

Análisis del crecimiento vegetal en dos acondicionamientos con el método de
escarificación en semillas de Gulupa (*Pasiflora edulis Sims*) bajo condiciones de semi-techo en
la vereda Salem del municipio de Isnos-Huila

Fabian Andrés días Narváez

Divier Alejandro Ossa Meneses

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa de Agronomía

Pitalito

2021

Análisis del crecimiento vegetal en dos acondicionamientos con el método de
escarificación en semillas de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims) bajo condiciones de semi-techo en
la vereda Salem del municipio de Isnos-Huila

Fabian Andrés días Narváez

Divier Alejandro Ossa Meneses

Asesor:

Mag. Luis Herney Salazar Nieto

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente – ECAPMA

Programa de Agronomía

Pitalito

2021

Dedicatoria

Primeramente, dedico este proyecto a Dios, seguido a mi familia, y tutores que estuvieron siempre animando este proceso el cual llegó a su conclusión. Igualmente, a los productores que estuvieron comprometidos con la implementación de este proyecto y la comunidad en general que se beneficiara con esta investigación

Agradecimientos

A mi Dios, a mi familia, tutores de la universidad que me acompañaron en cada paso. Gracias por su ánimo y apoyo incondicional, pues siempre me fortalecieron en los momentos necesarios para llegar a este punto de conclusión del proyecto.

Abstract

The present project was determined with the purpose of carrying out the evaluation of plant growth of two conditioning with the method of mechanical and chemical scarification, against a control in seed corresponding to (*Pasiflora edulis* Sims), in a semi-roof structure, which is used plants of the Gulupa species (*Passiflora edulis* Sims), from two physiological conditioning treatments carried out in the laboratory, by the Javeriana University, the technology center for passion flowers of Colombia-CEPASS. In this way, with the corporation (PBA) and, in alliance with producer associations, it was sought to evaluate two Gulupa seed treatments taking into account aspects such as plant growth and the beginning of the reproductive stage. In this way, as authors of the project, a quantitative monitoring of each treatment was carried out within the Gulupa production unit, where the variables that were evaluated were corresponding to the phenology of the plants under technical cultivation conditions.

Key Words: Gulupa, Phenology, Technification, Mechanical and Chemical Scarification

Resumen

El presente proyecto se determinó con el propósito de realizar un análisis de crecimiento vegetal de dos acondicionamientos con el método de escarificación mecánica y química, frente a un testigo en semilla correspondientes a (*Pasiflora edulis* Sims), en estructura semi-techo, el cual se utilizaron plantas de la especie Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), provenientes de dos tratamientos de acondicionamientos fisiológicos realizados en laboratorio, por parte de la Universidad Javeriana, centro tecnológico de las pasifloras de Colombia-CEPASS. De este modo con la corporación (PBA) y, en alianza con asociaciones de productores, se buscó evaluar dos tratamientos de semilla de Gulupa teniendo en cuenta aspectos como el crecimiento vegetal he inicio de la etapa reproductiva. De esta manera como autores del proyecto se realizó un seguimiento a cada tratamiento de manera cuantitativa dentro de la unidad productiva de Gulupa, donde las variables que se evaluaron fueron correspondientes a la fenología de las plantas en condiciones de cultivo tecnificado.

Palabras Clave: Gulupa, Fenología, Tecnificación, Escarificación Mecánica y Química

Tabla de contenido

Introducción	11
Planteamiento del problema	12
Justificación.....	14
Objetivos	15
Marco teórico	16
Marco referencial.....	20
Marco conceptual	22
Marco contextual	23
Metodología	24
Resultados	26
Discusión.....	54
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Bibliografía	57

Lista de figuras

Figura 1 Ubicación del proyecto.....	23
Figura 2 Esquema metodológico.	25
Figura 3 Resultado de altura de plantas en tratamiento 1 mes de abril.....	26
Figura 4 Resultado de altura de plantas en tratamiento 4 mes de abril.....	27
Figura 5 Resultado de altura de plantas en Tratamiento 5 Mes de Abril.....	28
Figura 6 Resultado altura de planta en tratamiento 1 mes de mayo	29
Figura 7 Resultado de florescencia - Tratamiento 1, mes de mayo	30
Figura 8 Resultado de altura en plantas - Tratamiento 4 mes de mayo	31
Figura 9 Resultado de florescencia - Tratamiento 4, mes de mayo	32
Figura 10 Resultado altura de plantas - tratamiento 5 mes de mayo	33
Figura 11 Resultado de florescencia - Tratamiento 5, mes de mayo	35
Figura 12 Resultado altura de plantas - tratamiento 1 mes de junio	36
Figura 13 Resultado floración de plantas - tratamiento 1 mes de junio.....	38
Figura 14 Resultado altura de plantas - tratamiento 4 mes de junio	39
Figura 15 Resultado floración de plantas - tratamiento 4 mes de junio.....	41
Figura 16 Resultado altura de plantas - tratamiento 5 mes de junio	42
Figura 17 Resultado floración de plantas - tratamiento 5 mes de junio.....	44
Figura 18 Resultado altura de plantas - tratamiento 1 mes de julio.....	45
Figura 19 Resultado floración de plantas - tratamiento 1 mes de julio.....	47
Figura 20 Resultado altura de plantas - tratamiento 4 mes de julio.....	48
Figura 21 Resultado floración de plantas - tratamiento 4 mes de julio.....	50
Figura 22 Resultado altura de plantas - tratamiento 5 mes de julio.....	51

Figura 23 Resultado floración de plantas - tratamiento 5 mes de julio.....	53
-----------------------------------------------------------------------------------	----

Lista de Tablas

Tabla 1 Posición Geográfica Isnos - Huila	23
Tabla 2 Resultado floración plantas tratamiento 1 mes de mayo	30
Tabla 3 Resultado de brote floral - tratamiento 4 mes de mayo	32
Tabla 4 Resultado de brote floral - tratamiento 5 mes de mayo	34
Tabla 5 Resultado de brote floral - tratamiento 1 mes de Junio	37
Tabla 6 Resultado de brote floral - tratamiento 4 mes de junio	39
Tabla 7 Resultado de brote floral - tratamiento 5 mes de Junio	43
Tabla 8 Resultado de brote floral - tratamiento 1 mes de Julio	46
Tabla 9 Resultado de brote floral - tratamiento 4 mes de Julio	49
Tabla 10 Resultado de brote floral - tratamiento 5 mes de Julio	52

Introducción

El cultivo de la Gulupa en algunos departamentos de Colombia es el eje central de la economía de comunidades campesinas, por su alto requerimiento de mano de obra y su rentabilidad, ha sido opción viable para diversificar la producción del campo y brindar una estabilidad económica constante.

El departamento del Huila, es líder nacional en la producción de pasifloras entre las cuales se destacan; Maracuyá, Gulupa, Granadilla, Curuba, Cholupa y Badea. En el caso del municipio de Isnos – Huila, las especies de mayor importancia económica son la granadilla (*Pasiflora ligularis*) y Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims). Donde se encuentra que las principales limitantes para su producción son los problemas fitosanitarios causados por agentes bióticos.

Es de este modo como en la vereda Salem, ubicada en zona rural del municipio de Isnos, se implementó un proyecto de investigación por parte de la Universidad Javeriana, el centro tecnológico de las pasifloras de Colombia-CEPASS y la corporación PBA en alianza con asociaciones de productores, donde se buscó evaluar dos tratamientos de semilla de Gulupa teniendo en cuenta aspectos como el crecimiento vegetal e inicio de la etapa reproductiva.

Es en este proceso que como autores del presente proyecto y estudiantes de agronomía de la universidad UNAD, se ha llevado a cabo el seguimiento a cada tratamiento de manera cuantitativa dentro de la unidad productiva de Gulupa, donde las variables a evaluar corresponden a la fenología de las plantas en condiciones de cultivo tecnificado.

Planteamiento del problema

En el municipio de Isnos – Huila, muchas familias han buscado emprender proyectos productivos diferentes a la producción tradicional de cultivos como es la producción de café, esto debido a que las formas de producción han tenido que cambiar teniendo en cuenta las afectaciones del cambio climático. De este modo, las familias han optado por producir especies como la granadilla (*Pasiflora ligularis*) y Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), productos que se han convertido en prometedoras fuentes de ingresos para la región.

De este modo la Universidad Javeriana, el centro tecnológico de las pasifloras de Colombia-CEPASS y la corporación (PBA), utilizaron plantas de la especie Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), y aplicaron dos tratamientos de acondicionamientos fisiológicos mediante método de escarificación.

La escarificación de la semilla es una técnica que se lleva a cabo con el fin de acortar el tiempo de germinación. Se trata de una abrasión de la pared exterior de la semilla para permitir que el endospermo entre en contacto con el aire y el agua. Se hace por abrasión o con productos químicos.

Se realizó la escarificación mecánica mediante lijado con papel de lija no. 400 y la escarificación química con pectinex osmoprimig KN03 respectivamente y el testigo. Este proceso de acondicionamiento se llevó a cabo en laboratorio de fisiología vegetal de la universidad Javeriana en la ciudad de Bogotá; posteriormente las semillas fueron enviadas al vivero Biopass en el municipio de San Agustín-Huila, donde se realizó la propagación de semillas y la evaluación de la germinación de cada una. Una vez las plantas contaron con 20cm de altura, buen desarrollo de raíz y de hojas (aproximadamente 60 días posterior a la

germinación), las plantas se transportaron en bandejas plásticas hasta el sitio de siembra definida en la vereda Salem municipio de Isnos Huila.

Pregunta de Investigación

¿Cómo se puede analizar la aplicación de dos tratamientos de acondicionamiento fisiológicos en la semilla de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), teniendo en cuenta aspectos como el crecimiento vegetal en el inicio de su etapa reproductiva, dado en la vereda Salem del municipio de Isnos-Huila?

Justificación

Teniendo en cuenta el propósito de contrarrestar los problemas fitosanitarios por los que atraviesan los cultivos de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), y los costos por los que han tenido que incurrir los productores, la Universidad Javeriana, el centro tecnológico de las pasifloras de Colombia-CEPASS y la corporación PBA en alianza con asociaciones de productores, han llevado a cabo la implementación de dos tratamientos de mejora fisicoquímica de semillas de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), lo que promete a corto plazo una posible mejora en la producción de este cultivo en la zona, y otras zonas en donde que quiera fomentar la producción de esta importante fruta.

Es de este modo como futuros profesionales en Agronomía se ha propuesto colaborar en dicho proceso para llevar a cabo una investigación cualitativa y cuantitativa en un periodo de cuatro meses posterior a la siembra de las plantas, en intervalos de siete días entre cada monitoreo, para llevar a cabo la recolección de datos cada semana, esto permitirá evaluar el crecimiento vegetativo de las plantas de cada tratamiento y determinar el momento en que inicien la etapa reproductiva, marcando el cambio alcanzado con más del 50% de la población de cada tratamiento de inicio al botón floral, es de este modo como el presente trabajo permite determinar cuál de los tratamientos evaluados en campo presenta mayor precocidad en relación al inicio de la etapa reproductiva, generando así un mayor control del ataque de agentes patógenos sobre el cultivo en su etapa de crecimiento.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el crecimiento vegetal de dos acondicionamientos con el método de escarificación mecánica y química, frente a un testigo en semilla de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims) bajo condiciones de semi-techo en la vereda Salem del municipio de Isnos-Huila.

Objetivos Específicos

- Analizar el crecimiento vegetal de los tratamientos en (*Pasiflora edulins* Sims)
- Determinar el tratamiento con mejor rendimiento durante la etapa de evaluación

Marco teórico

De acuerdo con la (Cámara de comercio de Bogota, 2015), “La gulupa *pasiflora edulis* Sims es Originaria de América del sur específicamente de Brasil, esta especie fue ampliamente distribuida en el siglo XIX a otros países del continente, Asia, el Caribe, África, India y Australia”. Esta especie se destaca por ser una planta perenne, de tipo enredadera, su estructura consta por el tallo principal del cual se deriva numerosas ramas laterales, las raíces penetran el suelo hasta 45 cm, sus hojas miden entre 4 - 11 cm de largo y 4 – 10 cm de ancho con bordes aserruchados sin presencias de cerdas, sus flores son vistosas y surgen de las axilas de las hojas son hermafroditas y con diámetro de 6 a 8 cm, son polinizadas por diferentes tipos de insectos, el fruto es una baya redonda u ovalada con diámetro de 4 a 8 cm y pesa entre 50 y 60 g, la cascara es de color verde y finaliza con la maduración de color purpura, su desarrollo tarda entre 70 y 80 días (Núcleo Ambiental, 2015)

En Colombia los cultivos de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), se establecen en una altura entre los 1800 y 2400 msnm, las producciones más altas se alcanzan en cultivos ubicados entre 1400 y 2200msnm. Las plantas establecidas por encima de 2.400 msnm presentan menor número de flores y son más susceptibles a padecer enfermedades por factores bióticos y tarda más tiempo su desarrollo vegetativo y reproductivo. (Rodríguez, 2010)

Algunos municipios del departamento del Huila cuentan con las características edáficas y climáticas óptimas para el cultivo de pasifloras como la Gulupa, este es el caso de Isnos Huila donde sus pisos térmicos de clima medio y frio son idóneos para el establecimiento de este tipo de cultivos bajo las condiciones de semi-techo.

El crecimiento de la planta se subdivide en 10 etapas claramente distinguibles y se representan en valores ascendentes del 0 al 9, mientras que las etapas secundarias se describen en

momentos puntuales o intervalos cortos de crecimiento que se representan en valores de dos dígitos. “Las escalas fenológicas se construyen a partir de observaciones de individuos representativos de la población o a nivel de una población, en este último caso se considera que un estado fenológico tiene lugar cuando es presentado por el 50% de los individuos de la población.” (Gutierrez, 2012).

De acuerdo con (Escobar Torres & Cabrera, 2006), citado de (Cámara de comercio de Bogota, 2015), el período comprendido entre la siembra y la floración tiene una duración de 180 días (6 meses). Por su parte, el período de producción dura aproximadamente 420 días (14 meses). El período entre cada cosecha es de 2 meses, donde los ciclos de lluvia inducen la floración. Normalmente el cultivo tiene una vida promedio útil de 2 a 3 años, pero aplicando los manejos adecuados puede llegar a extenderse hasta los 4 años.

Según (Pinzón, 2007), los usos de la gulupa son diversos, desde su principal presentación en los mercados internacionales y regionales de los países productores como fruta fresca, hasta en variadas formas en la industria de bebidas como jugo simple o concentrado, Además de caracterizarse por su colorido y agradable olor, poseen alto contenido de vitaminas y componentes importantes para el organismo humano como los carotenoides y los antioxidantes. Citado de (Agudelo, 2019).

En las plantas pasifloras, las cuales se distinguen por su porte de ramas trepadoras existe una grande inconvenientes para la germinación, donde se relacionan las características fisiológicas, como incompleta madurez de la semilla, testas rígidas que impiden la protrusión de la radícula y características recalcitrantes que con el tiempo se reflejan en pérdida de la capacidad germinativa. (Ramirez, 2008)

De este modo las semillas son muy susceptibles a entrar en periodos de dormancia, lo que quiere decir, que las semillas llegan a reducir su actividad. La rigidez y permeabilidad de la testa impide la entrada de agua y la acumulación incompleta de osmolitos dentro de la semilla, lo que dificulta la imbibición y posterior reactivación del metabolismo. Debido a esto, se generan algunos tipos de dormancia que no son convenientes en el ámbito de la producción, ya que se reduce el porcentaje de germinación. Por lo tanto, se han desarrollado nuevas investigaciones relacionadas con métodos útiles para romper la dormancia y promover la germinación de las semillas, empezando por la selección de un buen material de siembra, hasta la aplicación de tratamientos y acondicionamientos que puedan resolver problemas de dormancia y poco vigor germinativo. (Bewley, 1997)

De acuerdo con (Martínez, 2007), debido a que las semillas de las pasifloras presentan dormancia exógena, por las características de rigidez de su testa, se han buscado diferentes tratamientos con el fin de romperla. Uno de ellos es la escarificación, la cual puede ser química o mecánica. En el caso de la química, los ácidos más usados para debilitar la capa externa de la semilla han sido el ácido clorhídrico y el ácido sulfúrico, respondiendo muy bien a diferentes especies forestales, pero en pasifloras mostró baja eficacia reflejado en el bajo porcentaje de germinación durante la imbibición. A diferencia de esta técnica, la escarificación mecánica con lija de agua, la cual consiste en la remoción parcial de la cubierta seminal, aumenta el porcentaje de germinación de semillas de pasifloras obteniendo altos porcentajes de germinación en semillas de maracuyá.

Según (Ramírez, 2008), estas técnicas en su mayoría son tratamientos y acondicionamientos empleados antes de la germinación, con el fin de reactivar el metabolismo y reducir el número de semillas dormantes. En el caso de las Pasifloras, muchas de estas prácticas

han incluido la imbibición de semillas en agua durante un tiempo a altas temperaturas (mayores a 25°C). Otros métodos más recientes son las técnicas de “*Priming*”, dentro de los cuales se emplea el *Osmopriming*, en el cual se utilizan sales y polímeros de alto peso molecular para inducir la hidratación parcial de las semillas y el *Hydropriming*, el cual se suministra agua durante un tiempo determinado logrando su acondicionamiento, pero no la germinación.

Es así como algunos tratamientos como la escarificación mecánica y acondicionamientos fisiológicos de hidratación y deshidratación se han convertido en técnicas que actualmente son usadas para facilitar la captación de agua y facilitar la elongación de la radícula en el primer caso y controlar procesos físicos y metabólicos durante el ciclo de maduración y desecación para el segundo caso, con el fin de facilitar el proceso de germinación. (Ramirez, 2008),

Marco referencial

En la presente de investigación se tuvieron en cuenta estudios e investigaciones relacionados con la implementación de estrategias para promover la floración de especie de *Passiflora*, en donde se ha buscado que los cultivos lleguen a una floración más completa y uniforme.

Tal ha sido lo expuesto por (Copete, 2011), en su estudio “Efecto de acondicionamientos sobre la calidad fisiológica de semillas y plántulas de *Passiflora edulis*”, en la ciudad de Bogotá, donde se analizó la problemática de la capacidad germinativa, esto alude a que no se tiene referencia ni la obtención de semillas certificadas para el establecimiento de cultivos productivos. De esta manera se dispuso a evaluar el efecto de acondicionamientos fisiológicos sobre la calidad de semillas y plántulas de *Passiflora edulis*, para este caso se tomó como referencia las semillas de los frutos de maracuyá. Para esto las semillas fueron recolectadas en tres fincas y llevadas al laboratorio de Fisiología Vegetal de la Pontificia Universidad Javeriana donde fueron caracterizados (peso, número de semillas, medidas morfométricas y grados Brix), posterior a esto se les removió el arilo a las semillas y se hicieron pruebas de humedad, viabilidad, imbibición y vigor según la metodología de la ISTA.

De este modo todas las semillas fueron escarificadas para la aplicación del acondicionamiento de Hydropriming que consistió en someter las semillas a bajas cantidades de agua con aireación durante 24 horas para posteriormente entrar en periodos de desecación. Los acondicionamientos de Osmopriming aplicados consistieron en agregar las semillas en soluciones con NaCl (-1 Y -3 MPa) y PEG (-1MPa) con aireación durante 24 horas para después también dejarlas en un periodo de desecación. Acto seguido las semillas fueron colocadas sobre papel de germinación entre un cuarto a temperatura de 25°C y un fotoperiodo de 12h luz y 12h

oscuridad durante 24 días. Se tomaron los datos del número de semillas germinadas por día y a partir de estos datos se obtuvieron los índices de velocidad de germinación. Las semillas germinadas fueron colocadas en semilleros con turba para la evaluación del crecimiento de las mismas. Después de 30 días las plántulas fueron colectadas, y se tomaron medidas directas, usadas para obtener índices de crecimiento. (Copete, 2011),

De este modo (Copete, 2011), comparte que los resultados de los tratamientos fue que el *Osmoprining* fue el tratamiento que estimulo más el incremento en el % de germinación total, pero el *Hydropriming* tuvo más efecto en cuanto a la velocidad germinativa y sincronización de las mismas.

Por otro lado Los autores (Gutiérrez, *et al.*, 2011), en su trabajo de investigación llamado “Efecto de tratamientos pregerminativos sobre la germinación de semillas de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) y cholupa (*Passiflora maliformis* L.)”, buscaron determinar el efecto de la escarificación mecánica y química sobre la germinación de semillas de gulupa, granadilla y cholupa bajo condiciones de laboratorio con temperatura alterna 30/20°C [12/12 horas], con humedad relativa del 60% y en oscuridad durante 30 días. Las semillas de las tres especies fueron sometidas a tres tipos de escarificación mecánica (despunte basal, despunte apical y punción de la testa), seis tratamientos de escarificación química (inmersión en H₂ SO₄ al 49% y 98%, durante 1, 3 ó 5 minutos) y comparadas con un testigo.

Los autores (Gutiérrez, *et al.*, 2011), lograron identificar que las semillas de gulupa sometidas a despunte basal y punción lograron aumentos significativos en la germinación (94% y 91% respectivamente, en comparación con los demás tratamientos y especies. De este modo las semillas de granadilla también aumentaron su germinación al aplicar despunte basal y punción de la testa (52% y 30%).

Marco conceptual

Escarificación: Bonner y Galston (1973), citado de (Manotoa, 2012), “señala que ruptura de los tegumentos de las semillas con procedimientos tales como, por ejemplo, sacudir las semillas en arena u otros materiales que posean aristas agudas, practicar cortes en ellas con un cuchillo o rasparlas con una lima. se conoce con el nombre de escarificación”.

Escarificación mecánica: Consiste en “cortar con un escalpelo o utensilio cortante, parte del tegumento de la semilla en la zona alejada de la radícula. También se puede escarificar mediante frotamiento mecánico con una superficie rugosa. dice que en la escarificación se usan sistemas muy simples como limado, rotura del tegumento, tratando de realizar con todo cuidado, a fin de no disminuir la capacidad germinativa”. (Manotoa, 2012),

Escarificación química: se refiere a la “inmersión de semillas con ácido sulfúrico por un tiempo determinado (15-45 minutos) dependiendo de la especie, también puede realizarse ya sea por disolventes orgánicos, o por inmersión momentánea en agua hirviendo”. (Manotoa, 2012),

Ácido Sulfúrico: “El ácido sulfúrico es un líquido incoloro a la temperatura y presión ambiente; es más pesado que el agua. El óleum tiene un olor picante y penetrante”. (Manotoa, 2012)

Testigo: “Es el tratamiento de comparación adicional, que no debe faltar en un experimento; por ejemplo, si se usan cinco tratamientos con fertilizante, el testigo puede ser aquel tratamiento que no incluye fertilizante”. (Tarwi, s.f).

Marco contextual

El Municipio de Isnos se sitúa al Sur-Oeste del Departamento del Huila, su economía estriba principalmente del sector agrícola y pecuario. Las condiciones de su ubicación son únicas ya cuenta con gran riqueza en diversidad biológica y ecológica. (RedHuila,2018)

Su posición Geográfica es:

Tabla 1 Posición Geográfica Isnos - Huila

Posición Geográfica Isnos - Huila	
Latitud Norte	1° 56' 26"
Longitud Occidental	76° 14' 26"
Extensión total	361 km ² .
Temperatura promedio	18 grados centígrados.
Precipitación Media Anual	1.458 mm
Altitud de la cabecera municipal	1700 msnm
Temperatura	21 °C

Fuente: (RedHuila,2018)

La unidad productiva en donde se realizó el presente proyecto de investigación fue la vereda Salem del municipio.

Figura 1 Ubicación del proyecto



Fuente: Google.com

Metodología

Tipo de investigación: Aplicado

Diseño de la investigación: El estudio se realizó por medio de recolección de información y análisis de datos

Tratamiento de datos

Se usaron plantas de la especie gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), provenientes de dos tratamientos de acondicionamientos fisiológicos que se realizaron para evaluar su desarrollo vegetal y o crecimiento, este proceso de acondicionamiento se llevó a cabo en laboratorio de fisiología vegetal de la universidad Javeriana en la ciudad de Bogotá, posterior mente las semillas fueron enviadas al vivero Biopass en el municipio de san Agustín Huila, donde se realizó la propagación de cada uno de los tratamientos y la evaluación de la germinación y calidad de planta de cada uno de ellos. Una vez las plantas midieron 20cm de altura, buen desarrollo de raíz y de hojas (aproximadamente 60 días posterior a la germinación). Las plantas se transportaron en bandejas plásticas hasta el sitio de siembra definida.

Los acondicionamientos de los tratamientos evaluados corresponden a escarificación mecánica, y química frente a un testigo como control.

Las plantas se sembraron a una distancia de 2mts entre plantas y 2.5mts entre calles bajo un sistema agronómico que integra las buenas prácticas agrícolas, con monitoreo permanentes, con análisis de suelos, análisis de aguas, análisis de microbiología y bajo un protocolo de producción propuesto por los investigadores. Además, se instaló una estación climática en el sitio de la unidad productiva, la cual permitió conocer las condiciones climáticas y además sirvió como referente durante la investigación.

El sistema de tutorado es en espaldera con doble línea y bajo una semi cubierta plástica que se usa para minimizar los efectos de daños por bacterias. Sistema de riego por goteo por gravedad con 2 goteros por punto y una capacidad de 8 litros de descarga por hora.

Desde el momento de la siembra se comenzó a realizar mediciones del crecimiento de las plantas con el uso de una cinta métrica desde la base del tallo hasta el meristemo apical. Las mediciones se realizaron en intervalos de 7 días y también se realizó un registro fotográfico para determinar el momento en que la planta cambia su estado de desarrollo, las fotos se almacenaron en un computador portátil en carpetas bajo el nombre de cada tratamiento.

También se realizó una tabla de campo para documentar el estado de desarrollo de las plantas y en el momento que el 50% de la población de cada tratamiento presentó cambios se marcó como un cambio de magnitud según la escala BBCH.

Figura 2 Esquema metodológico.



Fuente: Autoría propia (2021)

Resultados

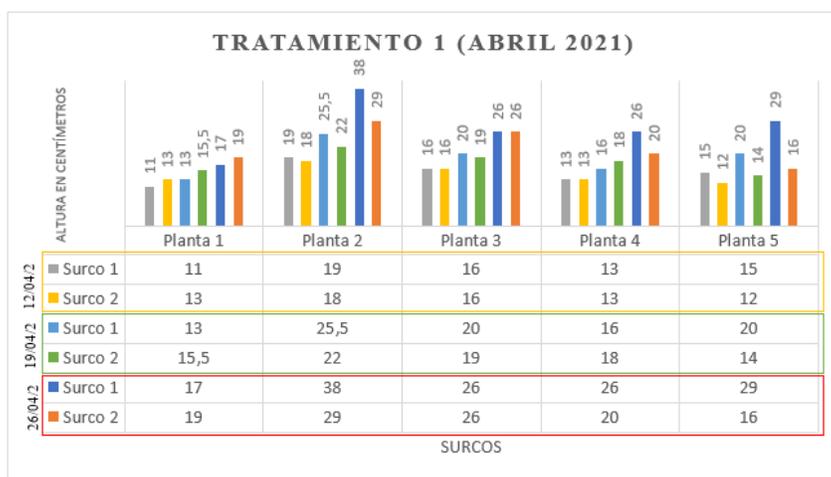
Los resultados obtenidos se dieron de acuerdo a los tratamientos evaluados y que correspondieron a escarificación mecánica (Tratamiento 4), y escarificación química (tratamiento 5), frente a un testigo (tratamiento 1), como control por cada mes de seguimiento como fue el mes de abril, mayo, junio y julio. Se resalta que cada resultado se obtuvo en cada monitoreo realizado cada 7 días al mes, de acuerdo a la disposición de los surcos (surco 1 y surco 2), en donde se evaluaron el crecimiento y su floración.

Mes de Abril

Testigo (tratamiento 1)

En el mes de abril de acuerdo a que las plantas fueron recién trasplantadas se realizó solamente la evaluación y observación de la altura de las plantas en tres monitoreos diferentes por cada surco (surco 1 y surco 2). Cada monitoreo se distingue por fecha.

Figura 3 Resultado de altura de plantas en tratamiento 1 mes de abril



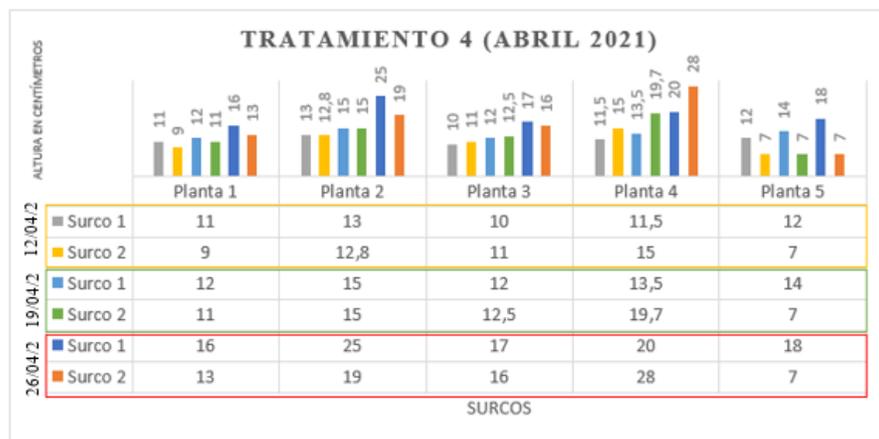
Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 1 donde se adecuaron dos surcos de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims) bajo condiciones de semi-techo se obtuvo en el transcurso del mes de abril para el tratamiento 1, las plantas de mayor crecimiento las cuales fueron la 2 y 3. Donde en el ultimo monitoreo tuvieron un rango de crecimiento de 26 y 38 cm respectivamente, donde la planta 5 fue la de menor altura con 16cm.

Tratamiento Escarificación Mecánica (Tratamiento 4)

En el mes de abril de acuerdo a que las plantas fueron recién trasplantadas se realizó solamente la evaluación y observación de la altura de las plantas, en tres monitoreos diferentes por cada surco (surco 1 y surco 2). Cada monitoreo se distingue por fecha.

Figura 4 Resultado de altura de plantas en tratamiento 4 mes de abril



Fuente: (Autoría propia, 2021)

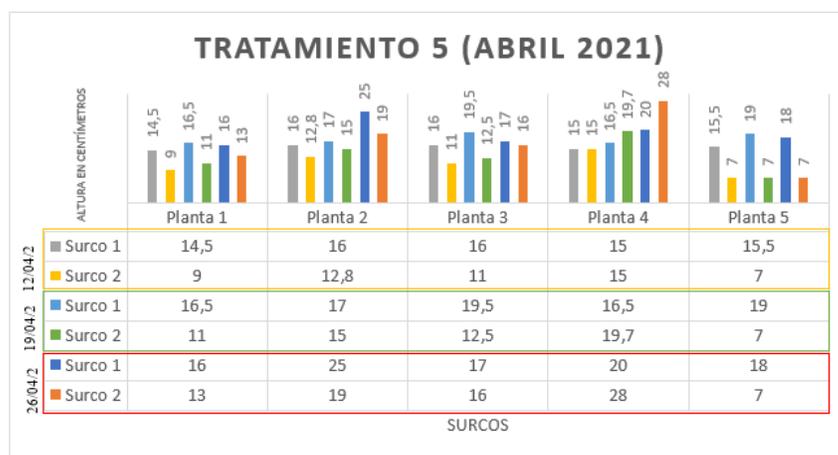
De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 4 en el mes de abril, donde se obtuvo que de acuerdo a los tres monitoreos realizados las plantas numero 2 y 4 fueron las que mayor crecimiento tuvieron en el transcurso del mes. Siendo en el último monitoreo las que mayor altura tuvieron con un rango de 19 y 28 cm de altura, donde las

plantas con menor crecimiento fueron las plantas 1 y 5, así mismo la planta 5 fue la de menor altura con 7cm.

Tratamiento Escarificación Química (Tratamiento 5)

En el mes de abril de acuerdo a que las plantas fueron recién trasplantadas se realizó solamente la evaluación y observación de la altura de las plantas, en tres monitoreos diferentes por cada surco (surco 1 y surco 2), cada monitoreo se distingue por fecha.

Figura 5 Resultado de altura de plantas en Tratamiento 5 Mes de Abril



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 5 en el mes de abril se obtuvo que de acuerdo a los tres monitoreos realizados las plantas número 2 y 4 fueron las que mayor crecimiento tuvieron en el transcurso del mes. Estas mismas plantas en el último monitoreo fueron las que mayor altura tuvieron, con un rango de crecimiento entre 19 y 28 cm de altura. Donde las plantas con menor crecimiento fueron las plantas 1, 3 y 5, así mismo la planta 5 fue la de menor altura en el último monitoreo fue de 7cm.

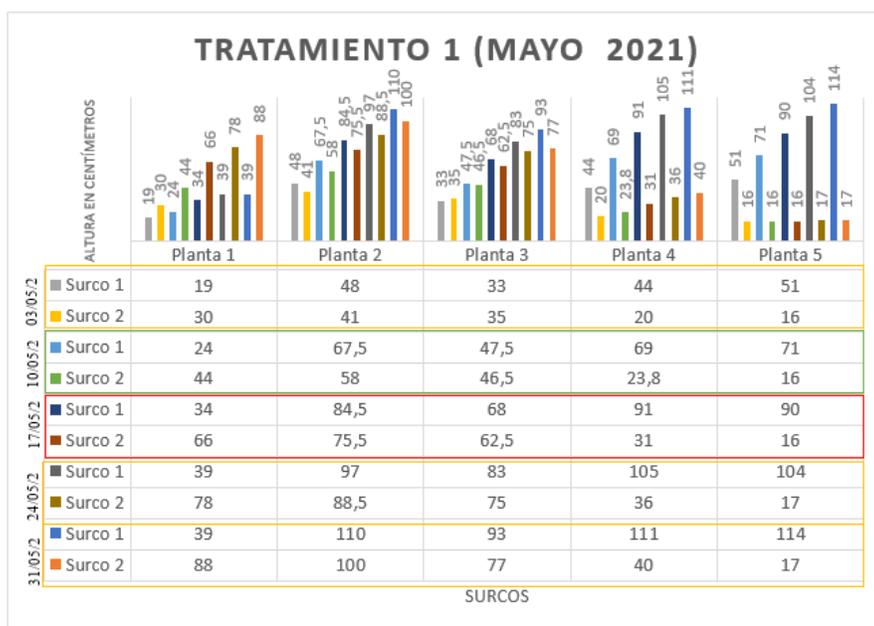
Mes de mayo

Testigo (Tratamiento 1)

En el mes de mayo en las plantas se realizó el monitoreo de la altura y los primeros brotes florales, los monitoreos se dieron cada 7 días por surco (surco 1 y surco 2), cada monitoreo se distingue por fecha.

Variable: Altura

Figura 6 Resultado altura de planta en tratamiento 1 mes de mayo



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 1 en el mes de mayo, donde se obtuvo que, de acuerdo a los cuatro monitoreos realizados, las plantas número 2 y 3 fueron las que mayor crecimiento tuvieron de manera uniforme en el transcurso del mes. En el último monitoreo las plantas de mayor altura fueron la 2 en ambos surcos, la planta 4 del primer surco y la planta cinco del primer surco, con un rango de crecimiento 100cm y 114

cm de altura. Del mismo modo en el último monitoreo las plantas con menor crecimiento fueron las plantas 1 del primer surco y la planta 5 del segundo surco con 39cm y 17cm respectivamente

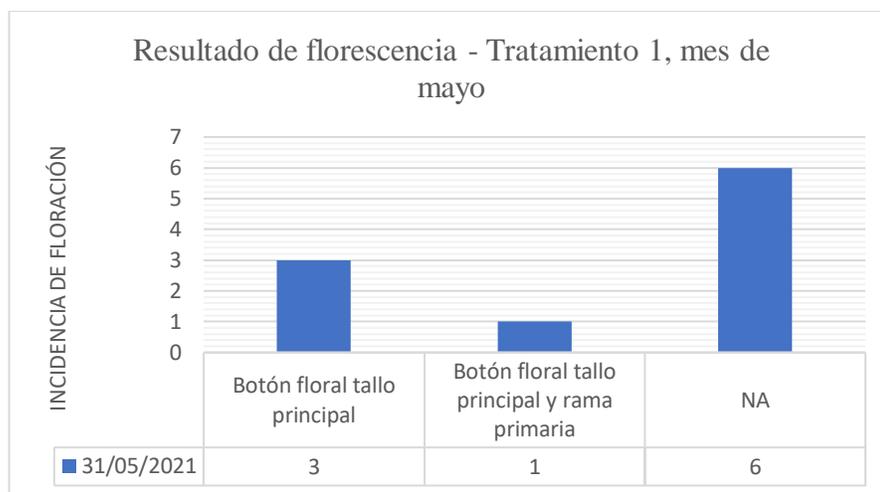
Variable: Floración

Tabla 2 Resultado floración plantas tratamiento 1 mes de mayo

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
31/05/21	Surco 1	NA	Botón floral tallo principal y rama primaria	Botón floral tallo principal	NA	NA
	Surco 2	Botón floral tallo principal	Botón floral tallo principal	NA	NA	NA

Fuente: (Autoría propia, 2021). **Nota:** Se evidencia el resultado por surco de 5 plantas cada surco.

Figura 7 Resultado de florescencia - Tratamiento 1, mes de mayo



Fuente: (Autoría propia, 2021).

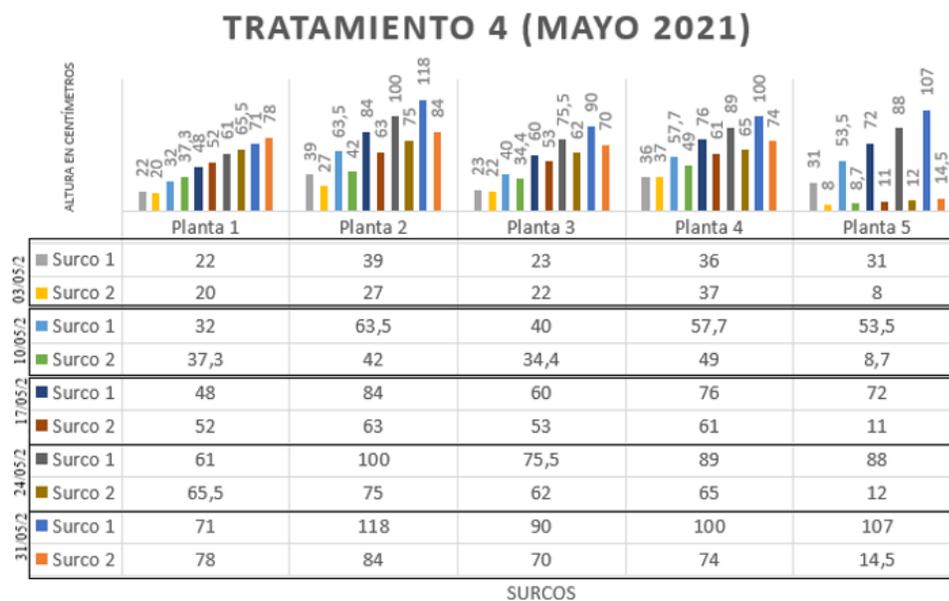
De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 1 en el mes de mayo, solo 3 plantas de 10, formaron botón floral en el tallo principal, solo 1 planta formo botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. El resto de las plantas (6), no tuvieron ninguna floración, estas fueron la planta 3 del segundo surco, y las plantas 4 y 5 de ambos surcos.

Tratamiento Escarificación Mecánica (Tratamiento 4)

En el mes de mayo en las plantas se realizó el monitore de la altura y los primeros brotes florales, cada monitoreo se distingue por fecha.

Variable: Altura

Figura 8 Resultado de altura en plantas - Tratamiento 4 mes de mayo



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 4 en el mes de mayo, donde de acuerdo a los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que las plantas

número 2 y 4 fueron las que mayor crecimiento tuvieron de manera uniforme en el transcurso del mes. En el último monitoreo las plantas de mayor altura fueron la 2, 3 y 5 del primer surco, con un rango de 118, 100 y 107. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 5 del segundo surco con 14,5 cm de altura.

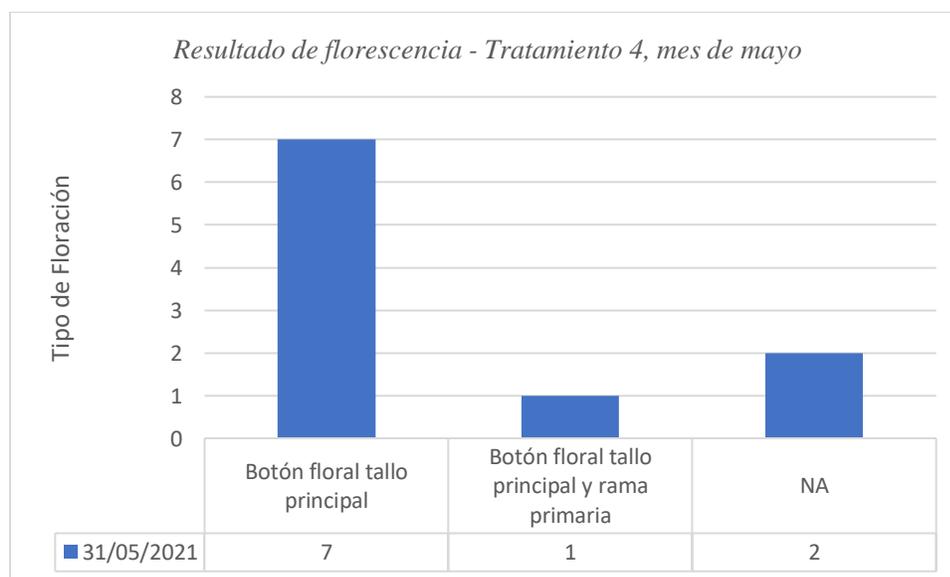
Variable: Floración

Tabla 3 Resultado de brote floral - tratamiento 4 mes de mayo

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
31/05/21	Surco 1	Botón floral tallo principal	Botón floral tallo principal y rama primaria	Botón floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal
31/05/21	Surco 2	Botón floral tallo principal	Botón floral tallo principal	NA	Boton floral tallo principal	NA

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 9 Resultado de florescencia - Tratamiento 4, mes de mayo



Fuente: (Autoría propia, 2021)

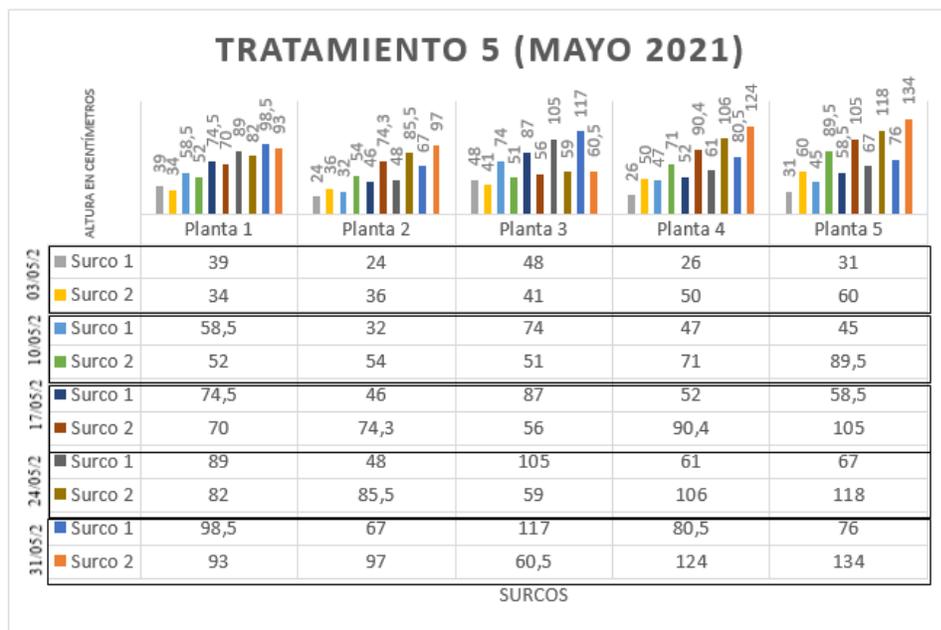
De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 4 en el mes de mayo, 7 plantas de 10, formaron botón floral en el tallo principal, solo 1 planta formo botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Y solo 2 plantas (6), no tuvieron ninguna floración, estas fueron la planta 3 y 5 del segundo surco.

Tratamiento Escarificación Química (Tratamiento 5)

En el mes de mayo en las plantas se realizó el monitore de la altura y los primeros brotes florales, cada monitoreo se distingue por fecha.

Variable: Altura

Figura 10 Resultado altura de plantas - tratamiento 5 mes de mayo



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 5 en el mes de mayo, de acuerdo a los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que las plantas número 3, 4 y 5 fueron las que mayor crecimiento tuvieron de manera uniforme en el transcurso del mes. En el último monitoreo las plantas de mayor altura fueron la 3 y 5 del primer y segundo surco respectivamente, con 117cm y 134 cm. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 3 del segundo surco con 60,5 cm de altura.

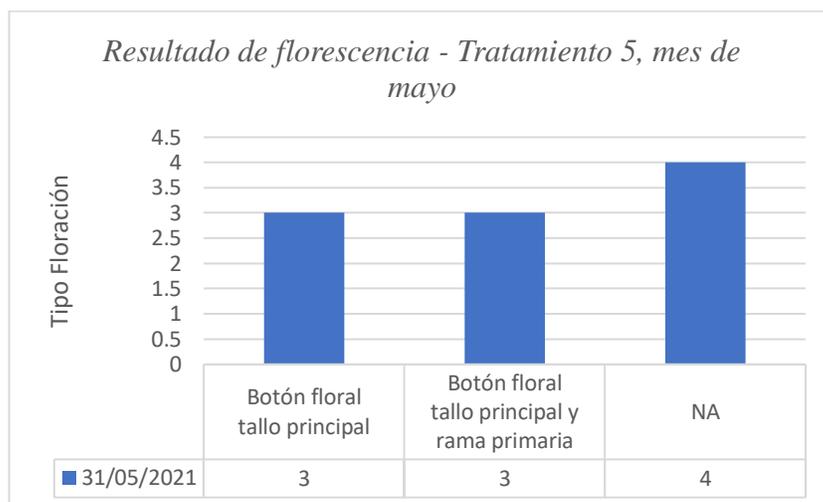
Variable: Floración

Tabla 4 Resultado de brote floral - tratamiento 5 mes de mayo

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
31/05/21	1	Boton floral tallo principal	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	NA
31/05/21	2	NA	Boton floral tallo principal	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 11 Resultado de florescencia - Tratamiento 5, mes de mayo



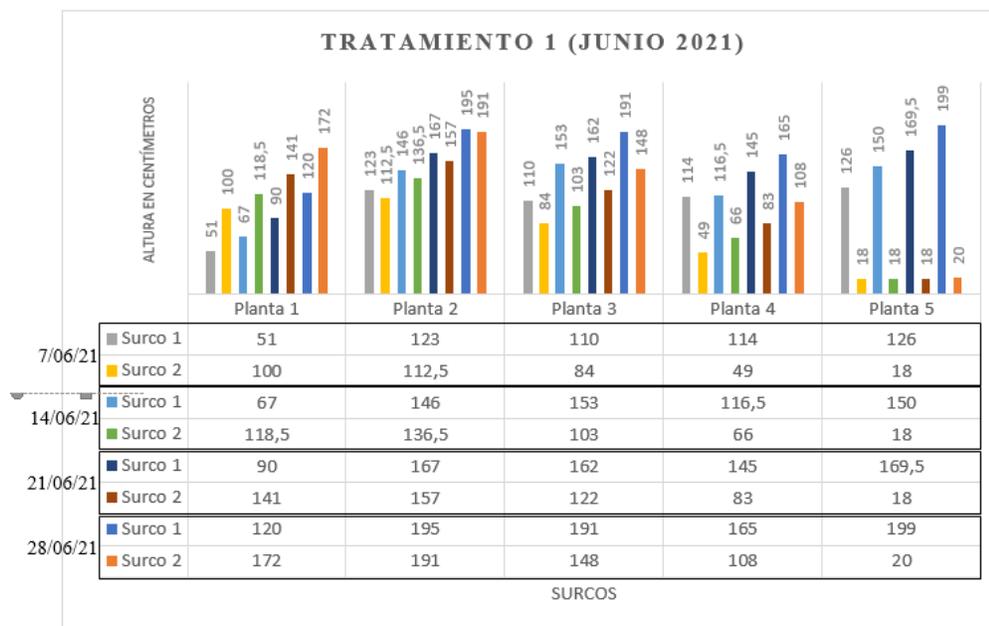
Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 5 del mes de mayo, solo 3 de 10 plantas, formaron botón floral en el tallo principal, solo 3 planta formo botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Y 4 plantas no tuvieron ninguna floración, estas fueron las planta 2 y 5 del primer surco y 1 y 3 del segundo surco.

Junio

Tratamiento 1 (Testigo)

Figura 12 Resultado altura de plantas - tratamiento 1 mes de junio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 1 del mes de junio, en los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que la planta 2 fue la que mayor crecimiento tuvo de manera uniforme en el transcurso del mes. En el último monitoreo las plantas de mayor altura fueron la 2 y 5 del primer surco, con 195cm y 199 cm. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 5 del segundo surco con 20 cm de altura.

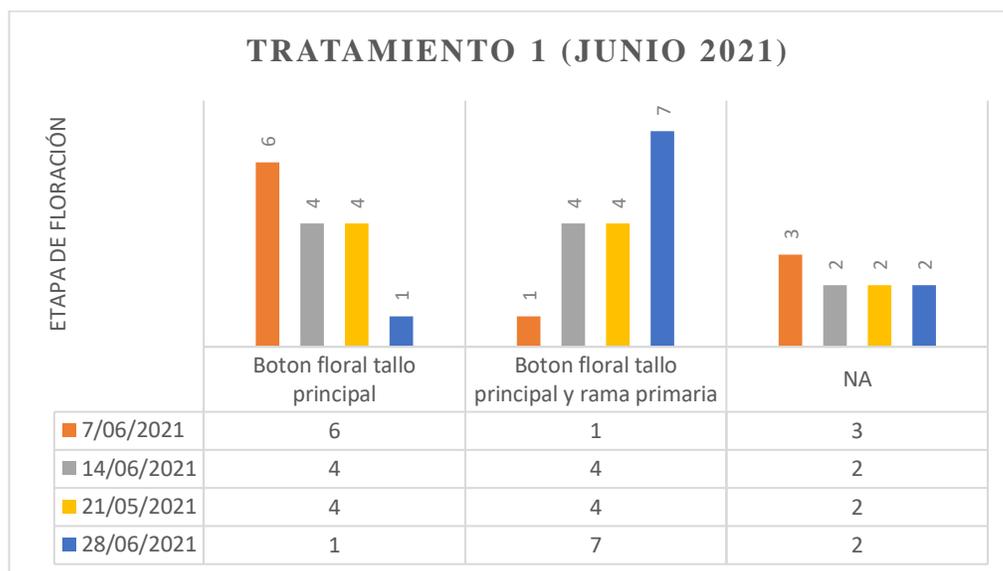
Variable: Floración

Tabla 5 Resultado de brote floral - tratamiento 1 mes de junio

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
7/06/21	Surco 1	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal
	Surco 2	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	NA	NA
14/06/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal
	Surco 2	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA
21/05/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal
	Surco 2	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA
28/05/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria			
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 13 Resultado floración de plantas - tratamiento 1 mes de junio

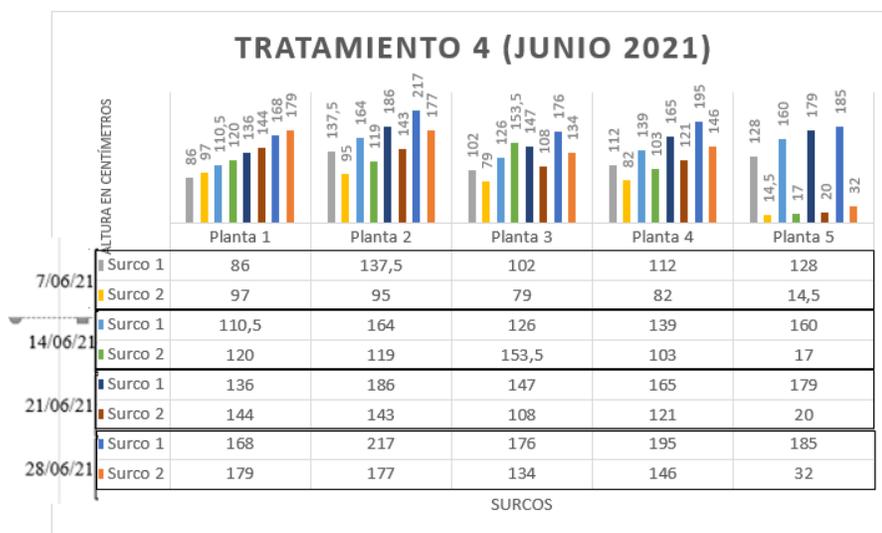


Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 1 del mes de junio, en el ultimo monitoreo se tuvo que 7 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Solo 1 resultado con el botón floral en tallo principal y 2 sin algún brote floral.

Tratamiento Escarificación Mecánica (Tratamiento 4)

Figura 14 Resultado altura de plantas - tratamiento 4 mes de junio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 4 en el mes de junio, de los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que la planta número 1 fue la que mayor crecimiento tuvo de manera uniforme en el transcurso del mes en ambos surcos. En el último monitoreo la planta de mayor altura fue la 2 del primer surco con 217cm de altura. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 5 del segundo surco con 32 cm de altura.

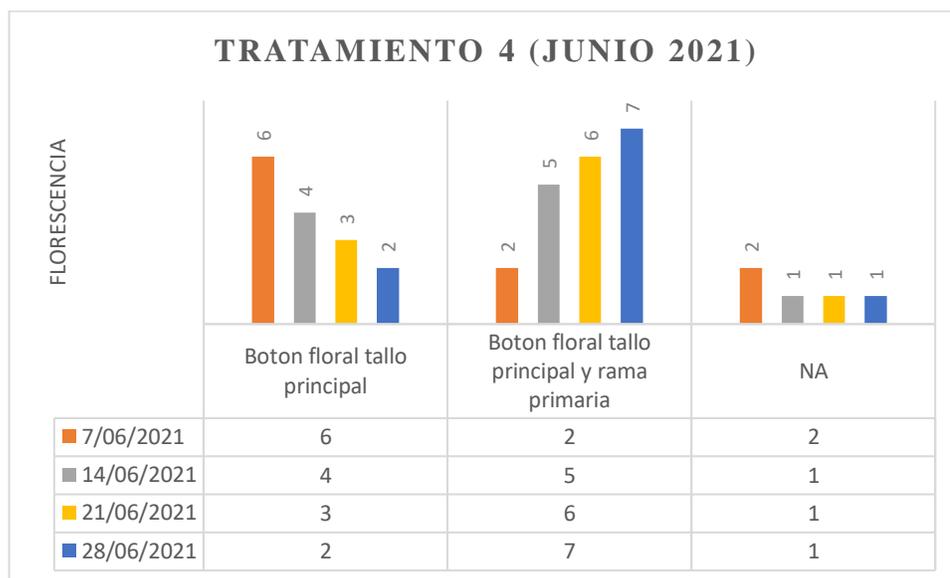
Tabla 6 Resultado de brote floral - tratamiento 4 mes de junio

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
7/06/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal

		Surco 2	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	NA	NA
14/06/21		Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal
		Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA
21/06/21		Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal
		Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA
28/06/21		Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal			
		Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 15 Resultado floración de plantas - tratamiento 4 mes de junio



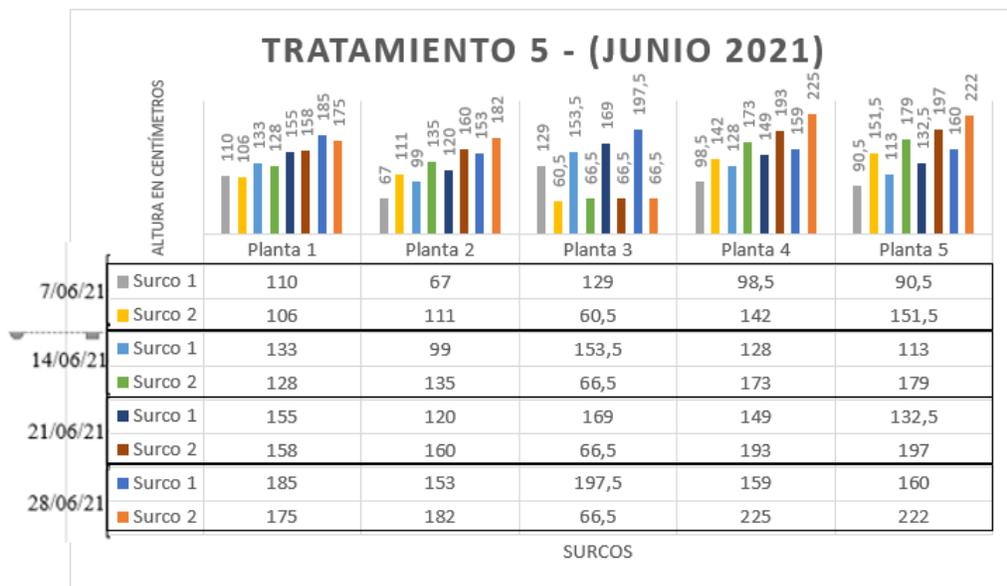
Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 4 del mes de junio, en el último monitoreo se tuvo que 7 de 10 plantas presentaron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Solo 2 resulto con el botón floral en tallo principal y 1 planta sin algún brote floral.

Tratamiento Escarificación Química (Tratamiento 5)

Variable: Altura

Figura 16 Resultado altura de plantas - tratamiento 5 mes de junio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 5 en el mes de junio, de los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que las plantas 1 y 4 fueron las de mayor crecimiento, de manera uniforme en el transcurso del mes en ambos surcos. En el último monitoreo la planta de mayor altura fue la 3 del primer surco con 197cm de altura. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 3 del segundo surco con 66,5 cm de altura.

Variable: Floración

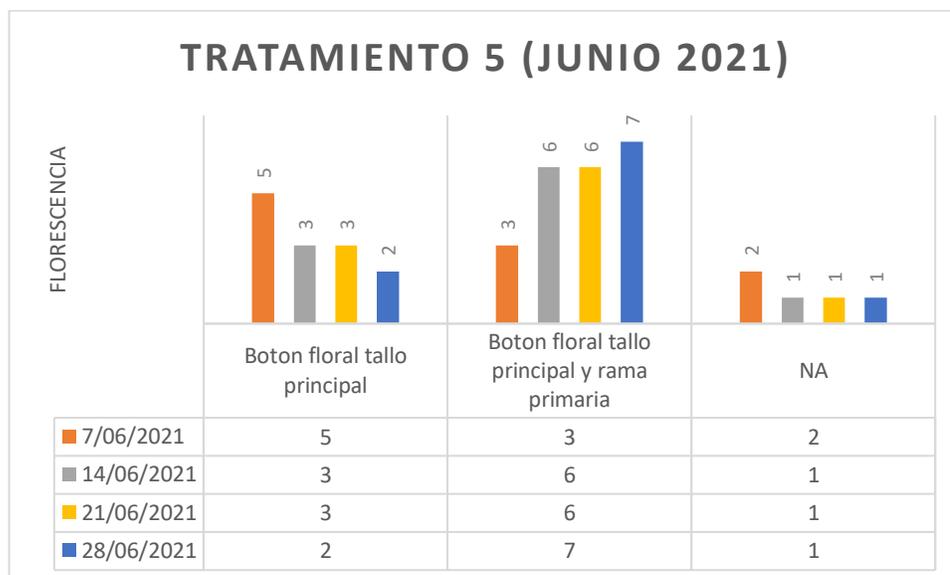
Tabla 7 Resultado de brote floral - tratamiento 5 mes de Junio

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
7/06/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	NA
	Surco 2	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria
14/06/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria
21/05/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria
28/05/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria

rama primaria rama primaria rama primaria

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 17 Resultado floración de plantas - tratamiento 5 mes de junio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 5 del mes de junio, en el último monitoreo se tuvo que 7 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Solo 2 resulto con el botón floral en tallo principal y 1 planta sin algún brote floral.

Julio

Tratamiento 1 (Testigo)

Variable: Altura

Figura 18 Resultado altura de plantas - tratamiento 1 mes de julio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 1 en el mes de julio, de los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que las plantas 1 y 2 fueron las de mayor crecimiento, de manera uniforme en el transcurso del mes en ambos surcos. En el último monitoreo la planta de mayor altura fue la 3 del primer surco con 175cm de altura. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 5 del segundo surco con 71 cm de altura.

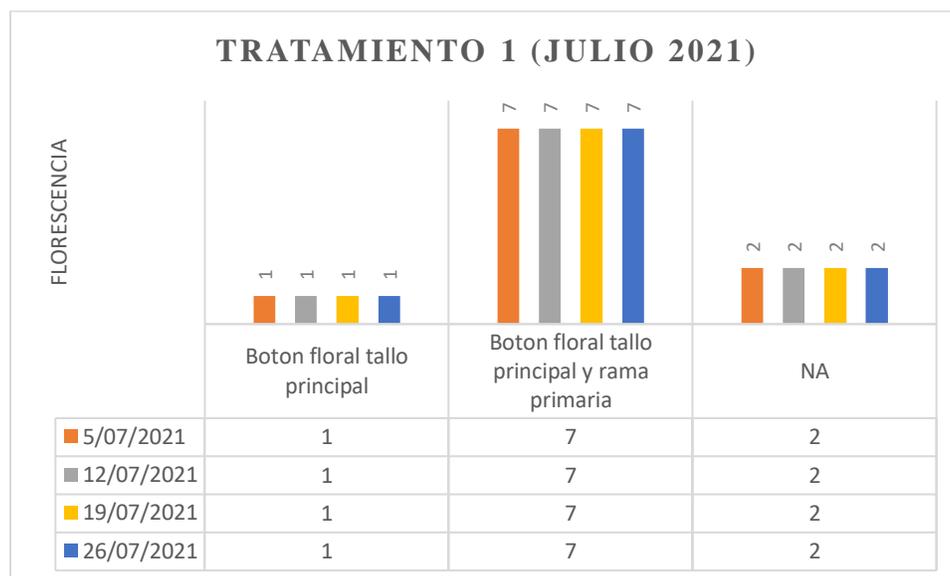
Variable: Florescencia

Tabla 8 Resultado de brote floral - tratamiento 1 mes de Julio

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
5/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria			
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA
12/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria			
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA
19/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria			
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA
26/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria			
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	NA

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 19 Resultado floración de plantas - tratamiento 1 mes de julio



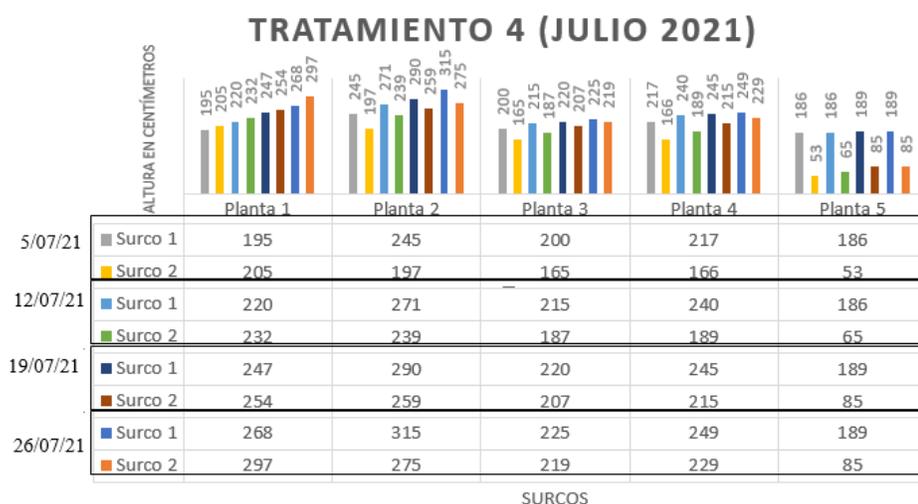
Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se concluye que del tratamiento 1 del mes de julio, en el último monitoreo se tuvo que 7 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Solo 1 resulto con el botón floral en tallo principal y 2 planta sin algún brote floral.

Tratamiento Escarificación Mecánica (Tratamiento 4)

Variable: Altura

Figura 20 Resultado altura de plantas - tratamiento 4 mes de julio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 4 en el mes de julio, de los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que las plantas 1 y 2 fueron las de mayor crecimiento, de manera uniforme en el transcurso del mes en ambos surcos. En el último monitoreo la planta de mayor altura fue la 2 del primer surco con 315cm de altura. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 5 del segundo surco con 85 cm de altura.

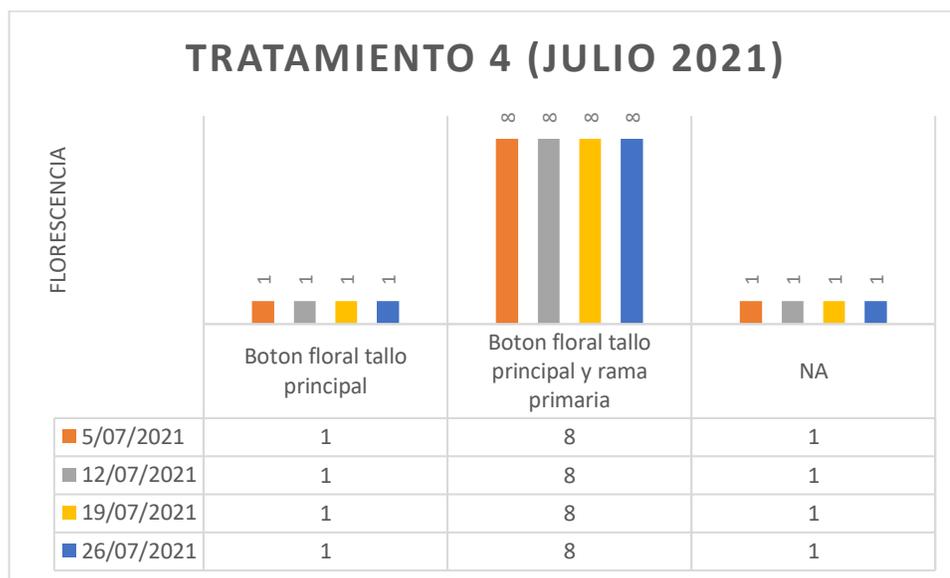
Variable: Florescencia

Tabla 9 Resultado de brote floral - tratamiento 4 mes de Julio

Fecha	Surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
5/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria				
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA			
12/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria				
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA			
19/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria				
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA			
26/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria				
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA			

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 21 Resultado floración de plantas - tratamiento 4 mes de julio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se tuvo que del tratamiento 4 del mes de julio, en cada uno de los monitores se tuvo que 8 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Solo 1 resultado con el botón floral en tallo principal y 1 planta (planta 5), resultado sin algún brote floral en cada uno de los monitores realizados.

Tratamiento Escarificación Química (Tratamiento 5)

Variable: Altura

Figura 22 Resultado altura de plantas - tratamiento 5 mes de julio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De acuerdo a la anterior gráfica que hace referencia a los resultados del tratamiento 5 en el mes de julio, de los cuatro monitoreos realizados, se obtuvo que las plantas 1, 2 y 5 fueron las de mayor crecimiento, de manera uniforme en el transcurso del mes en ambos surcos. En el último monitoreo la planta de mayor altura fue la 4 del segundo surco con 310cm de altura. Del mismo modo en el último monitoreo la planta con menor crecimiento fue la planta 3 del segundo surco con 120 cm de altura.

Variable: Florescencia

Tabla 10 Resultado de brote floral - tratamiento 5 mes de Julio

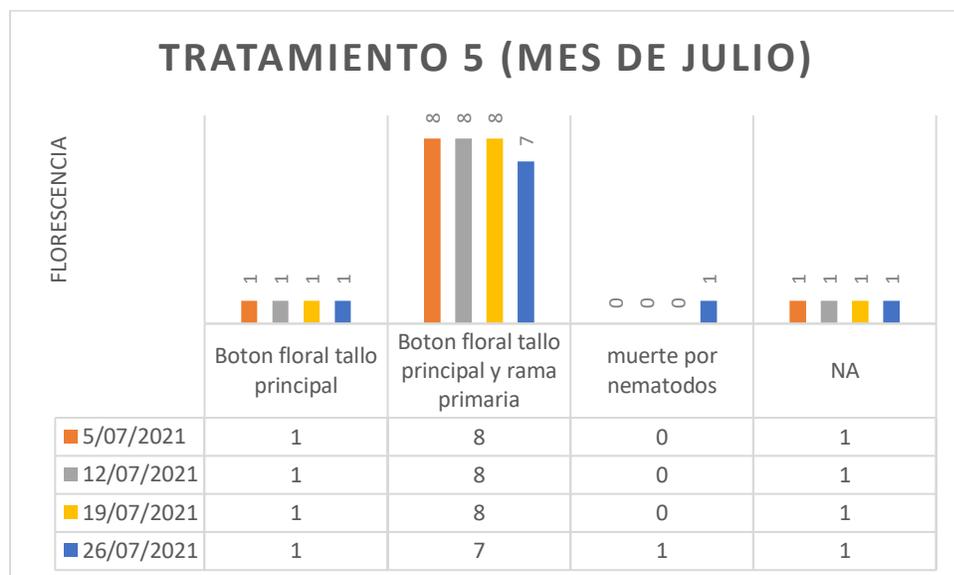
Fecha	surco	Planta 1	Planta 2	Planta 3	Planta 4	Planta 5
5/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria
12/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria
19/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	NA	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria
26/07/21	Surco 1	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal	Boton floral tallo principal y rama primaria
	Surco 2	Boton floral tallo principal y rama primaria	Boton floral tallo principal y	muerte por nematodos	Boton floral tallo principal	NA

rama
primaria

y rama
primaria

Fuente: (Autoría propia, 2021)

Figura 23 Resultado floración de plantas - tratamiento 5 mes de julio



Fuente: (Autoría propia, 2021)

De la anterior gráfica se tuvo que del tratamiento 5 del mes de julio, en 3 de los 4 monitoreos se tuvo que 8 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. También es preciso mencionar que en el cuarto y último monitoreo 7 plantas de 10 resulto con el botón floral en tallo principal y rama primaria, solo 1 planta con botón floral en el tallo principal, una de las plantas restantes no emitió botón floral y 1 planta murió por ataque de nematodos.

Discusión

Es posible considerar que, a partir de los resultados obtenidos en el presente proyecto aplicado, sobre la evaluación del crecimiento vegetal de dos acondicionamientos con el método de escarificación mecánica y química, frente a un testigo en semilla de Gulupa (*Pasiflora edulis Sims*) bajo condiciones de semi-techo en la vereda Salem del municipio de Isnos-Huila, se puede corroborar lo que menciona (Bewley, 1997), acerca de las semillas de las plantas pasifloras las cuales son muy susceptibles a entrar en periodos de dormancia, lo que quiere decir, que las semillas llegan a reducir su actividad. Pues tal ha sido el caso para el tratamiento 1 o tratamiento testigo, que al segundo mes de su trasplante se inició el periodo de floración, pero solo 3 plantas de las 10 evaluadas formaron botón floral en el tallo principal, solo 1 planta formo botón floral en el tallo principal y en la rama primaria y, el resto de las plantas (6), no tuvieron ninguna floración.

También contrastando los resultados del presente proyecto con lo expuesto por los autores (Gutiérrez, *et al.*, 2011), quienes lograron identificar que las semillas de gulupa que sometieron al tratamiento de escarificación mecánica (despunte basal y punción), lograron aumentos significativos en la germinación con el 94% y 91% respectivamente. En la presente evaluación los resultados del tratamiento de escarificación mecánica utilizados (tratamiento 4), que también influye en el crecimiento de las plantas, mostró que este tratamiento fue el que fomentó mayor crecimiento en el ultimo mes de evaluación, siendo que las plantas alcanzaron un promedio de 315cm de altura, a comparación de los otros tratamientos, como fue el tratamiento testigo que alcanzo un promedio de 175cm de altura, y el tratamiento de escarificación química que alcanzo un promedio de 310 cm de altura.

Conclusiones

En el proyecto aplicado se logró llevar a cabo la evaluación del crecimiento vegetal de dos acondicionamientos con el método de escarificación mecánica y química, frente a un testigo en semilla de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims) bajo condiciones de semi-techo en la vereda Salem del municipio de Isnos-Huila. De este modo se logró incidir en que el tratamiento 1 (testigo), en el último mes de monitoreo (mes de julio), mostro que la mayor altura promedio alcanzada por las plantas fue de 175cm en el primer surco. Donde la planta que menor crecimiento tuvo fue la planta 5 del segundo surco con 71 cm de altura. El tratamiento 4 en el último mes de monitoreo, mostro que la mayor altura promedio alcanzada por las plantas fue de 315cm. Donde la planta con menor crecimiento fue la planta 5 del segundo surco con 85 cm de altura. Y el tratamiento 5 mostro que la mayor altura promedio alcanzada por las plantas fue de 310cm de altura en el segundo surco. Es de este modo como se destaca que el tratamiento de escarificación mecánica (tratamiento 4), influyó más en el crecimiento de las plantas, pues este mostró mayor crecimiento en el último mes de evaluación.

De otro modo de acuerdo a la incidencia en la floración, el tratamiento 1 en el último mes de monitoreo mostro que 7 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria, 1 resulto con el botón floral en tallo principal y 2 planta resultaron sin algún brote floral. El tratamiento 4 mostro que 8 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria. Solo 1 resulto con el botón floral en tallo principal y 1 planta sin algún brote floral. El tratamiento 5 mostro que 7 de 10 plantas tuvieron botón floral en el tallo principal y en la rama primaria, 1 planta con botón floral en el tallo principal, 1 no emitió botón floral y 1 planta murió por ataque de nematodos. Es de este modo como se concluye que el tratamiento 4 tuvo mayor influencia en la floración de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), bajo semi-techo.

Recomendaciones

Tras la implementación del cultivo de Gulupa (*Pasiflora edulis* Sims), bajo semi-techo y tras la realización de la evaluación del crecimiento vegetal y floración de dos acondicionamientos con el método de escarificación mecánica y química, frente a un testigo es posible recomendar dar la importancia que tiene el llevar un adecuado control en la realización de las labores de germinación y actividades del proceso de trasplante a campo.

Se recomienda la implementación de registros como los registros de seguimiento de germinación, crecimiento, estado físico de la planta en germinador y en campo, así como la incidencia de plagas o nemátodos, ya que esto permite evaluar de mejor forma los tratamientos aplicados a la semilla para conocer la viabilidad de cada uno de estos.

Bibliografía

Agudelo, (2019). Fortalecimiento Del Área Técnica Y De Mercados A Unidades Productivas De Gulupa (*Passiflora Edulis Sims*) En El Municipio De Duitama Bajo El Enfoque De Cadena De Valor. Recuperado de:

https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2813/1/TGT_1417.pdf

Cámara de comercio de Bogotá, (2015). Manuel de Gulupa. Recuperado de:

<https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14314/Gulupa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Grupo Ambiental. (2015). manual de Gulupa. Bogotá. Recuperado el 3 de abril de 2019, de ccb.org.

Gutiérrez, *et al.*, (2011). Efecto de tratamientos pregerminativos sobre la germinación de semillas de gulupa (*Passiflora edulis* Sims.), granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) y cholupa (*Passiflora maliformis* L.). Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas. Vol. 5. No. 2 - pp. 209-219. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v5n2/v5n2a05.pdf>

Gutierrez, L. M. (2012). Caracterización fisiológica y bioquímica del fruto de gulupa (*Passiflora edulis Sims*) bajo tres ambientes contrastantes. (D. S. Muñoz, Ed.) Recuperado el 14 de Abril de 2019, de <http://bdigital.unal.edu.co/10595/1/790762.2012.pdf>

Manotoa, (2012). “Escarificación Mecánica Y Química Como Tratamientos Pregerminativos En Semillas De Olivo (*Olea europea*)”. Trabajo de investigación para Para Optar Por El Título De Ingeniero Agrónomo. Ecuador. Recuperado de:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/2224/1/Tesis-26agr.pdf>

- Martínez, (2007). Secuencia metodológica para la selección y conservación de germoplasma medicinal: el caso de *passiflora caerulea* l. (*passifloraceae*) en las sierras de córdoba. Bol. Latinoam. Caribe Plant. Med. Aromaticas Vol. 6 , pp 401-402 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/856/85617472043.pdf>
- Ramirez, (2008). Viability and seed germination of *Passiflora mollissima* (H.B.K) Bailey according to provenance and fruit ripening stage. Red Alfa Lagrotech. 146-190pg. Disponible en: http://educon.javeriana.edu.co/lagrotech/images/claudia_ramirez.pdf
- RedHuila, (2018). Isnos. Recuperado de: <https://redhuila.com/isnos-2/>
- Rodríguez, (2010). Reconocimiento de enfermedades en *Gulupa* en el departamento de Boyaca. Recuperado el 28 de marzo de 2019, de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/8664/tesis617.pdf?sequence=1&isAllowed=y>