



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

CARACTERIZACIÓN DEL DESARROLLO FENOLÓGICO DE LA HORTENSIA

(Comportamiento fenológico de la *Hydrangea macrophylla* VS Tiempo de
crecimiento)

Kely Yanery Valencia Valencia

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agroindustrial

El Carmen de Viboral, Colombia

2021



CARACTERIZACIÓN DEL DESARROLLO FENOLÓGICO DE LA HORTENSIA
(Comportamiento fenológico de la *Hydrangea macrophylla* VS Tiempo de crecimiento)

Kely Yanery Valencia Valencia

Informe de práctica
Como requisito para optar al título de:
Ingeniera Agroindustrial

Asesores

José Alejandro Rodas Cadavid, Ingeniero Agrónomo-Docente
Juan Carlos Rincón Osorio, Administrador de Empresas

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Agroindustrial
El Carmen de Viboral, Colombia
2021.

*A ellos, quienes han creído en mí
y nunca dejaron de hacerlo.*

CONTENIDO	Pag.
1. RESUMEN	4
2. INTRODUCCIÓN	5
3. OBJETIVOS	6
3.1 Objetivo General.....	6
3.2 Objetivos Específicos.....	6
4. MARCO TEORICO	7
4.1 Jardines del Portal.....	7
4.2 La Hortensia.....	8
4.3 Características morfológicas de la <i>Hydrangea macrophylla</i>	9
4.4 Características del cultivo.....	10
5. METODOLOGÍA	12
5.1 Ámbito de estudio.....	12
5.2 Planeación y formulación de la idea.....	12
5.3 Experimentación.....	12
6. RESULTADOS Y ANALISIS	13
6.1 Selección y marcación de los tallos.....	13
6.2 Seguimiento cronológico cuantitativo.....	14
6.3 Seguimiento cronológico cualitativo.....	17
7. CONCLUSIONES	19
8. BIBLIOGRAFIA	20
9. ANEXOS	21

LISTA DE FIGURAS

1. Vista Panorámica Jardines del Portal.....	8
2. Vista Panorámica Cultivo de Hortensia.....	11

LISTA DE TABLAS

1. Taxonomía de la Hortensia.....	8
2. Morfología de la <i>Hydrangea macrophylla</i>	9
3. Clasificación apertura de la inflorescencia.....	11
4. Selección y marcación de los tallos de Hortensia.....	13
5. Estadísticas de la regresión, Curva de crecimiento de la Hortensia.....	14
6. Estadísticas de la regresión, curva de crecimiento del diámetro de Hortensia.....	15
7. Seguimiento Cronológico Cualitativo.....	16
8. Comparativo tallos aprovechables vs tallos no aprovechables.....	19

LISTA DE GRÁFICAS

1. Curva de Crecimiento longitudinal de la Hortensia respecto al tiempo14
2. Curva de crecimiento del diámetro de la Hortensia respecto al tiempo.....15

1. RESUMEN

Proyecto realizado dentro de la práctica empresarial, que se llevó a cabo en la empresa floricultora Jardines del Portal S.A.S, como requisito para obtener el título de Ingeniera Agroindustrial.

Se realizó un seguimiento cronológico cualitativo y cuantitativo a la *Hydrangea macrophylla*, conocida comúnmente como Hortensia, en su variedad Madame Emeli, durante 15 semanas, donde a través de un análisis de regresión lineal simple se logró establecer la relación entre el desarrollo fenológico de la planta y el tiempo de crecimiento de la misma; adicionalmente se identificó el tiempo en el que el botón floral inicia y termina su desarrollo; finalmente, dentro de los seguimientos planteados, se encontró que al finalizar el corte queda un porcentaje importante de tallos con flor de mala calidad o sin ella el cual se estimó en cerca del 15% del total.

Palabras clave: Hydrangea, seguimiento, fenológico, tiempo, cualitativo, cuantitativo.

2. INTRODUCCIÓN

La *Hydrangea* es una planta ornamental, de gran tamaño y con múltiples variedades, actualmente muy apetecida por los mercados extranjeros y con gran auge en la última década.

Colombia y en especial el departamento de Antioquia se ha caracterizado por ser uno de los mayores productores de flor cortada y con gran participación dentro de las exportaciones de *Hydrangea* hacia Estados Unidos, Europa y Asia.

Las Hortensias son flores de gran tamaño, que pueden conservarse frescas por tiempo considerable, permiten ser tinturadas para obtener colores vivos y variados y se desempeñan de excelente manera para arreglos florales, características que son altamente valoradas y atractivas entre los consumidores finales, floristas y diseñadores.

Aun así y pese al éxito de los mercados de *Hydrangea*, para la empresa Jardines del Portal continua siendo tema de estudio e investigación muchas de las condiciones propias del cultivo, pues actualmente no se cuenta con información precisa y documentada acerca de su ciclo productivo, el inicio de su floración, senescencia y algunas condiciones fenológicas propias de cada variedad, lo que en la mayoría de los casos genera desaciertos a la hora de realizar los pronósticos y las estimaciones de la producción. Debido a lo anterior, es importante que este tipo de explotaciones agrícolas vayan construyendo unos parámetros industriales más ajustados, que aumenten la confiabilidad en la información de producción para el cumplimiento de las necesidades y requerimientos de los clientes y/o consumidores finales.

Partiendo de ello, y teniendo en cuenta que la Hortensia es un producto con una alta demanda potencial para Jardines del Portal en los mercados extranjeros, se realizó un seguimiento detallado al ciclo de crecimiento de la *Hydrangea macrophylla*, en su variedad Madame Emile (Blanca), donde se establezca la relación detallada entre el desarrollo fenológico, las condiciones ambientales del lugar y el tiempo de crecimiento de la misma, mejorando de esta manera los procesos técnicos, aumentando la confiabilidad de los clientes y retribuyendo a la empresa en pro de ser más eficientes.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Conocer, establecer y documentar el desarrollo fenológico de la *Hydrangea macrophylla* en la variedad Madame Emile respecto al tiempo de crecimiento de la misma, con el objetivo de mejorar los pronósticos y las programaciones del cultivo, aumentar la confiabilidad y ser más eficientes y competitivos en el mercado.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las fases y las etapas fenológicas del cultivo de la *Hydrangea macrophylla* desde la poda hasta que se realiza el corte.
- Realizar un análisis detallado de los tiempos del ciclo productivo a través de un seguimiento cronológico cualitativo y cuantitativo, que involucre el desarrollo del botón floral y las fases fenológicas identificadas.
- Documentar la caracterización del desarrollo fenológico de la *Hydrangea macrophylla* en la variedad Madame Emile en el cultivo Jardines del Portal S.A.S.

4. MARCO TEORICO

Si bien es sabido, el consumo de flores ornamentales en países extranjeros es cada vez más amplio, las mayores regiones consumidoras de flor cortada son Europa occidental, Japón y Estados Unidos, debido al alto poder adquisitivo de la población, por lo que se prevé que el mercado de flor cortada continuará en crecimiento debido a que la población mundial y el poder adquisitivo de los consumidores aumentará¹.

Debido a esto y gracias a que el mercado se ha tornado como uno de los más estables, los cultivos de cualquier tipo de flor con fines de exportación en Colombia están cada vez más estructurados y se han ido implementado más aspectos teóricos y técnicos obtenidos del estudio de las condiciones y características propias de la región, es por ello que el trabajo investigativo ha jugado un papel importante en la consolidación de la actividad floricultora, permitiendo que este sector desde hace algunos años presente un fortalecimiento significativo.⁴

4.1 Jardines del Portal

Jardines del Portal S.A.S es una empresa del sector agroindustrial que cuenta con tres negocios principales: producción y venta de flor, producción y venta de esqueje enraizado de Crisantemo y laboratorio de biocontroladores.

Con el eslogan de “Belleza en su máxima expresión”, Jardines del Portal S.A.S inició operaciones en el año 2004, catalogándose como una empresa floricultura dedicada a producir Crisantemos e Hydrangeas de exportación, orientados a la satisfacción de los requerimientos de las comercializadoras del sistema, asegurando la consistencia y la calidad de los productos. El mercado de exportación está dirigido principalmente a Estados Unidos, Chile, Argentina y Canadá, ninguno de ellos es vendido para uso nacional; su portafolio cuenta actualmente con tres variedades de Hydrangeas y casi un centenar de variedades de crisantemos.

Por su compromiso socioambiental, Jardines del Portal cuenta con las certificaciones Rainforest Alliance y Florverde Sustainable Flowers. Así mismo, cuenta con la certificación BASC (Business Alliance for Secure Commerce), que promueve el comercio internacional seguro

¹ COLOMBIA. CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, Bogotá, Manual de Flores y Follajes, 2015.



Figura 1: Vista Panorámica Jardines del Portal, Google Heart 2020.

4.2 La Hortensia

La Hortensia es una planta nativa de los bosques húmedos japoneses, fue designada así por la dama francesa Hortense Lepante en el siglo XVIII. Su nombre científico es *Hydrangea macrophylla*, que en griego significa “bebedora de agua”.

El género *Hydrangea* comprende 23 especies, principalmente originarias de Asia, generalmente la mayoría de las especies son poco conocidas y han sido poco estudiadas; las especies más importantes para la floricultura son *Hydrangea macrophylla* e *Hydrangea paniculata*. En la naturaleza se pueden encontrar de diferentes colores desde rosado hasta azul, característica que se obtiene directamente por la presencia de aluminio e indirectamente por el pH que tenga el suelo donde este cultivada.²

Tabla 1: Taxonomía de la Hortensia, Madeli Villanueva, 2018.




TAXONOMÍA
REINO: <i>Plantae</i>
DIVISIÓN: <i>Magnoliophyta</i>
CLASE: <i>Magnoliopsida</i>
ORDEN: <i>Cornales</i>
FAMILIA: <i>Hydrangeaceae</i>
GÉNERO: <i>Hydrangea</i>
ESPECIE: <i>macrophylla</i>
NOMBRE: <i>Hydrangea macrophylla</i>

²VILLANUEVA, Madeli Teódula. Acobamba, Huancavelica. Aplicación de Biol elaborado a base de sangre de vacuno para promover el cambio de coloración de flores de Hortensia (*Hydrangea macrophylla* T, en condiciones de Acobamba, Huancavelica, 2018).

4.3 Características Morfológicas de la *Hydrangea macrophylla*

H. macrophylla (floración multicolor): En términos generales es una planta herbácea o arbustiva, su altura va desde los 50 cm hasta más de 1,5 m, según la variedad; los tallos se desarrollan a partir de una roseta basal (macolla) que se establece sobre la superficie del suelo. Generalmente son tallos fuertes llegando a tornarse leñosos. *H. macrophylla* puede ser de color blanco, azul, rojo, rosa, morado claro, oscuro o púrpura; el pH del suelo juega un papel fundamental en la coloración de estas flores, así: en suelos relativamente ácidos, con pH entre 4,5 y 5, las flores se hacen azules; en suelos más alcalinos, con pH entre 6 y 6,5, las flores adquieren un color rosa.³

Tabla 2: Morfología de la *Hydrangea macrophylla*, Kely Valencia, 2020.

FLORES	TALLOS	HOJAS
		

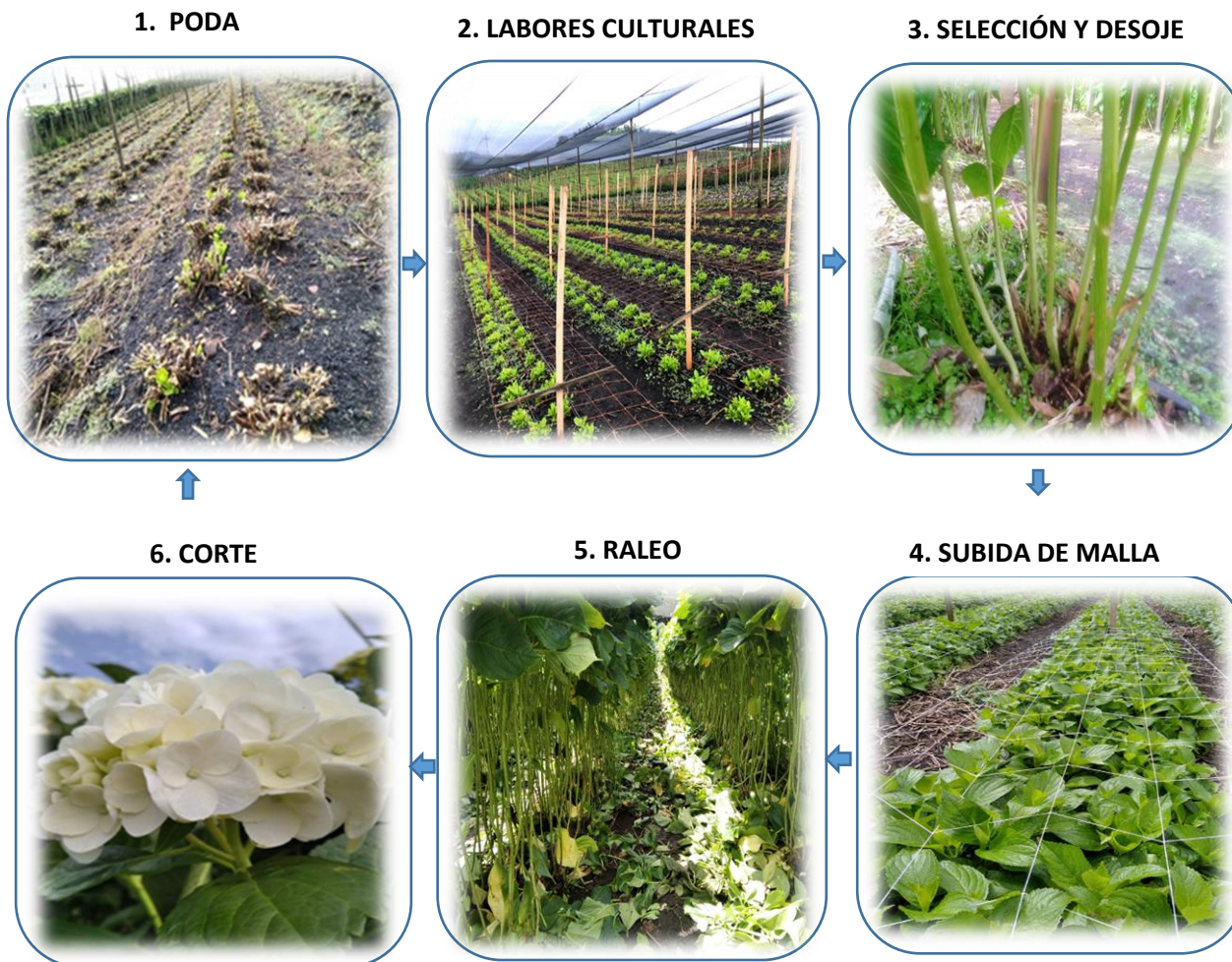
- **Tallos:** Los tallos son robustos y de forma cilíndrica, alargados y pueden alcanzar longitudes mayores a los 150 cm.
- **Hojas:** Las hojas son dentadas y opuestas en la mayoría de las especies. En otras variedades se pueden encontrar hojas lobuladas, ovales, acuminadas e incluso muy alargadas. Se distribuyen 3 hojas por cada nudo del tallo.
- **Flores:** Las flores se disponen en inflorescencias con varios ejes que soportan las flores individuales. Se reúnen en grandes corimbos terminales que aparecen sobre la madera del año anterior. La flor individual es relativamente pequeña. Alrededor de ésta se encuentran una serie de brácteas que son las que dan color a la planta⁴.

³ VILLANUEVA, Madeli Teódula. Acobamba, Huancavelica. Aplicación de Biol elaborado a base de sangre de vacuno para promover el cambio de coloración de flores de Hortensia (*Hydrangea Macrophylla T*, en condiciones de Acobamba, Huancavelica, 2018.

⁴ LOPEZ, Sara Catalina y GONZALES, Francisco. Medellín, Colombia. Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción de flores tipo *Hydrangea* sp (Hortensias), en el oriente antioqueño. Trabajo de grado especialización en gerencia de proyectos., 2017.

4.4 Características del cultivo

El ciclo productivo de la Hydrangea en su variedad Madame Emelei consta de 32 semanas, donde se reconocen algunas labores que son claves para el correcto desarrollo del mismo.



- **Poda:** La poda se realiza al finalizar el ciclo (cada 32 semanas), donde se cortan todos los tallos sobrantes después del último corte, con el objetivo de que la roseta basal genere nuevos tallos para iniciar el ciclo productivo nuevamente.
- **Labores Culturales:** Las labores culturales consisten en regar y ubicar las mangueras del sistema de riego por goteo y bajar las mallas de soporte de los tallos; esta labor se realiza en la semana después de la poda.
- **Selección y desoje:** En la semana 10 del ciclo productivo se realiza la selección y desoje de los tallos que presenten mayor fertilidad, en este proceso es necesario dejar entre 12 y 14 tallos por cada macolla, de esta manera se garantiza el mejoramiento de la aireación, además de disminuir la competencia nutricional y garantizar mayor vigorosidad en las inflorescencias.

- **Subida de malla:** La subida de malla se realiza con el objetivo de brindarle soporte a los tallos en su proceso de crecimiento, de esta manera se garantizará.
- que crezcan libres de quiebres o torceduras. El proceso de subida de malla se realiza semanalmente desde la semana 11 hasta la semana 28 del ciclo productivo.
- **Raleo:** En la semana 18 se eliminan los rebrotes nuevos que hayan surgido, de igual forma se realiza un desoje en la parte inferior del tallo, con el fin de mejorar la aireación en la etapa adulta del cultivo.
- **Corte:** El proceso de corte y las especificaciones técnicas de la flor dependen de los requerimientos del cliente, para ello se deben considerar las características de apertura y diámetro de la inflorescencia. A partir de la semana 22 es posible encontrar tallos que tengan un desarrollo completo en su inflorescencia o por el contrario, tallos que se encuentren aun en estado inicial de apertura. La campana de floración dura 10 semanas, por lo que el último corte se realiza en la semana 32; en este momento las camas inician nuevamente el proceso de poda.



Figura 2: Vista Panorámica Cultivo de Hortensia, Kely Valencia 2020.

La empresa Jardines del Portal, cuenta con 4.2 hectáreas sembradas de Hortensia, donde semanalmente son cosechados entre 18.000 y 21.000 tallos, listos para exportación; las especificaciones técnicas de los tallos varían de acuerdo a los requerimientos del cliente (longitud del tallo y apertura), teniendo en cuenta que la comercialización se realiza por unidad y su costo unitario depende únicamente de la apertura (ver tabla 3), característica que es equivalente al diámetro de la inflorescencia, de esta manera entre mayor sea la apertura mayor será el costo del tallo.

Tabla 3: Clasificación apertura de la inflorescencia, Jardines del Portal, 2020.

Apertura	Diámetro (cm)
H1	Min 18 y Max 20
H2	Min 15 y Max 17
H3	Min 9 y Max 10

5. METODOLOGÍA

5.1 Ámbito de estudio

- **Ubicación Política**

País: Colombia

Departamento: Antioquia

Municipio: La Ceja

Lugar: Km 1.5 vía La Ceja-La Unión, Vereda Las Lomitas

- **Ubicación Geográfica**

Altitud: 2.149 m

Temperatura promedio: 17 °C

Humedad Relativa Promedio: 83%

Precipitación Pluvial: 2314 msnm

5.2 Planeación y formulación de la idea

- Inspección y observación en el cultivo de *Hydrangea* con el objetivo de reconocer aspectos técnicos de carácter agroindustrial que se puedan mejorar y que generen un impacto positivo en el cultivo.
- Descripción teórica del ciclo productivo de la *Hydrangea* en Jardines del Portal S.A.S.
- Revisión documental acerca del cultivo de *Hydrangea* y los registros fenológicos existentes.
- Fijación de la idea y determinación de los objetivos del proyecto.

5.3 Experimentación

- **Selección y marcación de tallos:** Se seleccionaran visualmente y de manera aleatoria 32 tallos de *Hydrangea*, en todas las etapas productivas del cultivo (un tallo por semana del ciclo total); se marcará el tallo y la cama donde se encuentre, para facilitar su identificación.
- **Seguimiento Cronológico cuantitativo:** Partiendo de la semana 1 (inicio de ciclo de la planta o semana después de la poda) y hasta la semana 32 (final del ciclo o poda) se hará un seguimiento cuantitativo a los tallos respecto al tiempo total del ciclo, donde se tomarán dos medidas, la longitud del tallo y el diámetro, adicional se determinara la apertura del botón floral. (Ver anexo 1)
-Longitud del tallo: Con ayuda de una cinta métrica se tomara cada tallo seleccionado y se medirá su longitud desde la parte visible del sistema radicular hasta donde termina el pedúnculo principal e inicia la inflorescencia.

-Diámetro del botón floral: Se tomara una cinta métrica o una regla y se medirá el diámetro del botón principal desde el momento de su aparición hasta que complete su ciclo en la semana 32.



Seguimiento Cronológico cualitativo: -Se analizará visualmente todos y cada uno de los cambios de la planta (aparición de hojas nuevas, aparición del botón floral, inflorescencia completa y terminación de la inflorescencia) respecto al tiempo del cultivo y se registraran en un formato de seguimiento. (Ver anexo 2)


- Apertura del botón floral: La apertura del botón floral se determina con base en la inspección visual de la inflorescencia; se hace una partición segmentada en 4 partes, donde cada parte representa un 25%, así, dependiendo de la apertura de cada una de las flores que componen la inflorescencia se estima el porcentaje de apertura, teniendo en cuenta que puede ser variable y sujeto al error del ojo humano.

6. RESULTADO Y ANALISIS

6.1 Selección y marcación de los tallos

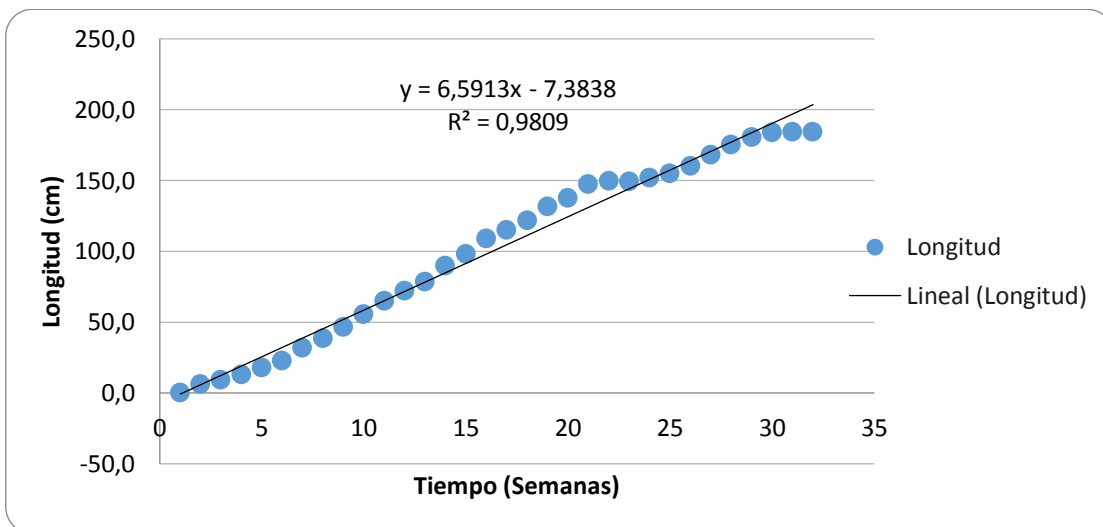
Tabla 4: Selección y marcación de los tallos de Hortensia, Kely Valencia, 2020.

SELECCIÓN Y MARCACIÓN		
<p>Selección de la cama</p>	<p>Las camas en seguimiento se seleccionaron al azar, escogiendo una cama por cada semana del ciclo productivo, iniciando desde la semana 0 (poda), hasta la semana 31.</p>	
<p>Selección de la macolla</p>	<p>Después de escoger la cama, se seleccionó una de las macollas que visualmente estuviera fértil y que mostrara tallos sanos y vigorosos. Para la marcación se usó una malla de color azul que fuera de fácil identificación.</p>	

<p>Selección de los tallos</p>	<p>Pasada una semana después de la poda, la macolla ya presenta un desarrollo en los tallos, por lo que ya es posible seleccionar uno de los tallos que presente mayor fertilidad.</p>	
---------------------------------------	--	---

6.2 Seguimiento cronológico cuantitativo

Después de concluir los procesos experimentales se llevaron a cabo curvas de crecimiento de los tallos y del diámetro del botón floral en la variedad Madame Emilie, para ello se analizó un modelo de regresión lineal simple para Excel en ambos casos, donde se obtuvieron los siguientes resultados.



Gráfica 1: Curva de Crecimiento longitudinal de la Hortensia respecto al tiempo de ciclo, Kely Valencia, 2020.

Tabla 5: Estadísticas de la regresión, Curva de crecimiento de la Hortensia, Kely Valencia, 2020.

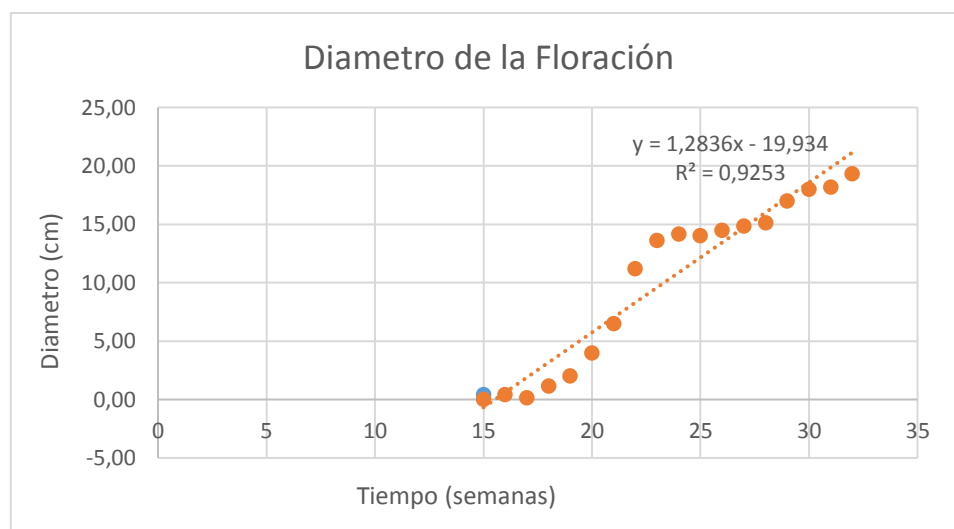
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,990437332
Coefficiente de determinación R ²	0,980966108
R ² ajustado	0,980331645
Error típico	1,315604508
Observaciones	32

El objetivo del modelo de regresión simple fue investigar la relación entre las variables tiempo y crecimiento y su comportamiento con respecto al desarrollo del tallo; en este caso,

el coeficiente de regresión muestra un 0,99043, indicando una asociación positiva entre ambas variables cuantitativas. (Ver **Tabla 5**)

En cuanto al coeficiente de determinación se puede concluir que el modelo se ajusta satisfactoriamente, explicando en un 98% a variabilidad de los datos; según la **Gráfica 1** se evidencia un crecimiento constante hasta la semana 20, y las siguientes tres semanas posteriores muestran que el crecimiento se mantiene constante alrededor de los 150 cm de longitud; el valor más alto se registra en la semana 29 (entre 180 y 186 cm),

Para el caso del diámetro de la inflorescencia los resultados fueron los siguientes.



Gráfica 2: Curva de crecimiento del diámetro de la Hortensia respecto al tiempo de ciclo, Kely Valencia, 2020.

Tabla 6: Estadísticas de la regresión, curva de crecimiento del diámetro de la Hortensia. Kely Valencia, 2020.

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0,961488843
Coeficiente de determinación R ²	0,924460796
R ² ajustado	0,919739596
Error típico	1,512422403
Observaciones	18







En la **Gráfica 2** y tomando el promedio de las mediciones realizadas, se puede notar que el botón floral empieza a mostrarse entre las semanas 16 y 17 del ciclo, pero es exactamente en la semana 15 donde la yema empieza a hincharse y a notarse en la planta; según la información previa obtenida de la empresa Jardines de Portal, la inflorescencia se debería reconocer solo hasta la semana 18, lo cual no coincide con el resultado obtenido en el desarrollo de esta evaluación, pues el modelo de regresión planteado, explica en un 92% la variabilidad de los datos y el ajuste de los mismos al modelo, dando la certeza de que las variables están directamente relacionadas y que el modelo se ajusta satisfactoriamente. (Ver **Tabla 6**).

Aun así, este planteamiento crea la incertidumbre de poder reconocer si el 100% de los tallos desarrollan su botón floral, lo cual resulta negativo al reconocer que en el seguimiento realizado no todos los tallos muestran su botón floral en la semana 16.

6.3 Seguimiento Cronológico Cualitativo

Este seguimiento fue basado principalmente en la observación, donde se pudieron identificar las fases fenológicas del ciclo de la *Hydrangea*, partiendo desde aparición de las primeras hojas en la roseta basal, hasta obtener la apertura de H1. En la siguiente tabla (Tabla 7) se muestra las fases identificadas, al igual que la semana de su aparición, la longitud del tallo y el diámetro de la imploración.

Tabla 7: Seguimiento Cronológico Cualitativo, Kely Valencia, 2020.

Hydrangea Macrophylla Madame Emelei				
FASE A OBSERVAR	SEMANA DEL CICLO	LONGITUD (cm)	DIAMETRO BOTON (cm)	OBSERVACIONES
Aparición primeras hojas	1	7,3	0	
Yema hinchada	15	112,3	0	
Inflorescencia visible	16	118,8	0,17	
H3	24	149	09-oct	
H2	27	154,6	15-17	
H1	28-30	175,3	18-20	

Etapa 2

En el momento de realizar las mediciones para los análisis anteriormente mencionados, se encontró que en todas las camas (Ver Figura 3), que finalizaban el ciclo productivo existía un porcentaje de pérdida de unos tallos que no eran aprovechables debido a que no desarrollaban su botón floral o no alcanzaban la apertura necesaria para ser productivo, por lo que se decidió determinar cuál era este porcentaje de pérdida.

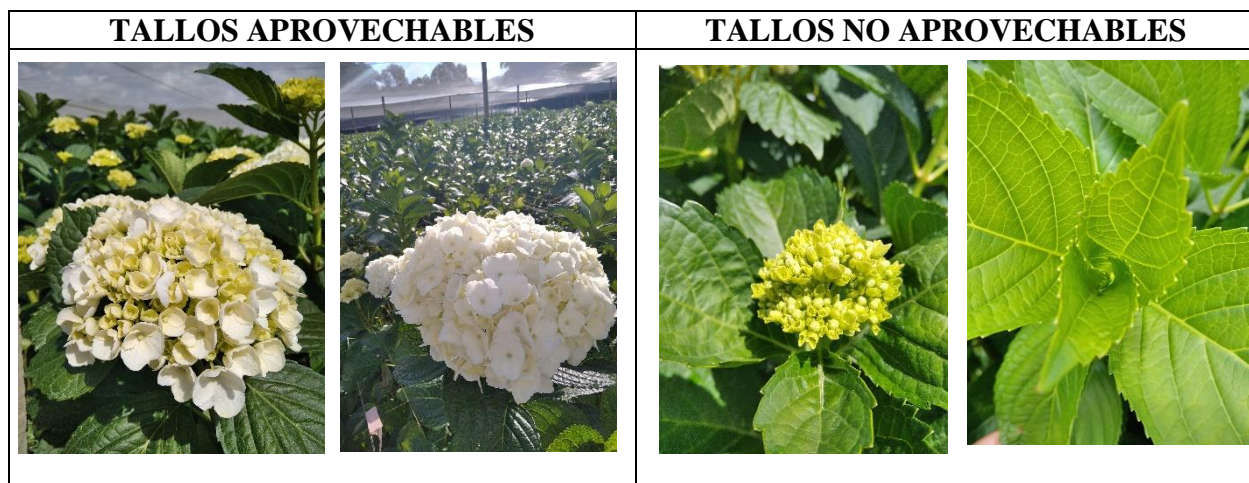


Figura 3: Camas de Hydrangea listas para proceso de poda, Kely Valencia, 2020.

En este sentido, se propuso una metodología de evaluación, donde se tomaron 10 camas estándar al azar (1 cama estándar=160 macollas, equivalente a 1932 tallos) en la última semana de corte (semana 31) y se contaron los tallos que no habían sido aprovechados gracias a que su botón floral nunca se desarrolló o nunca alcanzó el diámetro para el corte (**Ver tabla 8**). El resultado de esta experimentación mostro un porcentaje de perdida entre el 13 y el 15%, al encontrar entre 250 y 280 tallos improductivos en cada cama. Este porcentaje debe reconocerse como importante al momento de analizar la viabilidad económica y la eficiencia productiva del cultivo, pues determina una importante suma de insumos y mano de obra que pueden ser invertidos de manera diferente pero que actualmente están representando pérdida para la empresa.

Partiendo del planteamiento anterior, se puede poner en contexto la posibilidad de realizar una segunda selección y clasificación de tallos entre las semanas 18 y 19 del ciclo productivo, en estas semanas se harán notorios los tallos que no presente desarrollo en la inflorescencia y se podrán identificar fácilmente para su erradicación; aun así es un hallazgo que da paso a futuras investigaciones dentro de la empresa y de antemano genera la incertidumbre para buscar soluciones en pro de ser más eficientes.

Tabla 8: Comparativo tallos aprovechables vs tallos no aprovechables, Kely Valencia, 2020.



7. CONCLUSIONES

- El lograr documentar el comportamiento fenológico del cultivo de Hortensia en su variedad Madame Emelei , determina unas pautas que permiten mejorar los planes nutricionales y fitosanitarios del cultivo, ajustar las programaciones de la finca y mejorar la productividad y rentabilidad durante todo el proceso; si bien este trabajo no está enmarcado dentro de un planteamiento agronómico, si está planteado bajo un enfoque agroindustrial que permita reconocer todas las características agrícolas que son determinantes a la hora de producir tallos con calidad de exportación y que permitan identificar propiamente desde el cultivo muchas de las causas de ineficiencia en el momento de la cosecha.
- Es importante reconocer que durante el seguimiento realizado al diámetro de la floración y a su comportamiento en el tiempo, se pudo identificar que la semana de inicio de la floración es la semana 16 y no la semana 18 como se tenía previsto; esta determinación debe ser reconocida en el momento de realizar las estimaciones de producción, pues posiblemente disminuya los desaciertos y aumente la confiabilidad en los pronósticos de la cosecha.
- El trabajo realizado es planteado inicialmente con el objetivo de realizar un seguimiento cronológico a las etapas de crecimiento y floración de la Hydrangea, evaluando cualitativa y cuantitativamente todo el ciclo productivo; aun así, dentro de los estudio realizados, resulto interesante encontrar que algunos tallos de las camas que se encuentran en el ciclo final (semana 31) no desarrollaron el botón floral, por lo que son considerados tallos inservibles, es entonces donde es importante resaltar que la productividad de los tallos depende directamente del desarrollo del botón floral, lo cual indica que existe un porcentaje de pérdida considerable que si se evalúa en términos de productividad y rentabilidad resulta siendo ineficiente.

- Uno de los hallazgos más importantes de este seguimiento radica en la posibilidad de replantear al equipo técnico de la empresa Jardines del Portal, la posibilidad de realizar una segunda selección de tallos en la semana 18 del ciclo productivo, pues es en esta semana donde se identifican claramente los tallos que no desarrollaron su botón floral, de esta manera se disminuiría la competencia nutricional y se estaría contribuyendo a una mejora en la fertilidad de los tallos restantes; además desde el punto de vista económico se generaría una notable reducción de gastos en insumos y mano de obra en tallos que no son productivos y no serán aprovechados.
- Es importante resaltar que en esta evaluación no se tuvieron en cuenta variables climáticas como la radiación solar y la precipitación, por lo que se recomienda a la empresa analizar su incidencia e influencia en el desarrollo fenológico.

8. BIBLIOGRAFIA

- COLOMBIA. CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Manual de Flores y Follajes. Bogotá, 2015.
- LOPERA, Cesar Augusto, DAVILA, Daniel Ricardo, y RUEDA, Lucas. Factores que inciden en la competitividad de las hortensias en el comercio internacional en la relación comercial entre productor y comercializador en Antioquia. Maestría en Mercadeo. Medellín: Universidad EAFIT. Escuela de Administración, 2017.
- LOPEZ, Sara Catalina y GONZALES, Francisco. Estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa dedicada a la producción de flores tipo Hydrangea sp (Hortensias), en el oriente antioqueño. Trabajo de grado especialización en gerencia de proyectos. Medellín: Escuela Superior de Mercadeo ESUMER, 2017.
- VILLANUEVA, Madeli Teódula. Aplicación de Biol elaborado a base de sangre de vacuno para promover el cambio de coloración de flore de Hortensia (Hydrangea Macrophylla T, en condiciones de Acobamba, Huancavelica. Tesis pregrado Ingeniería Agrónoma. Acobamba, Huancavelica. Universidad Nacional de Huancavelica, 2018.

9. ANEXOS

- **Anexo 1:** Formato seguimiento cronológico cuantitativo en campo.

Formato de seguimiento Fenológico							
<i>Hydrangea Macrophylla (Madame Emelei)</i>							
SEMANA DEL AÑO	SEMANA DEL CICLO	Nº BLOQUE	Nº CAMA	LONGITUD (cm)	DIAMETRO (cm)	APERTURA DEL BOTÓN FLORAL (%)	OBSERVACIONES

- **Anexo 2:** Formato seguimiento cronológico cualitativo en campo.

Formato de seguimiento Fenológico							
Hydrangea Macrophylla Madame Emelei							
<i>FASE A OBSERVAR</i>	<i>SEMANA DEL AÑO</i>	<i>SEMANA DEL CICLO</i>	<i>Nº BLOQUE</i>	<i>Nº CAMA</i>	<i>LONGITUD (cm)</i>	<i>DIAMETRO (cm)</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
Aparición primeras hojas							
Yema hinchada							
Inflorescencia visible							
H3							
H2							
H1							
% de apertura							
Pares de hojas							
Terminación inflorescencia							