

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental



**"Fenología del algodón áspero (*Gossypium
barbadense. L*) con fines de conservación, Juanjuí – 2023"**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Silvia Mego Castañeda

Asesor:

Mg. Ing. Gelner Archenti Curitima

Tarapoto, noviembre de 2024

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo **Mg. Ing. Gelner Archenti Curitima**, docente de la Facultad de Ingeniería Y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“FENOLOGÍA DEL ALGODÓN ÁSPERO (GOSSYPIUM BARBADENSE. L) CON FINES DE CONSERVACIÓN, JUANJUÍ – 2023”** de la autora **Silvia Mego Castañeda** tiene un índice de similitud de 18% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 7 días del mes de noviembre del año 2024.



Mg. Ing. Gelner Archenti Curitima

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS



En San Martín, Tarapoto, Morales, a 07 día(s) del mes de noviembre del año 2024 siendo las 09:00 horas, se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Paruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mg. Betsabeth teresa Padilla Macedo el (la) secretario(a): Ing. sevel Rengifo Arevalo y los demás miembros: Dr. Ruben Martinez Cabrera y Mtro. Jhon Patrick Rios Bartra y el (la) asesor(a) Mg. Selner Archenti Curitima

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Fenología del Algodón áspero (Gossypium barbadense L.) con fines de conservación, Uayuyi - 2023.

del(los) bachiller(es): a) Silvia Mego Castañeda
 b)
 c)

conducente a la obtención del título profesional de: Ingeniero Ambiental
(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Silvia Mego Castañeda

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
<u>Aprobado</u>	<u>16</u>	<u>B</u>	<u>Bueno</u>	<u>Muy bueno</u>

Bachiller -(b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

Bachiller -(c):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

 Presidente/a

 Asesor/a

 Bachiller (a)

 Miembro

 Bachiller (b)

 Secretario/a

 Miembro

 Bachiller (c)

(*) Tabla de Calificación

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	20	A+	Con nominación de Excelente	Excelencia
	19	A		
	18	A-	Con nominación de Muy Bueno	Sobresaliente
	17	B+		
	16	B	Con nominación de Bueno	Muy Bueno
	15	B-		
14	C	Con nominación de Aceptable	Bueno	
DESAPROBADO	Menos de 14	D	Con nominación de Deficiente	Insuficiente

Agradecimiento:

"A Dios, a mis padres Eleazar Mego y Amelia Castañeda, por la vida que me dieron, por el hogar maravilloso en que crecí, porque siempre han estado conmigo en las buenas y las malas. Porque nunca han perdido su fe en mí y en que podría lograrlo"

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1. Descripción del lugar de estudio	¡Error! Marcador no definido.
2.2. Materiales y equipos empleados	¡Error! Marcador no definido.
2.3. Metodología	¡Error! Marcador no definido.
2.4. Realización del Plan Experimental	¡Error! Marcador no definido.
3. RESULTADOS	¡Error! Marcador no definido.
3.1. Descripción de Tablas	¡Error! Marcador no definido.
3.2. Descripción de Gráficos	¡Error! Marcador no definido.
4. DISCUSIÓN	¡Error! Marcador no definido.
5. CONCLUSIONES	¡Error! Marcador no definido.
6. RECOMENDACIONES	¡Error! Marcador no definido.
7. Referencias	¡Error! Marcador no definido.
8. ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

"Fenología del algodón áspero (*Gossypium barbadense. L*) con fines de conservación, Juanjuí – 2023"

Resumen

El Perú posee una rica herencia de más de 5000 años en el cultivo y la utilización tradicional del algodón nativo, tanto blanco como de colores. En Juanjuí perteneciente a la región San Martín, se carece de estudios concernientes a la fenología del algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*"; por la cual, es necesario realizar investigación que nos permita contar con información verídica y comprobada, para contribuir con ello en la conservación y la preservación de esta especie, en la que el Perú es centro de origen. El objetivo de esta investigación es determinar la fenología del algodón áspero (*Gossypium barbadense. L*) con fines de conservación, Juanjuí – 2023. Las semillas fueron otorgadas por el MINAM, provenientes de un fundo de la ciudad de Chiclayo (Perú), y la fase experimental se desarrolló en una parcela del fundo (Manantial), centro poblado de Chambira, ubicado en la jurisdicción del distrito de Juanjuí, San Martín, Perú. Siendo la muestra 30 plantas, las cuales fueron sembradas en suelo franco-limoso, bajo un manejo de riego seco, posteriormente se realizó la clasificación de 5 plantas al azar para ser estudiadas durante 3 etapas fenológicas hasta completar su óptimo desarrollo. En cada etapa se realizó la observación y descripción de las diferentes fases fenológicas del algodón (Emergencia, Tercera hoja verdadera, Quinta hoja verdadera, Botón floral, Floración, Formación de Bellotas, Apertura de Bellotas, Maduración). Se determinó que el periodo fenológico del algodón áspero *Gossypium barbadense. L* en Juanjuí tiene una duración de 218 días (7.13 meses), el cual pasa por 3 periodos fenológicos y 8 fases fenológicas muy importantes para su buen desarrollo: el crecimiento vegetativo tuvo una duración de 62 días, el crecimiento reproductivo tuvo una duración de 112 días mientras que el periodo fenológico de la maduración estuvo en 71 días. Se concluye que el algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*" es una especie de cultivo de ciclo tardío, debido al tiempo en que la planta tarda en completar su periodo de producción total de floración no sincronizada.

Palabras clave: Fenología; Conservación; Crecimiento Vegetativo; Crecimiento Reproductivo; Maduración

**“Phenology of rough cotton (*Gossypium barbadense*. L) for conservation purposes,
Juanjuí - 2023.”**

Abstract

Peru has a rich heritage of more than 5000 years in the cultivation and traditional use of native cotton, both white and colored. In Juanjuí, belonging to the San Martín region, there is a lack of studies concerning the phenology of rough cotton “*Gossypium barbadense*. L”; therefore, it is necessary to conduct research that allows us to have true and proven information, to contribute to the conservation and preservation of this species, in which Peru is the center of origin. The objective of this research is to determine the phenology of rough cotton (*Gossypium barbadense*. L) for conservation purposes, Juanjuí - 2023. The seeds were granted by MINAM, from a farm in the city of Chiclayo (Peru), and the experimental phase was developed in a plot of the farm (Manantial), village center of Chambira, located in the jurisdiction of the district of Juanjuí, San Martín, Peru. The sample consisted of 30 plants, which were planted in silt loam soil, under dry irrigation management, and then 5 plants were randomly classified to be studied during 3 phenological stages until their optimal development was completed. At each stage, the observation and description of the different phenological stages of cotton (Emergence, Third true leaf, Fifth true leaf, Flower bud, Flowering, Acorn formation, Acorn opening, Ripening) was carried out. It was determined that the phenological period of rough cotton *Gossypium barbadense*. L” in Juanjuí has a duration of 218 days (7.13 months), which passes through 3 phenological periods and 8 phenological phases very important for its good development: vegetative growth had a duration of 62 days, reproductive growth had a duration of 112 days while the phenological period of maturation was in 71 days. It is concluded that rough cotton “*Gossypium barbadense*. L” is a late cycle crop species, due to the time the plant takes to complete its total production period of non-synchronized flowering.

Keywords: Phenology; Conservation; Vegetative Growth; Reproductive Growth; Ripening.

1. INTRODUCCIÓN

La fenología estudia la relación entre las plantas y su medio ambiente, donde esta busca observar etapas como la brotación, la floración, y la maduración de los frutos, esta se dedica a analizar y documentar de forma completa los distintos eventos fenológicos que ocurren en las plantas, tanto en ecosistemas naturales como agrícolas, y cómo estos eventos interactúan con el entorno. (Vásquez, 2012) Nos permite ver cómo es que las plantas actúan a los diferentes cambios estacionales y climáticos, ya que el inicio de la floración en las especies está estrechamente relacionado con la temperatura o la duración del día, y el seguimiento de estos patrones puede ayudarnos a predecir el momento adecuado para la polinización o la recolección de semillas. Las condiciones climáticas juegan un papel vital para lograr su crecimiento y un buen rendimiento en el desarrollo del algodón. (Mekonnen et al., 2016)

La influencia de las condiciones climáticas como la temperatura, la luz solar es uno de los factores más importantes que afecta la producción e influye directamente en la tasa de crecimiento de la planta. (Reyes More, 2014)

Es crucial tener en cuenta que el cambio climático impacta toda la agricultura. Se estima que las altas temperaturas disminuirán los rendimientos y aumentarán la prevalencia de plagas y enfermedades. Además, los cambios en las precipitaciones probablemente causarán la disminución o el fracaso de la producción, según las predicciones para el cultivo de algodón. (MINAM, 2020).

En Ecuador se evaluó el comportamiento fenológico de diez plantas de algodón (*Gossypium barbadense* L), dando como resultado el primer botón floral la primera flor la primera bellota (90 días) y la primera mota a los 50, 83, 90 y 164 días, respectivamente. (Párraga Navarrete & Rodríguez Guale, 2023)

En el caserío de La Merced, Laredo – Trujillo, se realizó el estudio fenológico del *Gossypium raimondii* Ulbrich “algodón nativo” de fibra de color verde, determinándose que la planta completa su fenología a los 207 días. Su fase vegetativa tiene una duración 50 días, la fase reproductiva entre 65 a 165 días mientras que la fase de maduración entre los 146 a 207 días. (López Medina & Gil Rivero, 2017)

En las regiones de selva alta y baja se cultiva una variedad de algodón blanco conocida como áspero. Su ciclo de producción dura alrededor de 10 meses, lo cual se debe a su extenso desarrollo vegetativo favorecido por la alta humedad resultante de las frecuentes lluvias. (ASPROMAD, 2017)

En el manual de observaciones fenológicas del SENAMHI, (Yzarra Tito & López Ríos, 2017) el cultivo de algodón cuenta con 8 etapas fenológicas: 1) Emergencia: se refiere al momento en que las primeras hojas embrionarias de una planta emergen del suelo después de la germinación. 2) Tercera hoja verdadera: se muestra la tercera hoja en la planta. 3) Quinta hoja verdadera: se muestra la quinta hoja verdadera en la planta. 4) Botón floral: se aprecia el primer botón floral. 5) Floración: La primera flor emerge y generalmente permanece abierta solo por un día. Se abre por la mañana y, tras cambiar de color, se marchita antes del anochecer. 6) Formación de bellotas: Aparecen las primeras bellotas bien formadas. 7) Apertura de bellotas: Se contempla una abertura en la parte superior de las bellotas, permitiendo ver las fibras de algodón. 8) Maduración: La bellota está completamente abierta, revelando claramente las fibras de algodón.

En este contexto, se han realizado estudios concernientes al algodón del género *Gossypium barbadense.L*, en diversas regiones del Perú, pero poco se sabe sobre la variedad del algodón áspero.

Actualmente en la región San Martín y sobre todo en Juanjuí se carece de estudios concernientes a la fenología del algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*"; razón por la cual, es necesario realizar investigación que nos permita contar con información verídica y comprobada, para contribuir con ello en la conservación y la preservación de esta especie. Sin embargo, la base científica de su conocimiento es aún incipiente, a pesar de que ha sido objeto de diversas recopilaciones del saber tradicional y empírico, pero que a ciencia cierta es poca y muy dispersa la información existente al respecto. (Arturi, 1984)

A fin de todo el objetivo del estudio fue determinar la fenología el algodón áspero (*Gossypium barbadense.L*) con fines de conservación, Juanjuí 2023.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Descripción del lugar de estudio

Juanjuí es una ciudad en la región amazónica de Perú, capital del distrito de la provincia de Mariscal Cáceres en el departamento de San Martín. Se encuentra ubicada a lo largo del río Huallaga. La ciudad sobresale por su agricultura, siendo reconocida por su intensa actividad agrícola. Los productos locales, como cacao, naranjas, plátanos y yucas, se comercializan eficiente.

Este proyecto de investigación se realizó en la parcela del fundo (Manantial), en el centro poblado de Chambira en la jurisdicción del distrito de Juanjuí, ubicado entre 7°10'02.6" latitud sur y entre 76°44'58.4" longitud Oeste, San Martín, Perú. El clima característico de la zona es un clima tropical– húmedo. (Figura 1)

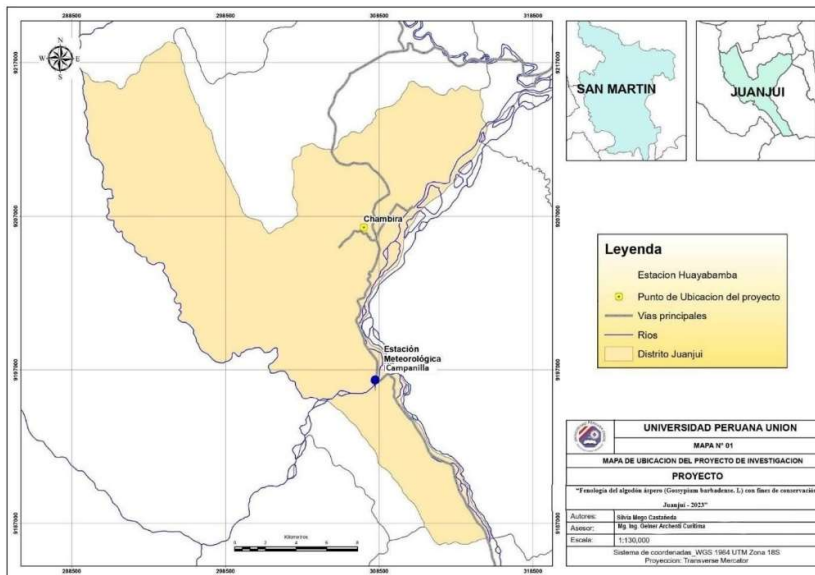


Figura 1. Ubicación del área de estudio

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Materiales y equipos empleados

Los materiales y equipos utilizados en las diversas actividades durante la elaboración del proyecto comprendieron lo siguiente:

MATERIALES Y EQUIPOS	
RUBRO	UNIDAD DE MEDIDA
MATERIALES	
Bolsas de almacigo	Bandeja
Semillas de Algodón áspero (<i>Gossypium barbadense. L</i>)	Gramos
Machetes	Machete
zapapico	zapapico
Tijeras	Tijera
EQUIPOS	
GPS Garmin	GPS
Laptop	Unidad
Cámara fotográfica min. 16 Mpx.	Cámara
INSUMOS	
Insecticida BISO	Gramos
Fungicida Benzomil 500	Gramos
Fungicida Antracol	Kilo
Abono foliar para almacigo	Litro
Abono foliar para crecimiento	Litro
Abono foliar para floración	Litro
MATERIALES DE GABINETE	
Lapiceros	Unidad
Cuaderno de Apuntes	Unidad

Tabla I: *Materiales y equipos*

Fuente: Elaboración Propia

Además, para la obtención final de resultados se utilizaron los softwares de ArcGis 10.5, Google Earth Pro y Excel 2016.

2.3. Metodología

La metodología empleada es de tipo descriptivo debido a que se estudiará la fenología del algodón áspero (*Gossypium barbadense.L*) ante la escasa información sobre la fenología del “algodón nativo” en Juanjuí, San Martín 2023.

2.4. Realización del Plan Experimental

Adquisición de las semillas: Las semillas fueron adquiridas de un fundo del MINAM, en la ciudad de Chiclayo (Perú), siendo donadas para la realización del proyecto de investigación.

Medición de la parcela: Se desarrolló la medición de la parcela demostrativa de 8 metros de ancho y 22 metros de largo, con una distancia de 2 metros entre plantas y 2 metros entre surcos, también se realizó el arado, el abonado orgánico rico en nutrientes al suelo de nuestra parcela demostrativa.

Selección de semillas: Para la selección de las semillas se realizó la acción de “el clareo”, la cual consistió en separar cualquier semilla que no era adecuada para la siembra.

Siembra: El proceso del sembrado se realizó en bolsas agrícolas, también llamadas bolsas para cultivo de tamaño mediano, cada bolsa fue llenada con tierra negra rica en nutrientes. Antes de sembrar las semillas, se pre-humedecieron la tierra de las bolsas y se mezcló con tierra rica en nutrientes. Previamente también se colocó las semillas de algodón en abono foliar para almácigo. Finalmente, en los interiores de las bolsas se sembró las semillas de algodón.

Trasplante: El proceso del trasplante se realizó cuando las plántulas contaban con tres hojas verdaderas. Se ejecutaron 3 surcos lineales distanciados a 2 metros, cada surco 10 plantas, distanciados a 2 metros entre golpes de plantas; obteniendo un total de 30 plantas de algodón.

Selección de plantas: Se realizó la clasificación de 5 plantas al azar durante la etapa de su fenología.

Selección del botón floral: Durante la primera etapa fenológica se realizó la primera selección del botón floral y así se hizo durante 3 floraciones.

Observación fenológica: En esta etapa se realizó la observación y descripción de las diferentes fases fenológicas del algodón (Emergencia, Tercera hoja verdadera, Quinta hoja verdadera, Botón floral, Floración, Formación de Bellotas, Apertura de Bellotas, Maduración).

Recolección de datos: Como instrumento de recojo de información en campo se empleó la ficha estructurada y validada por el SENAMHI (2023). Asimismo, se calculó el intervalo de días entre cada fase fenológica, en relación con las condiciones meteorológicas de la zona (T°

máximas, T° mínimas, Humedad Relativa y Precipitación), cuya información procede de la estación meteorológica Campanilla.



Figura 2. Realización del plan experimental: 1) Medición de la parcela experimental, 2) Selección de semillas, 3) Siembra, 4) Trasplante, 5) Selección de planta, 6) Selección del botón floral, 7) Observación fenológica y 8) Recolección de datos.

Fuente: Elaboración Propia

3. RESULTADOS

Como resultado de la investigación del proyecto en el algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*" se observó que en Juanjuí completa su periodo fenológico en 218 días equivalente a 7.13 meses. Que el periodo fenológico del crecimiento vegetativo tiene una duración de 64.8 días mientras que el periodo fenológico de crecimiento reproductivo tuvo una duración de 113.2 días, finalmente el periodo fenológico de maduración en el algodón áspero obtuvo una duración de 72.3 días, siendo así el período fenológico de maduración el más prolongado en desarrollarse durante la investigación. (Tabla II)

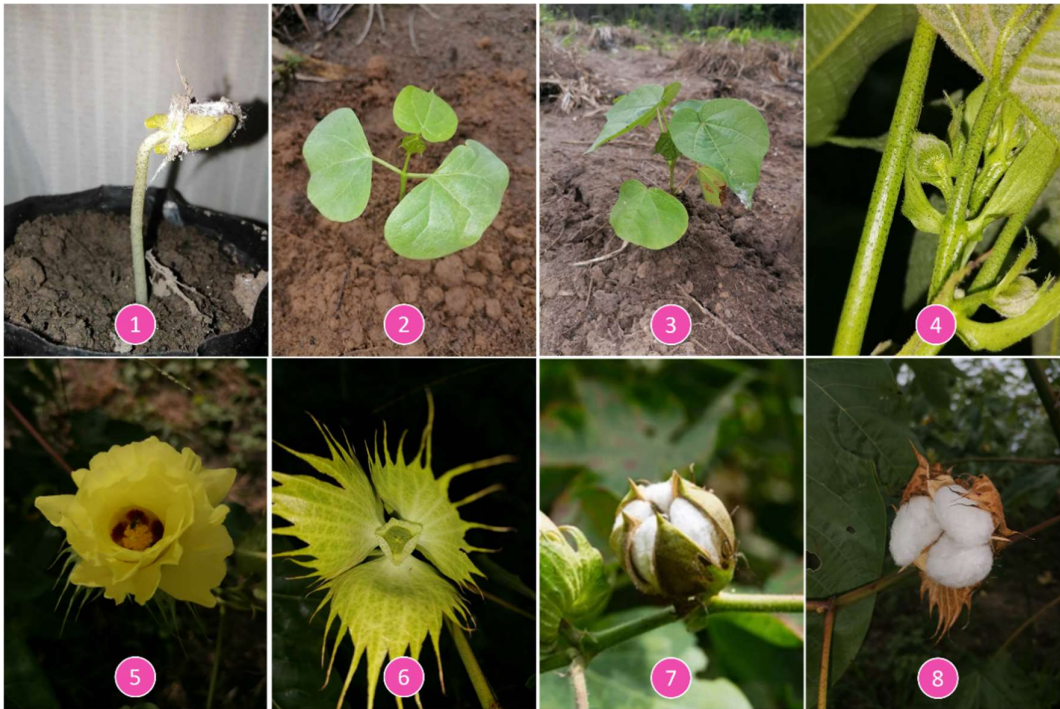


Figura 3. Fases fenológicas del algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*": 1) Emergencia, 2) Tercera hoja verdadera, 3) Quinta hoja verdadera, 4) Botón floral, 5) Floración, 6) Formación de Bellotas, 7) Apertura de Bellotas y 8) Maduración.

Fuente: Elaboración Propia

Mediante nuestra técnica de observación, se vio reflejado que el algodón pertenece al cultivo de las plantas perennes, ya que estas presentaron botones florales todos los días durante nuestra investigación, su ciclo de vida les permitió mantenerse verdes y florecer durante todo el tiempo en que se llevó a cabo la investigación. Su floración es asincrónica donde las plantas florecen en diferentes momentos, esto es propio de los cultivos silvestres y se analiza que esto puede y/o ocurre debido a múltiples factores, como las condiciones climáticas y otros aspectos ambientales.

Estas condiciones climáticas están ligadas a la temperatura, el tipo de clima, la precipitación donde se desarrolla el crecimiento del cultivo; como también el tipo de ecosistema donde se desarrolla la planta. Todo ello tiene un impacto significativo en el cultivo del algodón áspero, las condiciones climáticas juegan un papel crucial en el cultivo del algodón, determinando su crecimiento, desarrollo y buen rendimiento.

3.1. Descripción de Tablas

En relación a las condiciones meteorológicas, las temperaturas del periodo fenológico del *Gossypium barbadense.L* oscilaron entre 34,4 y 22,7 °C durante el crecimiento vegetativo; 32,9 y 21,8 °C durante el crecimiento reproductivo y 34 y 21,9 °C durante la fase de maduración.

En cuanto a la geminación de las semillas existió un buen porcentaje de uniformidad en la fase de emergencia del periodo del crecimiento vegetativo, ya que la gran mayoría de las semillas tuvieron un mismo día de inicio de germinación hasta la salida de la tercera hoja verdadera.

Periodo Fenológico	CRECIMIENTO VEGETATIVO						CRECIMIENTO REPRODUCTIVO		MADURACIÓN	
	Emergencia	Tercera Hoja Verdadera	Quinta Hoja Verdadera	Botón Floral	Floración	Formación de Bellotas	Apertura de Bellotas	Maduración		
Días de Duración	5	14	12	35	30	50	39	34		
T°. Máx.	34.4	31.6	31.6	32.9	32.7	32.2	34	33.9		
T°. Mín.	22.8	22.7	22.7	22	22.6	21.8	21.9	22.2		
Humedad Relativa	72.4	74.5	74.5	73.6	74.1	74	72.7	73.4		
Precipitación (PP)	3.9	5.5	5.5	7.5	4.9	2.6	4.4	7.7		

Tabla II: Fenología del algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*" en relación a las condiciones meteorológicas.



Figura 4. *Periodo fenológico completado del algodón áspero *Gossypium barbadense*.L*
 Fuente: Elaboración Propia

La tabla III muestra una gran variabilidad en los valores de rendimiento, cosecha y producción entre el año 2015 al 2024. Los años 2015, 2016, 2022 y 2023 tienen valores significativamente más altos que los años 2017-2021 y 2024 lo que sugiere una ausencia de actividad durante ese período.

- Hay una relación positiva entre el rendimiento y la cosecha (a medida que aumenta el rendimiento, también lo hace la cosecha).
- La relación entre el rendimiento y la producción es también positiva, pero no tan fuerte como la relación entre rendimiento y cosecha.

Año	Rendimiento (t/h)	Cosecha ha	Producción t
2015	1.11	21.00	23.40
2016	1.29	13	16.80
2017	-	-	-
2018	-	-	-
2019	-	-	-
2020	-	-	-
2021	-	-	-
2022	1.25	20	25
2023	1.02	130	132
2024	-	-	-

Tabla III: *Perfil productivo de rendimiento, cosecha y producción del algodón en Juanjuí*

Fuente: MIDAGRI

3.2. Descripción de Gráficos

El gráfico I muestra los datos de temperatura máxima y mínima registrados durante el periodo experimental del proyecto “Fenología del algodón áspero “*Gossypium barbadense. L*” en Juanjuí, Perú; se detalla los valores de temperatura para cada año, desde 2021 hasta 2023, con una precisión decimal. Muestra una tendencia constante en la temperatura máxima, con valores que oscilan entre 34.4°C y 34.8°C, mientras que la temperatura mínima presenta una variación más notable, con valores que van de 21.2°C a 22.7°C.

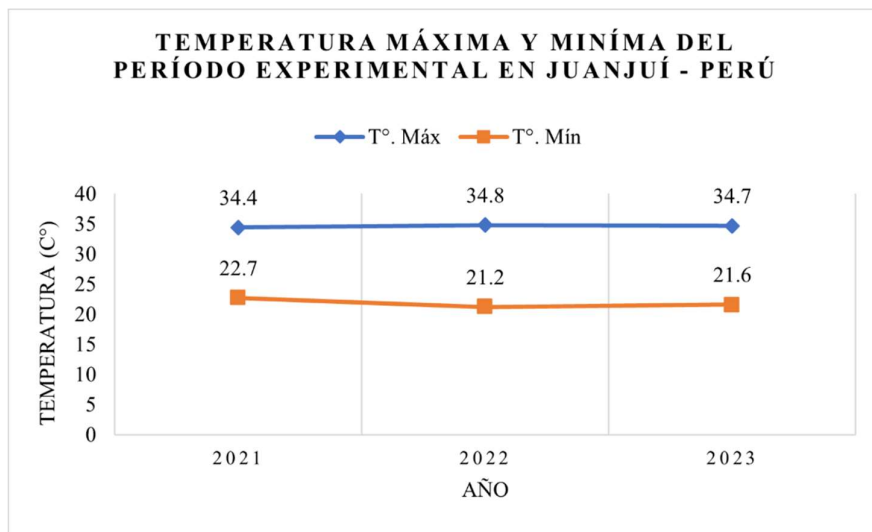


Gráfico I. - Temperatura máxima y mínima del periodo experimental en Juanjuí – Perú

El gráfico II muestra los datos de Humedad relativa (%) y Precipitación (mm/hora) registrados durante el período experimental del proyecto. Los datos revelan una estabilidad en la humedad ambiental, con valores que oscilan entre 73% y 74.1%, y un aumento en la precipitación, con valores que van de 4.9 mm/hora en 2021 a 6.9 mm/hora en 2023, lo que podría indicar un aumento en la frecuencia o intensidad de las precipitaciones. Como resultado la humedad relativa ha mostrado una variabilidad muy baja, con una diferencia máxima de solo 1.1% entre los valores más alto y más bajo.

La precipitación ha mostrado una variabilidad moderada, con una diferencia máxima de 2 mm/hora entre los valores más alto y más bajo. En general, el período experimental ha mostrado condiciones ambientales favorables para el crecimiento y desarrollo del algodón áspero, con estabilidad en la humedad ambiental y un aumento en la precipitación.

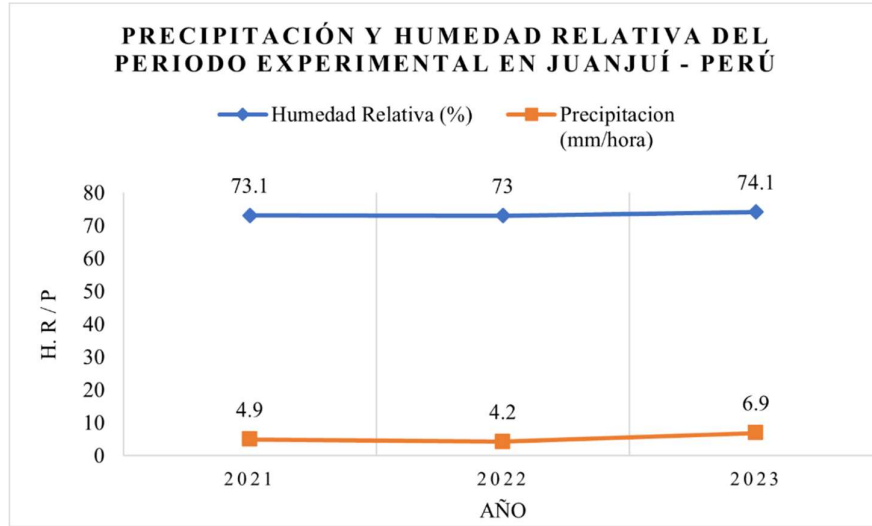


Gráfico II. - *Precipitación y Humedad del periodo experimental en Juanjuí – Perú*

4. DISCUSIÓN

En Juanjuí, San Martín, Perú, el algodón áspero "*Gossypium barbadense. L*" completa su periodo fenológico en 218 días equivalente a 7.13 meses, que coincide con el estudio realizado por el MINAM al algodón áspero *Gossypium barbadense.L* donde determinó que es un cultivo tradicional, de crecimiento tipo monopodial y de ciclo tardío (7.5 a 8 meses) (MINAM, 2020); de igual manera el sembrío del algodón áspero *Gossypium barbadense.L* en promedio tarda 215 días (Reyes More, 2014)

Otra investigación realizada por el (MINAM, 2020) menciona que la duración desde la aparición del botón floral hasta su floración es de 38 a 55 días, algo parecido se obtuvo en nuestra investigación, que fue de 35 días.

En cuanto a la duración de la floración en nuestra investigación se vio reflejado que las plantas completan esta fase en 30 días promedio, lo que difiere de los resultados reportados por (Reyes More, 2014) ya que la duración de la floración en el algodón *gossypium bardadense.l* en su estudio fue de 47 a 70 días, dependiendo del cultivar y de las condiciones ambientales. Esta variación en cuanto a la floración puede variar significativamente debido a varios factores ambientales como la temperatura, calidad del suelo, agua entre otros.

En cuanto a la fase de maduración de las bellotas, en nuestra investigación se determinó que estas alcanzan su tamaño normal a los 34 días, de igual forma para (Reyes More, 2014), el algodón áspero alcanza su tiempo de maduración entre las tres y cuatro semanas después del periodo de floración de la planta. En cuanto al desarrollo de la maduración en el algodón áspero *Gossypium barbadense.L* esta puede verse alargada cuando baja la temperatura y hay presencia de tiempo nublado. (MINAM, 2020).

Las condiciones climáticas (T° Máx, T° Min, Humedad Relativa, Precipitación) y ambientales son de gran importancia en un cultivo, más aún si el cultivo es de algodón ya que son estas condiciones en las que se desarrollará el cultivo, las que determinarán si el algodón alcanzará o no todo su potencial y es allí donde se verá si existió o no un buen desarrollo en el producto. (López Medina & Gil Rivero, 2017). Asimismo, las condiciones climáticas juegan un papel vital para lograr su crecimiento y un buen rendimiento en el desarrollo del algodón (Mekonnen et al. 2016).

Siendo de origen tropical el algodón áspero, es exigente en temperaturas cálidas. Su desarrollo vegetativo y reproductivo depende de la temperatura, siendo óptima entre 22 y 28°C para un equilibrio adecuado. Las temperaturas más altas promueven el crecimiento vegetativo a expensas de las formas reproductivas, mientras que el algodón no se desarrolla adecuadamente a temperaturas inferiores a 15°C. (Basurto Lavanda, 1993)

Como su origen es tropical, el cultivo del algodón está adaptado a regiones donde las temperaturas van de cálidas a calientes, y durante nuestro estudio las temperaturas en cada fase fenológica durante el periodo experimental del proyecto, las temperaturas oscilaron en 34.8 y 21.2 °C con una humedad máxima de 74.1 y una precipitación de 6.9.

A todo esto, se ve que el cultivo de algodón a nivel nacional está perdiendo popularidad en comparación con otros cultivos en la costa y la selva, lo que ha resultado en una significativa reducción del área dedicada a su cultivo. (ASPROMAD, 2017) A lo que comparando con nuestra investigación este hallazgo coincide con la Tabla III del perfil productivo de rendimiento, cosecha y producción del algodón, viendo así que el algodón tiene una baja producción en Juanjuí.

5. CONCLUSIONES

En este estudio se concluye que la fenología del algodón áspero *Gossypium barbadense.L* en Juanjuí tiene una duración de 218 días (7.13 meses) considerándose un cultivo de ciclo tardío, debido al tiempo en que la planta tarda en completar su periodo de producción total. El *Gossypium barbadense.L* pasa por 3 periodos fenológicos y 8 fases fenológicas muy importantes para su buen desarrollo: El periodo fenológico del crecimiento vegetativo con una duración de 62 días, el crecimiento reproductivo con 112 días mientras que el periodo fenológico de la maduración está en 71 días.

En lo que respecta a la producción de algodón en la ciudad de Juanjuí vemos que el índice de producción por parte de los agricultores es muy bajo, incluso han dejado de sembrarlo y esto puede ser debido a múltiples factores como el rendimiento y bajo precio del producto en el mercado.

El cultivo nativo del algodón áspero *Gossypium barbadense. L* en Juanjuí, es cultivado en huertos, carreteras, jardines y chacras; teniendo solo la utilidad en el rubro textil con fines culturales, medicinales y ornamentales. Por tal motivo, con fines de su conservación, sería necesario capacitar a las comunidades productoras, sobre las características físicas de esta especie, brindándoles datos precisos y actualizados. De esta manera, los productores podrán tomar decisiones informadas que les permitan mejorar su competitividad en el mercado a largo plazo.

Para asegurar la sostenibilidad y productividad del algodón áspero, es vital entender sus necesidades ambientales y etapas de crecimiento. Este conocimiento permitirá desarrollar estrategias de conservación adaptadas que promuevan su supervivencia y rendimiento en diferentes condiciones ambientales. Por último, también conocer los sistemas tradicionales de producción constituyen una valiosa estrategia sostenible de conservación in situ de la diversidad de la especie cultivada en los agroecosistemas

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar a cabo investigaciones futuras en cuanto a mejorar el rendimiento y monitorear las poblaciones de algodón áspero en otros contextos geográficos y diferentes condiciones ambientales, para entender mejor sus necesidades y amenazas de este importante cultivo.

Se recomienda, a los organismos gubernamentales y no gubernamentales, vinculados a la preservación de la flora y promoción de cultivos nativos, continuar las labores de difusión en aras de promover el cultivo y la conservación del algodón áspero.

Se recomienda a los gremios, comunidades o pequeños productores de algodón áspero, seguir capacitándose en mejores técnicas de cultivo, otros usos y obtención de nuevos productos a base de esta especie. Asimismo, en la búsqueda de nuevos mercados para la colocación de los productos finales del algodón áspero.

7. Referencias

- Arturi, M. J. (1984). *El algodón: mejoramiento genético y técnica de su cultivo*. Buenos Aires, Argentina: Hemisferio Sur, 1984.
- ASPROMAD, A. D. (2017). *Servicio de colecta, elaboración de mapas de distribución y estudio socioeconómico de la diversidad del algodón nativo*. Lima: MINAM.
- Basurto Lavanda, A. (1993). *Manual técnico: el cultivo del algodnero "tanguis" en el Perú*. Lima, Perú: Editorial EdiAgraria.
- Flórez, G. C. (6 de Febrero de 2018). *Asociación Primatológica Colombiana*. Recuperado el Junio de 2024
- López Medina, E., & Gil Rivero, A. E. (2017). "Fenología de *Gossypium raimondii* Ulbrich "algodón nativo". *Scientia Agropecuaria*, 8(3), 267-271.
- MINAM. (2020). *Línea de base de la diversidad del algodón peruano con fines de bioseguridad* (1 ed.). Lima, Perú: Biblioteca Nacional del Perú N° 2020-08389.
- Párraga Navarrete, J. J., & Rodríguez Guale, M. J. (2023). *Evaluación fenológica y productiva de accesiones de algodón de colores (*Gossypium barbadense* L.) en el valle del Río Portoviejo, Santa Ana, Ecuador*. Santa Ana, Ecuador: Santa Ana, EC: Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica, 2023. 42 p. Obtenido de <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/6245>
- Reyes More, P. M. (2014). *El algodón pima peruano: Cultivo y manejo agronómico* (Primera ed.). Piura: Fondo editorial de la Universidad Nacional de Piura.
- Vásquez, L. (2012). Caracterización morfotaxo-nómica y fenología del algodón de color (*Gossypium barbadense* L.). *Rev. Ciencia, Tecnología y Humanidades*, 1(62-83), 92.
- Yzarra Tito, W. J., & López Ríos, F. M. (2017). Fases fenológicas del Algodonero. En *"Manual de observaciones fenológicas"* (pág. 36). Lima, Perú: Biblioteca Nacional del Perú.
- Zenebe Mekonnen, A., A., S., V. Praveen, R., T. Ram, P., & T. Ramesh, T. (21 de Julio de 2016). Association of weather variables with yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) at reproductive phenophase. *African Journal of Agricultural Research*, 11(29), 2555-2561.

8. ANEXOS

8.1. Selección de planta para su estudio fenológico



8.2.Observación fenológica desde primer botón floral hasta el término de su floración



8.3.Observación fenológica desde la primera bellota hasta su maduración



8.4. Evidencia de Sumisión de Artículo

Outlook

Artículo MIUM26-40 - Memoria Investigaciones en Ingeniería

Desde Memoria <memoria@um.edu.uy>

Fecha Lun 17/06/2024 2:58

Para silvia.mego <silvia.mego@upeu.edu.pe>; gelnararchenti <gelnararchenti@upeu.edu.pe>

CC Memoria <memoria@um.edu.uy>

Estimados Autores:

Su artículo "Fenología del algodón áspero (*Gossypium barbadense*. L) con fines de conservación, Juanjui - 2023" ha sido recibido y le asignamos el número de referencia **MIUM26-40**. Actualmente se encuentra en proceso de verificación antiplagio y revisión por pares. Solicitamos de ser posible una recomendación de posibles revisores que sean fuera de su organización.

Quedamos atentos ante cualquier consulta.

Saluda atentamente,

Mag. Ing. Fernando A. Hernández / Editor
fernandez@correo.um.edu.uy

Dr. Ing. Rafael Sotelo / Editor Jefe
rsotelo@um.edu.uy

Diagram Description automatically generated with low confidence
signature_1567021838

8.5. Resolución de modificación de Título de Tesis.



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

RESOLUCIÓN N° 0411-2023/UPeU-FIA-CF-T

Lima, Naña 25 de julio de 2023

VISTO:

El expediente de **Silvia Mego Castañeda**, identificado(a) con código universitario N° **201322601**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la aprobación e inscripción del proyecto de tesis;

Que **Silvia Mego Castañeda**, han solicitado la modificación de la denominación del proyecto de tesis titulado "Estudio de biología floral del algodón áspero (*Gossypium barbadense*.L) con fines de conservación en Juanjui, Región San Martín - Perú";

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 25 de julio de 2023, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de Investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Aprobar la modificación de la denominación del proyecto de tesis titulado: "Estudio de biología floral del algodón áspero (*Gossypium barbadense*.L) con fines de conservación en Juanjui, Región San Martín - Perú", por el de: "Fenología del algodón áspero (*Gossypium barbadense*. L) con fines de conservación, Juanjui - 2023", en el registro respectivo y disponer que con la orientación de su asesor el(la) **Mtro. Gelnar Archenti Curitima**, sea desarrollado y ejecutado el proyecto de tesis por **Silvia Mego Castañeda**, otorgándoles un plazo máximo de doce (12) meses para la ejecución, a partir de la inscripción inicial.

Regístrese, comuníquese y archívese.




Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA




Mg. Ketty Magaly Arellano Lino
SECRETARIA ACADÉMICA

cc:
- Interesado
- Asesor
- DGI
- Archivo