



(b)



(c)

(a). Conteo de racimos del biotipo PGI-75. (b). Conteo de racimos del biotipo PGI 76. (c) Frutos de guinda iniciando la maduración.

Anexo 6. Registro de datos fenológicos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2015.



(a)



(b)



(c)

(a) Cuantificación de racimos cuajados. (b) Cuantificación de racimos florares. (c) Poda del biotipo PGI 75.

Anexo 7. Recolección de frutos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho, en el mes de diciembre del 2015 para determinar su calidad.



(a)



(b)

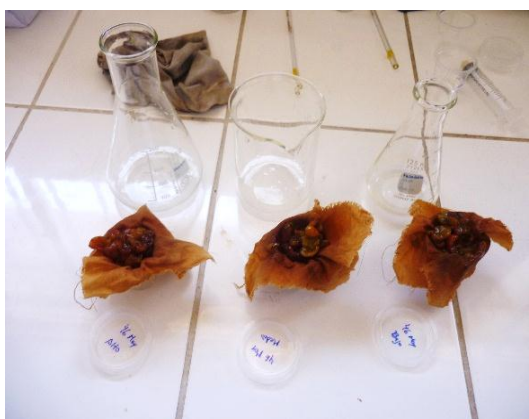


(a) Recolección de frutos maduros. (b) Racimos frutales con algunos frutos caídos. (c) Recolección de frutos maduros del estrato bajo del biotipo PGI 75.

Anexo 8. Figuras del procedimiento de extracción de zumo de los frutos de *Prunus serotina* “guinda” en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para la determinación de la calidad. 2015.



(a)



(b)



(d)



(c)



(e)

(a) Muestras de guinda. (b) Pulpa de la guinda. (c) Rotulación de los zumos de guinda. (d) Extracción del zumo de guinda. (e) Medición de la muestra a titular.

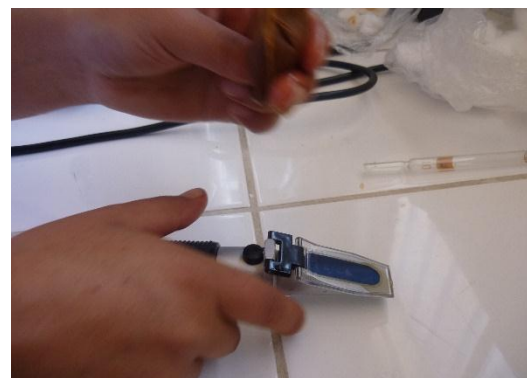
Anexo 9. Figuras del procedimiento de cuantificación del contenido de sólidos solubles totales (° Brix) en la pulpa de los frutos de *Prunus serotina* “guinda”, por el método de refractometría para la determinación de la calidad, en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2015.



(a)



(b)



(c)

(a) Medición de °Brix. (b) Refractómetro, instrumento de medición. (c) Colocando la muestra de guinda para su medición.

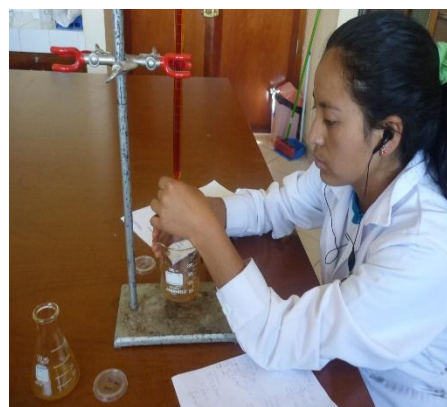
Anexo 10. Figuras del procedimiento de cuantificación del contenido de ácido ascórbico (Vitamina C) del zumo de los frutos de *Prunus serotina* “guinda” por el método de titulación volumétrica Redox para la determinación de la calidad, en el laboratorio de Biotecnología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 2015.



(a)



(b)



(c)

(a) Titulación de la Vitamina C. (b) Preparación del extracto de guinda. (c) Titulando la muestra de guinda.

Anexo 11. Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de *Prunus serotina* "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho del mes de agosto 2015.

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Ago			Mayo					Julio					Septiembre				Observaciones		
Biotipo	45			N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal		Caído	N° frutos
Alto	M	J	S	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7	0	0	0	0	
	74	61	34	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Tipo			3	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	8	5	0	0	0	
				4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	0	0	0	
Medio	M	J	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	43	63	65	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	4	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	
Bajo	M	J	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	23	12	29	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	11	0	0	0	
				4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	4	0	0	0	
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Ago			Mayo					Julio					Septiembre				Observaciones		
Biotipo	46			N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal		Caído	N° frutos
Alto	M	J	S	1	12	0	0	0	0	4	0	0	0	0	13	3	0	0	0	
	29	43	72	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2	0	0	0	
	Tipo			3	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	
				4	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Medio	M	J	S	1	15	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
	67	62	71	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				4	15	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bajo	M	J	S	1	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
	34	42	71	2	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				4	7	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Ago			Mayo					Julio					Septiembre				Observaciones		
Biotipo	47			N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal		Caído	N° frutos
Alto	M	J	S	1	9	9	0	0	0	12	12	0	0	0	8	0	0	0	0	
	35	18	25	2	6	6	0	0	0	5	3	0	0	0	6	0	0	0	0	
	Tipo			3	16	14	0	0	0	5	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
				4	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
Medio	M	J	S	1	3	4	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
	53	50	59	2	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
				4	9	0	0	0	0	6	31	0	0	0	5	4	0	0	0	
Bajo	M	J	S	1	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	32	31	30	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tipo			3	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				4	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Ago			Mayo					Julio					Septiembre				Observaciones		
Biotipo	75			N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal		Caído	N° frutos
Alto	M	J	S	1	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
	23	39	62	2	6	0	0	0	0	3	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
	Tipo			3	10	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
				4	6	0	0	0	0	4	0	0	0	0	10	0	0	0	0	
Medio	M	J	S	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	89	70	70	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	
				4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
Bajo	M	J	S	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	49	28	40	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Ago			Mayo					Julio					Septiembre				Observaciones		
Biotipo	76			N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal		Caído	N° frutos
Alto	M	J	S	1	2	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	68	36	30	2	14	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tipo			3	5	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Medio	M	J	S	1	11	0	0	0	0	22	43	0	0	0	0	0	0	0	0	
	72	44	55	2	7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tipo			3	2	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				4	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bajo	M	J	S	1	4	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	34	24	28	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Tipo			3	0	0	0	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				4	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	3	0	0	0	0	

Anexo 12. Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de *Prunus serotina* "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho del mes de setiembre 2015.

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Set		Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones	
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído		N° frutos
Alto	M	J	S		1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	7
	74	61	34		2	0	0	0	3	0	0	0	2	2	10	0	0	1	2	2
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	8	0	5
					4	0	7	0	0	0	0	0	2	0	0	0	7	0	6	
Medio	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	43	63	65		2	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	6	0	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3		
Bajo	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	12	29		2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	4		
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4		
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Set		Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones	
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído		N° frutos
Alto	M	J	S		1	0	0	4	6	3	0	0	0	6	0	0	7	8	2	
	29	43	72		2	0	0	0	5	0	0	0	14	0	0	6	2	4		
	Tipo				3	0	0	6	6	1	0	0	13	0	0	4	0	3		
					4	0	2	7	16	1	0	0	13	0	0	0	2	0		
Medio	M	J	S		1	0	0	11	5	2	0	0	1	1	0	0	0	0		
	67	62	71		2	0	0	2	4	1	0	0	1	0	0	0	0			
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	1	2			
					4	0	0	1	12	3	0	0	17	0	0	0	0			
Bajo	M	J	S		1	0	0	5	11	2	0	0	2	0	0	0	0	0		
	34	42	71		2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0			
					4	0	0	0	6	0	0	0	4	0	0	0	0			
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Set		Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones	
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído		N° frutos
Alto	M	J	S		1	0	0	9	0	6	0	0	9	1	4	0	0	5	0	4
	35	18	25		2	0	0	7	0	5	0	1	3	0	5	0	6	0	8	
	Tipo				3	0	0	7	9	4	0	0	2	0	1	0	1	0	5	
					4	0	0	4	0	2	0	0	5	0	2	0	4	0	5	
Medio	M	J	S		1	0	0	3	0	3	0	0	5	2	2	0	0	6	0	3
	53	50	59		2	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0		
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7		
					4	0	1	4	6	3	0	0	5	2	6	0	5	0	6	
Bajo	M	J	S		1	0	0	6	5	3	0	0	3	2	3	0	0	0	0	
	32	31	30		2	0	0	11	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Tipo				3	0	0	2	1	2	0	0	1	2	4	0	0	0		
					4	0	0	6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Set		Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones	
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído		N° frutos
Alto	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	3	6	1	6	0	0	2	3	3
	23	39	62		2	0	0	2	1	4	0	4	2	1	13	0	2	3	1	2
	Tipo				3	0	0	4	3	5	0	5	0	0	0	1	0	0	0	
					4	0	0	5	0	6	0	1	0	1	0	0	0	8	0	
Medio	M	J	S		1	0	0	2	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
	89	70	70		2	0	0	1	0	6	0	7	0	0	0	0	0	4	0	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	
					4	0	0	3	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
Bajo	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
	49	28	40		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Set		Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones	
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas			Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído		N° frutos
Alto	M	J	S		1	0	9	2	1	5	0	7	7	9	2	4	0	0	0	0
	68	36	30		2	0	10	10	10	7	2	0	7	11	1	14	0	0	0	
	Tipo				3	0	9	2	7	4	7	6	4	5	3	19	0	0	0	
					4	1	0	0	0	0	15	7	0	8	0	6	0	0	0	
Medio	M	J	S		1	2	2	6	4	2	0	0	16	8	6	3	0	0	0	
	72	44	55		2	0	0	5	6	4	0	0	2	0	50	0	0	3		
	Tipo				3	0	5	1	1	1	5	0	2	10	1	20	0	0	0	
					4	2	0	0	0	0	0	3	8	3	7	0	0	0		
Bajo	M	J	S		1	2	1	7	4	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	
	34	24	28		2	0	1	0	8	0	0	0	1	4	1	15	0	1	0	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	3	20	1	3	0	0	0		
					4	3	0	0	0	0	0	8	1	3	7	0	0	2		

Anexo 13. Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de *Prunus serotina* "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho del mes de octubre 2015.

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																					
Fecha	20-Oct			Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones	
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos							
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos			
Alto	M	J	S		1	0	0	4	3	2	0	0	1	1	1	0	0	10	0	6	
	74	61	34		2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	4	0	0	1	2	2	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	7	0	9	
					4	0	0	1	4	1	0	0	0	3	0	0	0	7	0	5	
Medio	M	J	S		1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
	43	63	65		2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	6	0	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	
Bajo	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	23	12	29		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	4
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Oct			Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos		
Alto	M	J	S		1	0	0	4	7	3	0	0	0	6	0	0	0	7	6	2
	29	43	72		2	0	0	0	3	0	0	0	14	0	0	0	6	1	4	
				Tipo	3	0	0	5	5	1	0	0	0	11	0	0	0	4	0	3
					4	0	0	6	6	3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	
Medio	M	J	S		1	0	0	11	3	2	0	0	1	3	1	0	0	0	0	
	67	62	71		2	0	0	2	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
					4	0	0	1	12	3	0	0	0	19	0	0	0	0	0	
Bajo	M	J	S		1	0	0	3	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
	34	42	71		2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
					4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Oct			Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos		
Alto	M	J	S		1	0	0	9	0	5	0	0	1	4	0	0	0	5	0	4
	35	18	25		2	0	0	7	0	5	0	0	3	0	5	0	0	3	1	7
				Tipo	3	0	0	6	8	4	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0
					4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	1	0	0	4	0	5
Medio	M	J	S		1	0	0	3	0	3	0	0	6	2	1	0	0	5	0	3
	53	50	59		2	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5
					4	0	0	2	5	3	0	0	5	2	4	0	0	5	0	6
Bajo	M	J	S		1	0	0	7	0	2	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0
	32	31	30		2	0	0	10	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
				Tipo	3	0	0	1	0	3	0	0	1	2	4	0	0	0	0	
					4	0	0	7	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Oct			Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos		
Alto	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	1	2	
	23	39	62		2	0	0	2	2	4	0	0	5	0	7	0	0	6	7	
				Tipo	3	0	0	4	0	5	0	0	3	0	4	0	0	1	0	2
					4	0	0	5	0	7	0	0	1	0	6	0	0	1	6	
Medio	M	J	S		1	0	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	89	70	70		2	0	0	1	0	6	0	0	5	0	3	0	0	1	4	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4
					4	0	0	3	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bajo	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	4	1	4	0	0	0	0	0	
	49	28	40		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	4	
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Oct			Hora	Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos						
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos		
Alto	M	J	S		1	0	0	3	7	4	0	0	11	13	2	15	0	4	0	4
	68	36	30		2	0	0	11	10	6	0	0	6	14	1	0	0	8	4	3
				Tipo	3	3	0	8	8	2	0	0	11	10	2	0	4	6	5	1
					4	2	0	0	2	0	0	0	9	15	2	7	3	3	0	2
Medio	M	J	S		1	0	0	6	4	2	0	0	15	5	5	0	1	1	0	4
	72	44	55		2	0	0	6	3	3	0	0	2	6	0	0	0	8	6	2
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	4	8	1	3	0	0	8	0
					4	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3	0	0	3	7	2
Bajo	M	J	S		1	0	0	2	3	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	1
	34	24	28		2	0	0	0	6	0	0	0	1	4	1	0	0	2	7	2
				Tipo	3	0	0	0	0	0	0	0	3	10	1	0	0	0	0	0
					4	0	0	0	0	0	0	0	7	1	2	0	0	0	8	0

Anexo 14. Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de *Prunus serotina* "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho del mes de noviembre 2015.

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Nov		Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo			45		N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas		Tipo	Repetición	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S		1	0	0	3	3	2	0	1	1	1	0	0	10	0	7	
	74	61	34		2	0	0	0	2	0	0	2	1	7	0	0	1	1	2	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	5	0	7	
					4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	7	0	5	
Medio	M	J	S		1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
	43	63	65		2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	6	0	
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	
Bajo	M	J	S		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	23	12	29		2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	4		
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	4	3	
					4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4		
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Nov		Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo			46		N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas		Tipo	Repetición	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S		1	0	0	4	6	2	0	0	4	0	0	0	7	5	2	
	29	43	72		2	0	0	0	5	0	0	0	12	0	0	0	5	0	6	
	Tipo				3	0	0	5	6	1	0	0	9	0	0	0	2	0	2	
					4	0	0	4	16	1	0	0	15	0	0	0	0	1	0	
Medio	M	J	S		1	0	0	11	4	2	0	1	3	1	0	0	0	0	0	
	67	62	71		2	0	0	2	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0		
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0		
					4	0	0	1	11	3	0	0	16	0	0	0	0	0		
Bajo	M	J	S		1	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
	34	42	71		2	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0		
					4	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Nov		Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo			47		N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas		Tipo	Repetición	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S		1	0	0	9	0	4	0	12	0	4	0	0	5	0	3	
	35	18	25		2	0	0	6	0	4	0	3	0	5	0	0	6	0	6	
	Tipo				3	0	0	6	5	3	0	2	0	2	0	0	1	0	5	
					4	0	0	4	0	2	0	5	0	2	0	0	4	0	6	
Medio	M	J	S		1	0	0	2	0	4	0	5	2	2	0	0	5	0	3	
	53	50	59		2	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0		
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7		
					4	0	0	2	5	2	0	5	2	4	0	0	5	0	7	
Bajo	M	J	S		1	0	0	4	7	3	0	3	1	2	0	0	0	0	0	
	32	31	30		2	0	0	6	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Tipo				3	0	0	1	0	3	0	1	2	4	0	0	0	0		
					4	0	0	7	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																				
Fecha	20-Nov		Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo			75		N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas		Tipo	Repetición	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Flora	Cuajad	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S		1	0	0	2	11	4	0	11	12	2	6	0	4	0	4	
	68	36	30		2	0	0	2	0	3	0	4	0	7	0	0	5	4	2	
	Tipo				3	0	3	8	10	2	0	11	10	2	0	0	2	2	3	
					4	0	2	0	0	0	13	14	2	2	0	4	2	4		
Medio	M	J	S		1	0	0	8	6	2	0	12	8	5	0	0	2	0	1	
	72	44	55		2	0	0	5	3	4	0	0	1	0	0	0	7	17		
	Tipo				3	0	0	2	7	1	0	3	9	1	1	2	2	1		
					4	0	0	0	0	0	0	3	6	3	0	0	2	6		
Bajo	M	J	S		1	0	0	2	5	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	
	34	24	28		2	0	0	0	6	0	0	1	4	1	0	0	1	10		
	Tipo				3	0	0	0	0	0	0	3	11	1	0	0	0	0		
					4	0	0	0	0	0	0	7	2	3	0	0	0	7		

Anexo 15. Ficha de registro de datos de rendimiento de los biotipos de *Prunus serotina* "guinda" en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho del mes de diciembre 2015.

Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																			
Fecha	20-Dic	Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S																
	74	61	34																
Medio	M	J	S																
	43	63	65																
Bajo	M	J	S																
	23	12	29																
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																			
Fecha	20-Dic	Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S																
	29	43	72																
Medio	M	J	S																
	67	62	71																
Bajo	M	J	S																
	34	42	71																
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																			
Fecha	20-Dic	Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S																
	35	18	25																
Medio	M	J	S																
	53	50	59																
Bajo	M	J	S																
	32	31	30																
Ficha de evaluación de rendimiento de <i>Prunus serotina</i> "guinda" en el Banco de Germoplasma INIA-Cannán. 2015																			
Fecha	20-Dic	Hora		Mayo					Julio					Septiembre					Observaciones
Biotipo				N° racimos					N° racimos					N° racimos					
Estrato	N° de ramas	Tipo	Repetición	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	Floral	Cuajado	Frutal	Caído	N° frutos	
Alto	M	J	S																
	23	39	62																
Medio	M	J	S																
	89	70	70																
Bajo	M	J	S																
	49	28	40																

Anexo 16. Ficha de registro de datos de calidad de los frutos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho 2015.

Biotipo/repet.	Diámetro polar (mm)				Diámetro ecuatorial (mm)			
	1	2	3	4	1	2	3	4
B45-MAY-A	13	13	12	11	16	16	15	15
B45-MAY-M	12	12	12	13	16	14	15	16
B45-MAY-B	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
B45-JUL-A	12	12	11	11	14	16	14	14
B45-JUL-M	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
B45-JUL-B	13	12	12	14	15	15	16	16
B45-SEP-A	1sm	11	11	11	13	14	12	13
B45-SEP-M	11	11	1sm	1sm	13	13	13	12
B45-SEP-B	11	11	1sm	11	14	14	13	13
B46-MAY-A	12	12	12	13	15	15	14	15
B46-MAY-M	13	12	12	13	16	16	13	16
B46-MAY-B	11	13	12	12	15	16	14	14
B46-JUL-A	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
B46-JUL-M	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
B46-JUL-B	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm	sm
B46-SEP-A	14	14	12	13	18	17	15	14
B46-SEP-M	13	12	11	13	15	16	15	16
B46-SEP-B	12	12	13	11	14	16	16	13
B47-MAY-A	13	13	13	15	17	15	15	18
B47-MAY-M	13	14	13	14	16	18	18	18
B47-MAY-B	12	14	14	13	15	17	19	15
B47-JUL-A	14	15	14	12	16	17	16	15
B47-JUL-M	15	13	12	12	18	15	14	14
B47-JUL-B	15	14	14	15	18	17	17	17
B47-SEP-A	14	14	14	13	18	17	18	15
B47-SEP-M	13	15	14	16	16	18	19	19
B47-SEP-B	14	15	14	15	16	17	16	18
B75-MAY-A	15	15	14	13	17	18	18	16
B75-MAY-M	16	16	15	16	19	18	17	17
B75-MAY-B	14	16	14	16	17	18	17	18
B75-JUL-A	14	14	13	14	16	16	15	16
B75-JUL-M	13	14	14	13	15	16	17	15
B75-JUL-B	14	12	13	12	16	13	15	14
B75-SEP-A	12	13	13	11	13	15	15	14
B75-SEP-M	14	12	12	13	16	15	15	16
B75-SEP-B	12	12	11	14	15	14	16	16
B76-MAY-A	14	15	14	14	18	19	19	19
B76-MAY-M	15	14	13	14	20	20	17	18
B76-MAY-B	15	15	13	12	18	19	19	17
B76-JUL-A	15	14	13	15	18	17	18	18
B76-JUL-M	13	12	12	12	18	15	18	17
B76-JUL-B	12	15	12	16	18	20	18	18
B76-SEP-A	12	14	13	13	15	18	17	16
B76-SEP-M	13	15	14	15	17	18	17	17
B76-SEP-B	15	15	13	13	18	17	17	17

*sm: sin muestra

Anexo 17. Ficha de registro de datos promedios de calidad de los frutos (°Brix y contenido de Vitamina C) de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho del mes de agosto 2015.

Biotipo/repet.	Grados brix (°Brix)	Vitamina C (mg/L)
B45-MAY-A	28,6	0,127
B45-MAY-M	23,2	0,102
B45-MAY-B	sm	sm
B45-JUL-A	24,2	0,195
B45-JUL-M	sm	sm
B45-JUL-B	23,0	0,110
B45-SEP-A	23,2	0,153
B45-SEP-M	21,0	0,170
B45-SEP-B	24,2	0,220
B46-MAY-A	21,0	0,076
B46-MAY-M	21,9	0,051
B46-MAY-B	21,8	0,093
B46-JUL-A	sm	sm
B46-JUL-M	sm	sm
B46-JUL-B	sm	sm
B46-SEP-A	23,6	0,254
B46-SEP-M	28,0	0,144
B46-SEP-B	27,2	0,331
B47-MAY-A	21,4	0,204
B47-MAY-M	18,2	0,102
B47-MAY-B	19,4	0,127
B47-JUL-A	21,0	0,034
B47-JUL-M	18,1	0,042
B47-JUL-B	17,1	0,059
B47-SEP-A	19,2	0,059
B47-SEP-M	16,8	0,042
B47-SEP-B	17,4	0,034
B75-MAY-A	19,8	0,271
B75-MAY-M	17,8	0,310
B75-MAY-B	18,6	0,293
B75-JUL-A	17,8	0,085
B75-JUL-M	25,8	0,220
B75-JUL-B	21,2	0,271
B75-SEP-A	19,2	0,042
B75-SEP-M	18,0	0,017
B75-SEP-B	19,8	0,093
B76-MAY-A	21,2	0,051
B76-MAY-M	20,2	0,034
B76-MAY-B	18,8	0,051
B76-JUL-A	24,2	0,093
B76-JUL-M	27,4	0,187
B76-JUL-B	21,2	0,042
B76-SEP-A	24,2	0,076
B76-SEP-M	24,8	0,161
B76-SEP-B	16,8	0,102

*sm: sin muestra

Anexo 18. Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del diámetro polar (mm) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2016.

Variable	Biotipos	Mes de podas	N	Medias	H	p
Diámetro polar (mm)	PGI 45	Jul	8	12,13	83,84	<0,0001
Diámetro polar (mm)	PGI 45	May	8	12,25		
Diámetro polar (mm)	PGI 45	Set	12	10,67		
Diámetro polar (mm)	PGI 46	May	12	12,25		
Diámetro polar (mm)	PGI 46	Set	12	12,5		
Diámetro polar (mm)	PGI 47	Jul	12	13,75		
Diámetro polar (mm)	PGI 47	May	12	13,42		
Diámetro polar (mm)	PGI 47	Set	12	14,25		
Diámetro polar (mm)	PGI 75	Jul	12	13,33		
Diámetro polar (mm)	PGI 75	May	12	15		
Diámetro polar (mm)	PGI 75	Set	12	12,42		
Diámetro polar (mm)	PGI 76	Jul	12	13,42		
Diámetro polar (mm)	PGI 76	May	12	14		
Diámetro polar (mm)	PGI 76	Set	12	13,75		

Trat.	Ranks					
PGI 45:Set	9,17	A				
PGI 45:Jul	46,38	A	B			
PGI 46:May	49,29	A	B			
PGI 45:May	49,75	A	B	C		
PGI 75:Set	56,38		B	C	D	
PGI 46:Set	59,5		B	C	D	
PGI 76:Jul	87,17		B	C	D	E
PGI 75:Jul	88,75			C	D	E
PGI 47:May	91,21				D	E
PGI 47:Jul	101,46					E F
PGI 76:Set	101,54					E F
PGI 76:May	110,79					E F
PGI 47:Set	118,21					E F
PGI 75:May	135,79					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 19. Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del diámetro ecuatorial (mm) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA. Ayacucho. 2016.

	Biotipos	Mes de podas	N	Medias	H	p
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 45	Jul	8	15	98,98	<0,0001
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 45	May	8	15,38		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 45	Set	12	13,08		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 46	May	12	14,92		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 46	Set	12	15,42		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 47	Jul	12	16,17		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 47	May	12	16,75		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 47	Set	12	17,25		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 75	Jul	12	15,33		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 75	May	12	17,5		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 75	Set	12	15		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 76	Jul	12	17,75		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 76	May	12	18,58		
Diámetro ecuatorial (mm)	PGI 76	Set	12	17		

Trat.	Ranks					
PGI 45:Set	10,42	A				
PGI 46:May	46,83	A	B			
PGI 45:Jul	48,31	A	B			
PGI 75:Set	48,79		B			
PGI 45:May	58,06		B	C		
PGI 75:Jul	58,33		B	C		
PGI 46:Set	61,13		B	C		
PGI 47:Jul	81,42		B	C	D	
PGI 47:May	96,38			C	D	E
PGI 76:Set	105,08				D	E F
PGI 47:Set	110,5				D	E F
PGI 75:May	118,71					E F
PGI 76:Jul	123,63					E F
PGI 76:May	141,21					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 20. Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del rendimiento (kg) promedios de los frutos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA Ayacucho. 2016.

Variable	Biotipos	Mes de podas	N	Medias	H	p
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 45	Jul	4	1,44	20,85	0,076
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 45	May	2	1,16		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 45	Set	9	3,29		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 46	May	7	2,49		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 46	Set	4	5,4		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 47	Jul	9	2,39		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 47	May	10	5,06		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 47	Set	7	6,38		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 75	Jul	11	2,51		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 75	May	8	5,24		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 75	Set	9	1,76		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 76	Jul	12	3,89		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 76	May	9	8,27		
Peso fruto/árbol (kg)	PGI 76	Set	10	1,12		

Anexo 21. Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis de los Grados brix (°Brix) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA Ayacucho 2016.

Variable	Biotipos	Mes de podas	N	Medias	H	p
Grados brix (°Brix)	PGI 45	Jul	2	23,6	24,2	0,0289
Grados brix (°Brix)	PGI 45	May	2	25,9		
Grados brix (°Brix)	PGI 45	Set	3	22,8		
Grados brix (°Brix)	PGI 46	May	3	21,57		
Grados brix (°Brix)	PGI 46	Set	3	26,27		
Grados brix (°Brix)	PGI 47	Jul	3	18,73		
Grados brix (°Brix)	PGI 47	May	3	19,67		
Grados brix (°Brix)	PGI 47	Set	3	17,8		
Grados brix (°Brix)	PGI 75	Jul	3	21,6		
Grados brix (°Brix)	PGI 75	May	3	18,73		
Grados brix (°Brix)	PGI 75	Set	3	19		
Grados brix (°Brix)	PGI 76	Jul	3	24,27		
Grados brix (°Brix)	PGI 76	May	3	20,07		
Grados brix (°Brix)	PGI 76	Set	3	21,93		

Trat.	Ranks				
PGI 47:Set	6	A			
PGI 47:Jul	10	A	B		
PGI 75:May	10,33	A	B		
PGI 75:Set	11,67	A	B		
PGI 47:May	15,67	A	B	C	
PGI 76:May	16,67	A	B	C	D
PGI 75:Jul	21,17	A	B	C	D
PGI 76:Set	23	A	B	C	D
PGI 46:May	23,33	A	B	C	D
PGI 45:Set	26,67		B	C	D
PGI 45:Jul	29,75		B	C	D
PGI 76:Jul	30,83			C	D
PGI 45:May	34,25			C	D
PGI 46:Set	35,33				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 22. Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis del contenido de Vitamina C (mg/L) promedios de la calidad de los frutos de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA Ayacucho 2016.

Variable	Biotipos	Mes de podas	N	Medias	H	p
Vitamina C (mg/L)	PGI 45	Jul	2	152,64	30,49	0,0039
Vitamina C (mg/L)	PGI 45	May	2	114,48		
Vitamina C (mg/L)	PGI 45	Set	3	180,91		
Vitamina C (mg/L)	PGI 46	May	3	73,49		
Vitamina C (mg/L)	PGI 46	Set	3	243,09		
Vitamina C (mg/L)	PGI 47	Jul	3	45,23		
Vitamina C (mg/L)	PGI 47	May	3	144,16		
Vitamina C (mg/L)	PGI 47	Set	3	45,23		
Vitamina C (mg/L)	PGI 75	Jul	3	192,21		
Vitamina C (mg/L)	PGI 75	May	3	291,15		
Vitamina C (mg/L)	PGI 75	Set	3	50,88		
Vitamina C (mg/L)	PGI 76	Jul	3	107,41		
Vitamina C (mg/L)	PGI 76	May	3	45,23		
Vitamina C (mg/L)	PGI 76	Set	3	113,07		

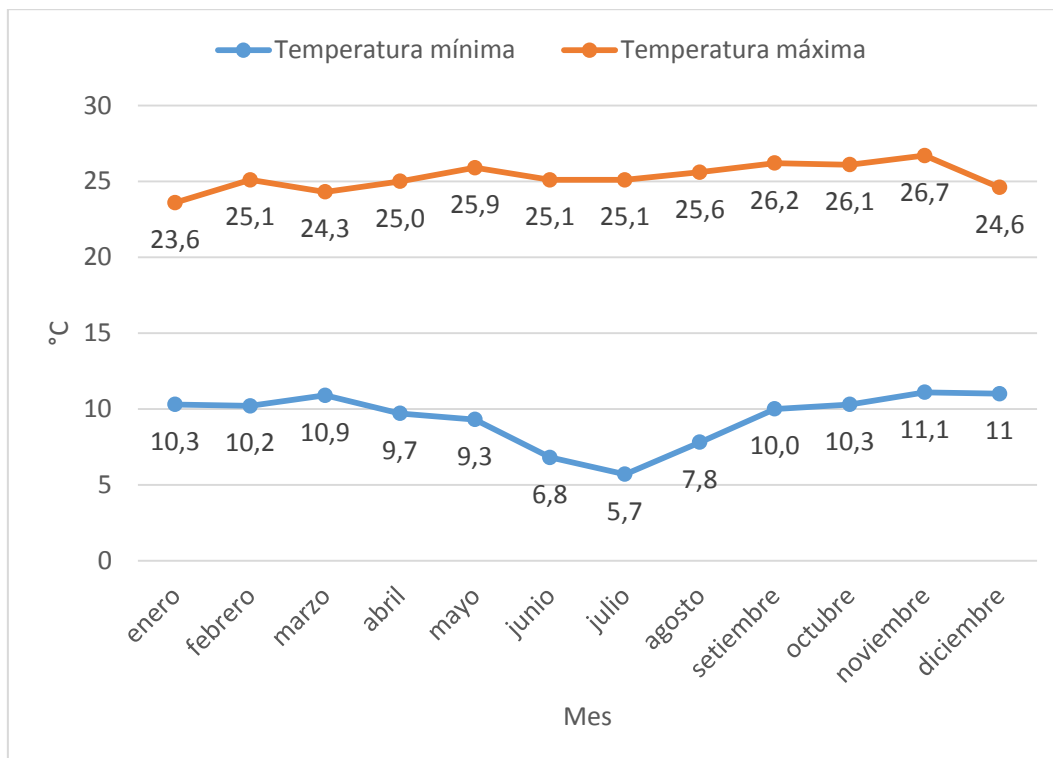
Trat.	Ranks				
PGI 47:Jul	7,33	A			
PGI 47:Set	7,33	A			
PGI 76:May	7,67	A			
PGI 75:Set	8,5	A			
PGI 46:May	14,17	A	B		
PGI 76:Jul	18,17	A	B	C	
PGI 76:Set	21,17	A	B	C	D
PGI 45:May	22,75	A	B	C	D
PGI 47:May	25,83	A	B	C	D
PGI 45:Jul	27	A	B	C	D
PGI 75:Jul	28,67		B	C	D
PGI 45:Set	29,83		B	C	D
PGI 46:Set	33,67			C	D
PGI 75:May	37,83				D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

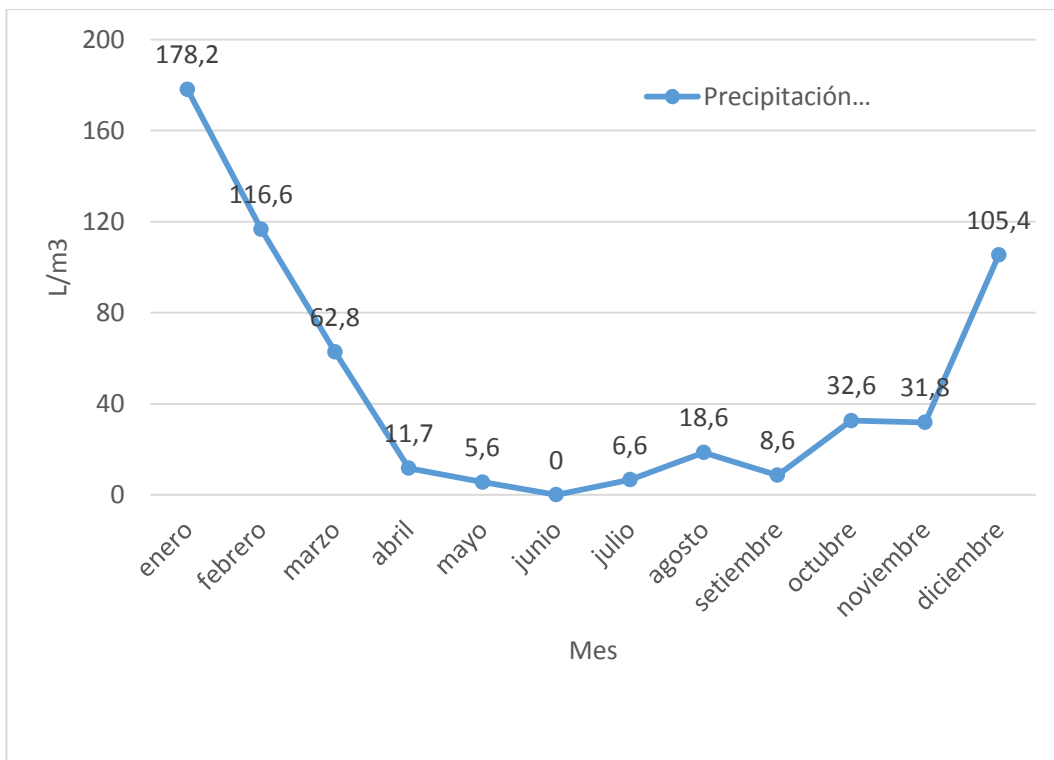
Anexo 23. Resultados del análisis no paramétrico de Kruskal Wallis de la fenología floral (días) promedios de los biotipos de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA Ayacucho. 2016.

Variable	Biotipos	Mes de podas	N	Medias	D.E.	H	p
Fenología floral (días)	PGI 45	Julio	1	86	0	13,6	0,4497
Fenología floral (días)	PGI 45	Mayo	1	89	0		
Fenología floral (días)	PGI 45	Setiembre	1	92	0		
Fenología floral (días)	PGI 46	Enero	1	90	0		
Fenología floral (días)	PGI 46	Marzo	1	90	0		
Fenología floral (días)	PGI 46	Noviembre	1	90	0		
Fenología floral (días)	PGI 47	Julio	1	70	0		
Fenología floral (días)	PGI 47	Mayo	1	70	0		
Fenología floral (días)	PGI 47	Setiembre	1	70	0		
Fenología floral (días)	PGI 75	Enero	1	85	0		
Fenología floral (días)	PGI 75	Marzo	1	89	0		
Fenología floral (días)	PGI 75	Noviembre	1	89	0		
Fenología floral (días)	PGI 76	Julio	1	79	0		
Fenología floral (días)	PGI 76	Mayo	1	79	0		
Fenología floral (días)	PGI 76	Setiembre	1	79	0		

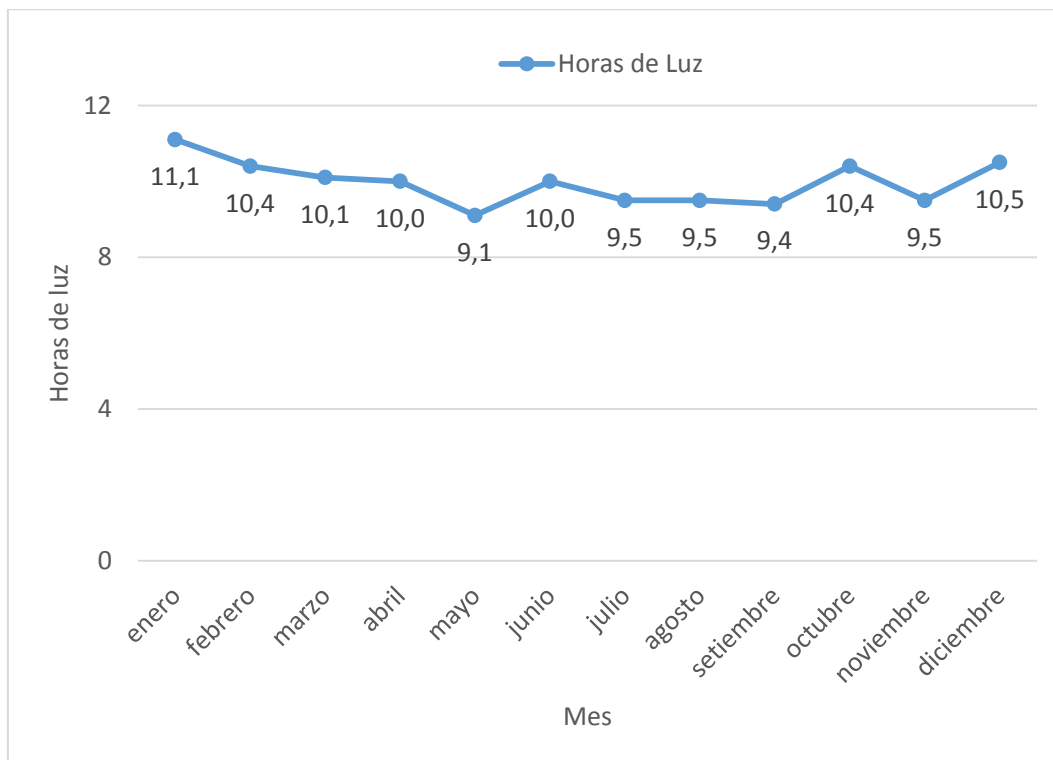
Anexo 24. Temperaturas mínimas y máximas registradas en la Estación Metereológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.



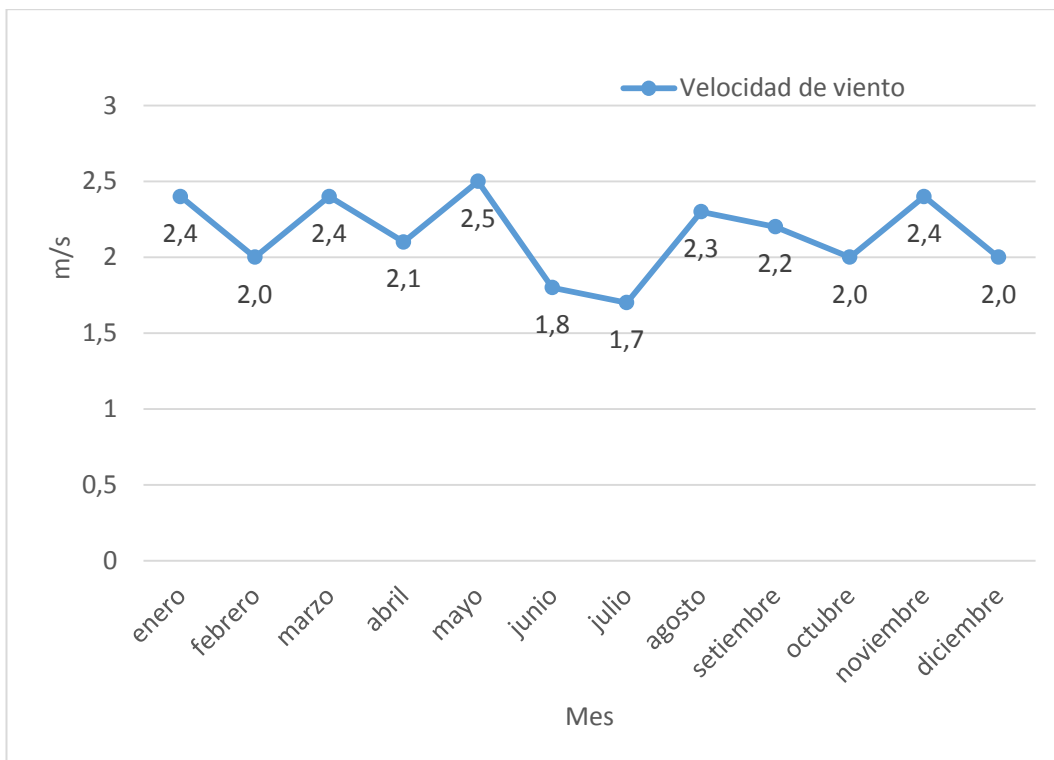
Anexo 25. Precipitación total registradas en la Estación Metereológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.



Anexo 26. Horas de luz registradas en la Estación Metereológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.



Anexo 27. Velocidades del viento registradas en la Estación Metereológica Canaán, ubicada en la Estación Experimental Canaán - INIA. Ayacucho. 2015. Fuente: Oficina de Operaciones y Mantenimiento - OPEMAN del Gobierno Regional de Ayacucho.



Anexo 28. Matriz de consistencia del proyecto de tesis: Efecto de las épocas de poda en el rendimiento y calidad del fruto de *Prunus serotina* “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma de guinda Canaán - INIA Ayacucho. 2015.

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	METODOLOGÍA
Efecto de las épocas de poda en el rendimiento y calidad del fruto de 5 biotipos promisorios de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco de Germoplasma INIA - Canaán. Ayacucho.	¿Cómo influye las épocas de poda en el rendimiento y calidad del fruto de 5 biotipos promisorios de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA – Canaán, Ayacucho?	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar el efecto de las épocas de poda en el que produce mayor rendimiento y calidad de frutos del <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA - Canaán.</p> <p>Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar la época de poda de los 5 biotipos promisorios de <i>Prunus serotina</i> “guinda” con mayor rendimiento y calidad de frutos en el Banco Nacional de Germoplasma INIA - Canaán. • Evaluar el rendimiento y calidad de frutos de 5 biotipos promisorios de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA - Canaán. • Determinar la fenología de 5 biotipos promisorios de <i>Prunus serotina</i> “guinda” en el Banco Nacional de Germoplasma INIA - Canaán. 	<p>Antecedentes</p> <p>En el 2013 en el informe de prácticas pre profesional en la Estación Experimental de Canaán: “Análisis de la variabilidad genética del Banco Nacional de Germoplasma de guinda <i>Prunus serotina</i> Vizcachayocc (2750 m.s.n.m.) Canaán – Ayacucho”, se realizó la caracterización morfológica cualitativa y cuantitativa de las 113 accesiones (excepto la accesión PGI-024 y PGI-056) de las 115 accesiones existentes en el INIA- Canaán, mediante el análisis de varianza (ANVA), donde no se encontraron diferencias significativas en el peso de los frutos.⁴</p> <p>Marco Teórico. Etimología Origen y distribución Clasificación Taxonómica Características Botánicas Fisiología Fenología Poda Condiciones climáticas Importancia ecológica</p>	<p>Variables de estudio</p> <p>Variable independiente: Época de poda</p> <p>Variable dependiente: Rendimiento y calidad de frutos de <i>Prunus serotina</i> “guinda”.</p> <p>Indicadores: Diámetro polar (mm). Diámetro ecuatorial (cm). Peso de fruto/árbol (kg). Contenido de azúcar (°Brix). Contenido de Vitamina C (mg/L)</p>	<p>1. Tipo de investigación Experimental</p> <p>2. Diseño de investigación Factorial AxB = Biotipo x mes de poda</p> <p>3. Diseño estadístico Prueba estadística no paramétrica de Kruskal Wallis.</p>