

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS
NATURALES RENOVABLES**



**INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE CORMELOS Y LA GRADIENTE ALTITUDINAL
SOBRE EL COMPORTAMIENTO GERMINATIVO Y VEGETATIVO DEL
Dracontium plowmanii (JERGÓN SACHA) EN FASE DE VIVERO EN TINGO
MARÍA, HUÁNUCO**

Tesis

Para optar el título de:

INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

PRESENTADO POR:

DEICY LUZ OCHOA ALONZO

Tingo María – Perú

2025



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 090-2025-FRNR-UNAS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 06 de agosto de 2025, a horas 4:00 p.m. en la Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva para calificar la tesis titulada:

“INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE CORMELOS Y LA GRADIENTE ALTITUDINAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO GERMINATIVO Y VEGETATIVO DEL *Dracontium plowmanii* (JERGÓN SACHA) EN FASE DE VIVERO EN TINGO MARÍA, HUÁNUCO”

Presentado por el Bachiller: **OCHOA ALONZO, DEICY LUZ**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADO** con el calificativo de **“EXCELENTE”**.

En consecuencia, la sustentante queda apto para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES** que será aprobado por el Consejo de Facultad, Tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.

Tingo María, 19 de agosto de 2025

Ph. D. VICENTE SERAPIO POCOMUCHA POMA
PRESIDENTE

Ing. MSc. WARREN RIOS GARCIA
MIEMBRO

Dr. PERCI PETER COAGUILA RODRIGUEZ
MIEMBRO



Dr. YTAVCLERH VARGAS CLEMENTE
ASESOR

Ing. FRITS PALOMINO VERA
ASESOR



“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 297 - 2025 - CS-RIDUNAS

El Jefe de la Unidad de Soporte Científico de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

Ingeniería en Recursos Naturales Renovables

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE	
		SIMILITUD	CONTENIDO GENERADO POR INTELIGENCIA ARTIFICIAL
INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE CORMELOS Y LA GRADIENTE ALTITUDINAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO GERMINATIVO Y VEGETATIVO DEL <i>Dracontium plowmanii</i> (JERGÓN SACHA) EN FASE DE VIVERO EN TINGO MARÍA, HUÁNUCO	DEICY LUZ OCHOA ALONZO	07 % Siete	0 % Cero

Tingo María, 10 de setiembre de 2025.

 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE SOPORTE CIENTÍFICO

ING. EINSTEIN A. ORTIZ MORALES
JEFE

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES



TESIS

Universidad	: Universidad Nacional de la Selva
Facultad	: Facultad de Recursos Naturales Renovables
Escuela	: Escuela Profesional de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables
Título	: Influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>Dracontium plowmanii</i> (jergón sachá) en fase de vivero en Tingo María, Huánuco
Autora	: Deicy Luz Ochoa Alonzo
Asesores	: 1. Dr. Ytavclerh Vargas Clemente 2. Ing. Frits Palomino Vera
Objetivo general	: Determinar la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>Dracontium plowmanii</i> en fase de vivero en Tingo María, Huánuco
Programa de investigación	: Valorización de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Línea de investigación	: Biodiversidad de plantas medicinales, extracción y caracterización de plantas medicinales
Eje temático	: Extracción y caracterización de plantas medicinales
Lugar de ejecución	: Tingo María
Duración del trabajo	: Fecha de inicio: 24/07/2024 Fecha de término: 25/06/2025
Financiamiento	: Propio(X) FEDU(X) Externo ()
Presupuesto	: S/ 4 394,00

Tingo María – Perú

2025



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
OFICINA DE INVESTIGACION**
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
**REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA**
(Resol. N° 019-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

Universidad	: Universidad Nacional de la Selva
Facultad	: Facultad de Recursos Naturales Renovables
Título de tesis	: Influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>Dracontium plowmanii</i> (jergón sacha) en fase de vivero en Tingo María, Huánuco
Autor	: Deicy Luz Ochoa Alonzo
Asesores de tesis	: 1. Dr. Ytavclerh Vargas Clemente 2. Ing. Frits Palomino Vera
Objetivo general	: Determinar la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>Dracontium plowmanii</i> en fase de vivero en Tingo María, Huánuco
Escuela profesional	: Recursos Naturales Renovables
Programa de investigación	: Valorización de la biodiversidad, recursos naturales y biotecnología
Línea de investigación	: Biodiversidad de plantas medicinales, extracción y caracterización de plantas medicinales
Eje temático	: Extracción y caracterización de plantas medicinales
Lugar de ejecución	: Tingo María
Duración	: Inicio : 24 de julio, 2024 Término : 25 de junio, 2025
Financiamiento	: FEDU : S/ 0,00 Propio : S/ 4 394,10 Otros : S/ 0,00

Tingo María, Perú, 2025.

Bach. Deicy Luz Ochoa Alonzo
Tesista

Dr. Ytavclerh Vargas Clemente
Asesor

Ing. Frits Palomino Vera
Asesor

DEDICATORIA

A mis queridos padres, Juan Ochoa Aponte y Delmira Alonzo Cruz, por su inmenso sacrificio, amor incondicional y valiosa enseñanza. Gracias por ser el pilar en cada etapa de mi vida, por sus sabios consejos y por la fe que siempre depositaron en mí. Su apoyo constante ha sido fundamental para mi crecimiento personal y profesional.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, por ser fuente de motivación constante y por el amor que siempre me han brindado. Gracias por inspirarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

A mis mentores y profesores, por compartir sus conocimientos y brindarme su guía a lo largo de este camino. Su acompañamiento ha sido decisivo no solo en mi formación académica, sino también en mi crecimiento como investigador y ser humano.

A cada uno de mis amigos, que con su apoyo, compromiso y cariño hicieron posible que hoy alcance esta meta. Esta tesis es, en esencia, un tributo al respaldo incondicional que me brindaron a lo largo de mi formación y desarrollo profesional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía constante en cada paso de este proceso, por otorgarme salud, fortaleza, paz y amor incondicional, que me han sostenido en los momentos más desafiantes.

A mi alma mater, la Universidad Nacional Agraria de la Selva, por brindarme una formación académica integral y por inculcarme valores fundamentales que han guiado mi desarrollo tanto profesional como personal. Agradezco profundamente a todos los docentes, investigadores y personal administrativo quienes, con su dedicación, compromiso y profesionalismo, han sido piezas claves en el desarrollo de esta investigación.

A mis asesores, Dr. Ytavclerh Vargas Clemente e Ing. Frits Palomino Vera por compartir sus conocimientos, enseñanzas y por su constante apoyo a lo largo de esta investigación. Agradezco profundamente cada consejo, cada crítica constructiva y cada palabra de aliento, que han sido fundamentales para el desarrollo y culminación de este trabajo.

A mi familia, por ser mi pilar fundamental. Gracias por su amor, paciencia, comprensión y motivación inquebrantable. Cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo han sido una fuente inagotable de fuerza que me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes.

A los señores Antero Margarin, Facundo Paredes, Elmer Cordova, Emiliano Claudio, Ruswell Chaupis, Pedro Zuñiga y Julian Alvarez por permitirme extraer las plantas de Jergón Sacha para desarrollar esta investigación.

Al señor Moran Feria, Santos Inocente, por su valiosa enseñanza y constante apoyo en el área de meteorología; su disposición para brindarme datos e información clave.

A Roiner Estalyn, Margarin Herrera, por el apoyo brindado en la ejecución de este trabajo, así mismo por las palabras de aliento, paciencia y ayuda, que fueron fundamentales en este proceso.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron a la realización de este trabajo. Su ayuda, por más pequeña que haya parecido, marcó una gran diferencia en este proyecto.

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. A nivel internacional	3
2.1.2. A nivel nacional	6
2.1.3. A nivel local	7
2.2. Bases teóricas	8
2.2.1. Género Dracontium	8
2.2.2. Germinación de semillas	13
2.2.3. Factores que afectan la germinación de semillas vegetales	13
2.2.4. Tipos de germinación	15
2.2.5. Gradientes altitudinales	16
2.3. Definición de términos básicos.....	17
2.3.1. Tamaño de semillas.....	17
2.3.2. Gradientes altitudinales	18
2.3.3. Comportamiento germinativo	18
2.3.4. Comportamiento vegetativo	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Lugar de ejecución.....	19
3.1.1. Ubicación geográfica.....	19
3.1.2. Ubicación política	20
3.1.3. Características climáticas	22
3.2. Materiales y métodos	24
3.2.1. Materiales y equipos.....	24
3.2.2. Instalación del vivero, siembra de cormelos y actividades pos- siembra	24
3.2.3. Metodología	29
3.3. Aspectos metodológicos	36
3.3.1. Enfoque de investigación:	36
3.3.2. Tipo de investigación:	36
3.3.3. Nivel de investigación:.....	36

3.3.4. Diseño de investigación:	36
3.3.5. Variables de estudio	36
3.3.6. Componentes en estudio.....	36
3.3.7. Tratamientos en estudio	37
3.3.8. Diseño experimental.....	38
3.3.9. Croquis experimental	38
3.3.10. Esquema del Análisis Estadístico (ANVA).....	39
3.3.11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	39
3.3.12. Análisis estadísticos.....	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	40
4.1. Determinación de las especies del género <i>Dracontium</i> encontradas en las gradientes altitudinales	40
4.2. Determinación del poder y energía germinativa de los cormelos del <i>D. plowmanii</i> con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal	42
4.2.1. Poder germinativo de cormelos del del <i>D. plowmanii</i>	42
4.2.2. Energía germinativa de cormelos de <i>D. plowmanii</i>	44
4.3. Descripción del comportamiento vegetativo de los plantones del <i>D. plowmanii</i> con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal	46
4.3.1. Comportamiento de la altura del peciolo, altura de la copa y altura total en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	46
4.3.2. Diámetro basal y superior del peciolo en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	51
4.3.3. Diámetro de la copa en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	54
4.3.4. Longitud de la lámina foliar, área foliar y número de segmentos lobulados en plantones del <i>D. plowmanii</i>	56
4.3.5. Número hojas brotadas en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	59
V. CONCLUSIONES	62
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	63
VII. REFERENCIAS	64
Anexos.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Coordenadas UTM (Datum WGS 84, UTM) de las localidades de recolección de las plantas de Jergón Sacha.	19
2. Ubicación política de las localidades de procedencia de recolección de cormelos de jergón sachá.	20
3. Ubicación política del vivero.	20
4. Parámetros meteorológicos de temperatura, humedad ambiental y precipitación de los lugares de recolección del año 2024.	22
5. Características climáticas de temperatura, humedad y precipitación de octubre 2024 - abril 2025, al interior del vivero.....	23
6. Tratamientos de estudio.....	37
7. Características de los órganos vegetativos de la <i>D. croatii</i> y <i>D. plowmanii</i> según (Zhu y Croat, 2004).....	40
8. Análisis de la varianza para el poder germinativo por la influencia en el tamaño de cormelo y la gradiente altitudinal.	42
9. Comparación de medias para el poder germinativo por la influencia del tamaño de cormelo y la gradiente altitudinal.	43
10. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre la altura del peciolo (cm), altura de la copa (cm) y altura total de plantones (cm) del <i>D. plowmanii</i>	47
11. Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre la altura del peciolo (cm), altura de la copa (cm) y altura total de plantones (cm) del <i>D. plowmanii</i>	48
12. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre el diámetro basal del peciolo (mm) y diámetro superior del peciolo (mm) en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	51
13. Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre el diámetro basal del peciolo (mm) y diámetro superior del peciolo (mm) en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	52
14. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre el diámetro de la copa (cm) en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	54

15.	Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre el diámetro de la copa (cm) en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	55
16.	Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre longitud de lámina foliar (cm), área foliar (cm ²) y número de segmentos lobulados en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	56
17.	Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre longitud de lámina foliar (cm), área foliar (cm ²) y número de segmentos lobulados en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	57
18.	Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre el número de hojas brotadas en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	59
19.	Comparación de medias de los efectos simples para los factores en estudio sobre el número de hojas brotadas en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	60
20.	Matriz de consistencia.....	71
21.	Datos meteorológicos de los puntos de recolección.....	72
22.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de octubre.....	73
23.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de noviembre.....	74
24.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de diciembre.....	75
25.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de enero.....	76
26.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de febrero.....	77
27.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de marzo.....	78
28.	Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de abril.....	79
29.	Ficha de toma de datos de campo.....	80
30.	Ficha de datos de energía germinativa.....	81
31.	Ficha de datos del comportamiento vegetativo.....	82
32.	Energía y poder germinativo tratamiento uno.....	83
33.	Energía y poder germinativo tratamiento dos.....	85
34.	Energía y poder germinativo tratamiento tres.....	87
35.	Energía y poder germinativo tratamiento cuatro.....	90
36.	Energía y poder germinativo tratamiento cinco.....	92
37.	Energía y poder germinativo tratamiento seis.....	95
38.	Energía y poder germinativo tratamiento siete.....	97
39.	Energía y poder germinativo tratamiento ocho.....	99
40.	Energía y poder germinativo tratamiento nueve.....	102
41.	Comportamiento vegetativo del tratamiento uno.....	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Partes del Dracontium.	9
2. Germinación hipogea de los cormelos de Dracontium.	16
3. Mapa de ubicación de los puntos de recolección de cormelos.	21
4. Mapa de ubicación del vivero familiar.	22
5. Parámetros meteorológicos de temperatura, humedad ambiental y precipitación de los lugares de recolección del año 2024.	23
6. Parámetros hidrometeorológicos de temperatura, humedad y precipitación del interior y exterior del vivero.	24
7. Croquis del vivero.	25
8. Llenado de bolsas y ordenado.	26
9. Diámetro del cormo de <i>D. plowmanii</i>	26
10. Siembra de cormelos.	28
11. Grillo en las plántulas de <i>D. plowmanii</i>	28
12. Organigrama de las diferentes actividades.	29
13. Evaluación de altura del peciolo.	31
14. Evaluación de la altura de la copa.	31
15. Evaluación de la altura total.	32
16. Evaluación del diámetro basal del peciolo.	32
17. Evaluación del diámetro superior de peciolo.	33
18. Evaluación de diámetro de la copa.	33
19. Evaluación de la lámina foliar.	34
20. Estimación del área foliar.	34
21. Conteo de número de foliolos.	35
22. Número de hojas brotadas.	35
23. Tamaño de cormelos.	37
24. Croquis de la distribución de los tratamientos en la parcela experimental.	38
25. Características del <i>D. plowmanii</i>	41
26. Poder germinativo de cormelos del <i>D. plowmanii</i>	42
27. Energía germinativa de cormelos viables de <i>D. plowmanii</i>	44
28. Energía germinativa del total de cormelos sembrados de <i>D. plowmanii</i>	45
29. Altura del peciolo de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	49

30.	Altura de copa de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	49
31.	Altura total de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	50
32.	Diámetro basal del peciolo de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	53
33.	Diámetro superior del peciolo de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	53
34.	Diámetro de copa de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	55
35.	Longitud de lámina foliar de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	58
36.	Área foliar de los plantones del <i>D. plowmanii</i>	58
37.	Número de hojas brotadas en los plantones del <i>D. plowmanii</i>	60
38.	Constancia de determinación taxonómica de las especies del género Dracontium (jergón sachá).	105
39.	Constancia de determinación taxonómica de las especies del género Dracontium (jergón sachá).	106
40.	Resultado del análisis de suelos del sustrato usado para la germinación y cría de plantones en fase vivero.	107
41.	Comportamiento vegetativo del <i>D. plowmanii</i>	108
42.	Constancia de corrección ortográfica.	109
43.	Construcción del vivero y camas para germinación y cría de plantones.....	110
44.	Zarandeo de la tierra agrícola para la eliminación de impurezas.	110
45.	Sustrato homogenizado con tierra agrícola, aserrín descompuesto y tierra aluvial.	111
46.	Embolsado de sustrato.....	111
47.	Distribución de las bolsas con sustratos en las camas de cría.	112
48.	Recolección de muestras en el fundo del señor Elmer Cordova, Neyra en el Centro Poblado Nuevo Jaen, Campanilla.	112
49.	Recolección de muestras en el fundo del señor Antero, Margarin Avila en el centro poblado Jorge Chávez, Uchiza.	113
50.	Recolección de muestras en el fundo del señor Emiliano, Claudio Ceferino en el caserío La Merced de Locro, José Crespo y Castillo.....	113
51.	Cormos y cormelos del gradiente altitudinal de 1 250 a 1 500 m s. n. m.	114
52.	Montaje de muestras en prensa botánica para su determinación de especie.	114
53.	Muestras botánicas en proceso de secado.	115
54.	Siembra de cormelos de acuerdo con los tratamientos preestablecidos para el estudio.....	115

55.	Plántula de <i>D. plowmanii</i> a ocho días de haber germinado.	116
56.	Medición de la altura total del plantón de <i>D. plowmanii</i>	116
57.	Ubicación de garita con el termohigrómetro para medir la temperatura y humedad ambiental al interior del vivero.	117
58.	Germinación y crecimiento de plántulas de <i>D. plowmanii</i>	117
59.	Vista panorámica de la instalación del trabajo de investigación según tratamientos.	118
60.	Presencia de grillo masticando la guía de las plántulas.	118

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo determinar la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* en fase de vivero en Tingo María, Huánuco. Metodológicamente el estudio es de enfoque cuantitativo, tipo prospectivo, nivel explicativo y diseño cuasi-experimental. Los cormelos provinieron de plantas recolectadas del corredor biológico del río Huallaga tramo comprendido entre los ámbitos de los distritos de Campanilla departamento San Martín y Mariano Dámaso Beraún departamento Huánuco en base a tres gradientes altitudinales y tamaño de cormelos como variables independientes y el comportamiento germinativo y vegetativo como variables dependientes. Como resultado se determinaron las especies *D. plowmanii* y *D. Croatii*. El poder germinativo para la especie del *D. plowmanii* fue del 100 % en cormelos pequeños para las tres gradientes altitudinales, entre 90 a 95 % en cormelos de tamaño mediano y para cormelos grandes entre 80 a 95 %. La energía germinativa en cormelos viables de tamaño pequeño fueron mayores de 85 % para la gradiente altitudinal de 750 a 1 000 m s.n.m y 75 % en la gradiente altitudinal de 250 a 500. En cuanto al comportamiento vegetativo de los plantones de *D. plowmanii* mostró diferencias entre sobresaliendo los plantones propagados a partir de cormelos grandes proveniente de la gradiente altitudinal 1 250 a 1 500 m s. n. m. Se concluye que existe influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* en fase de vivero.

Palabras claves: Cormelo, corno, energía germinativa, poder germinativo, peciolo.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the influence of the size of the cormels and the altitudinal gradient on the germinative and vegetative behavior of *D. plowmanii* during the nursery phase in Tingo Maria, Huánuco, [Peru]. The methodology of the study was of a quantitative focus, of a prospective type, at an explanatory level, and of a quasi-experimental design. The cormels came from the plants that were collected from the biological corridor of the Huallaga river [from the] section between the areas of the Campanilla district in the San Martin department and Mariano Damaso Beraun in the Huánuco department, [in Peru], based on three altitudinal gradients and the size of the cormels as the independent variables, and the germinative and vegetative behavior as the dependent variables. For the results, the *D. plowmanii* and *D. Croatii* were determined. The germinative power for the *D. plowmanii* specie was 100 % of the small cormels for the three altitudinal gradients, between 90 and 95% for the medium sized cormels and for the large cormels it was between 80 and 95%. The germinative energy for the viable cormels of a small sizer was greater than 85% for the altitudinal gradient of 750 to 1 000 masl and 75% for the altitudinal gradient at 250 to 500. With respect to the vegetative behavior of the *D. plowmanii* seedlings, there were differences that stood out the among the seedlings propagated from the large cormels that came from the 1 250 to 1 500 masl altitudinal gradient. It was concluded that an influence from the cormel size and the altitudinal gradient existed on the germinative and vegetative behavior of the *D. plowmanii* during the nursery phase.

Keywords: cormel, corm, germinative energy, germinative power, petiole

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial muchas especies no maderables de interés económico como las especies de plantas del género *Dracontium* están sufriendo una erosión genética dentro de las poblaciones principalmente por la deforestación de los bosques tropicales y su extracción indiscriminada de plantas sobresalientes, poniendo en riesgo su existencia en algunas regiones tropicales. Particularmente, el Perú no es ajena a esta problemática, existe evidencias que en los valles de los ríos Huallaga, Ucayali, Pachitea entre otros; es difícil encontrar estos en condiciones de su hábitat natural, esta realidad antes descrita motiva a buscar sistemas de reproducción y manejo con el fin de repoblar y garantizar su aprovechamiento sostenible, por ello se hace necesario conocer el comportamiento germinativo y vegetativo del género *Dracontium* en vivero, y en base a estos datos iniciar métodos alternativos para su propagación por ser una especie de uso medicinal y de interés económico.

También se evidencia en la región de Huánuco pocas investigaciones y como consecuencia escasa información sobre su propagación a partir de cormelos y su comportamiento vegetativo en fase de vivero. En esta perspectiva se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* en fase de vivero en Tingo María, Huánuco?

La investigación se justifica en razón que el *Dracontium* pertenece a un grupo de plantas que ofrecen una alternativa económica importante en la región de Huánuco y otras regiones, donde encuentran condiciones ambientales para su crecimiento y desarrollo, en este contexto es importante y necesario generar información relacionado con el proceso de germinación y comportamiento vegetativo de plántulas de Jergón Sacha como un primer paso en el proceso de domesticación y permitir su propagación y repoblamiento en diferentes sistemas; incluso el uso de suelo como bosques secundarios, purmas y sistemas agroforestales para contribuir a la disminución de la extracción de plantas que crecen en condiciones naturales en los bosques, así mismo la información que se genera a través del presente estudio es importante para quienes tengan interés en ello; principalmente, con fines académicos para los estudiantes y docentes; así como para técnicos, investigadores, agricultores y sobre todo para quienes estén interesados en la propagación del género *Dracontium* por sus bondades medicinales. Además, en base a los resultados y conclusiones de la investigación, permite dar paso a otras investigaciones.

Tomando en consideración la formulación del problema de investigación se plantea la siguiente hipótesis: El tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal influye de manera

significativa en el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.

Objetivo general

- Determinar la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.

Objetivos específicos

- Determinar las especies del género *Dracontium* encontradas en las gradientes altitudinales.
- Determinar el poder y energía germinativa de los cormelos del *D. plowmanii* con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.
- Describir el comportamiento vegetativo de los plántones del *D. plowmanii* con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. A nivel internacional

Según Brenes (2015), en su investigación realizada con el objetivo de investigar la germinación de cormelos plantados de *Dracontium gigas* en condiciones controladas, San Ramón, Costa Rica, para ello metodológicamente las muestras fueron recolectadas en la zona de vida de bosque pluvial Premontano con una precipitación anual acumulada de 3 500 mm y temperatura media de 21,0 °C. Se sembraron en potes de plástico distribuidos aleatoriamente y luego establecidos en campo definitivo. Se evaluaron durante cuatro años registrándose variables del diámetro basal del pecíolo, altura y el ancho de las láminas de las hojas. Como resultado se inició la germinación después de seis meses de plantado, alcanzando al término de proceso de germinación el 100 %, así las plantas en el primer año midieron entre 13 hasta 85 cm de altura, un diámetro de la base del pecíolo de 0,8 a 5,5 cm, en el siguiente año fue de 23 hasta 123 cm para la altura y desde 1,5 hasta 6,5 cm para el diámetro y al tercer año midieron entre 44 hasta 157 cm respecto a su altura y desde 2,1 hasta 7,55 cm. La media para el crecimiento por día de los pecíolos es 11,2 cm, llegando a crecer hasta los 20 cm por día. Concluyó que *D. gigas* es potencialmente apto para que se plante bajo condiciones de vivero y ser posible su propagación con facilidad en condiciones controladas.

Según Patiño et al. (2011), en su investigación tuvieron como objetivo la determinación del efecto promotor empleando ácido giberélico, agua de coco, escarificación mecánica y estratificación fría sobre la germinación de cormelos de *Dracontium grayumianum*. Metodológicamente los cormelos se obtuvieron de distintas poblaciones de tamaño pequeño y se encontraban aisladas distribuidos en la margen del río Calima, en el corregimiento La Colonia en el Bajo Calima, para el nivel de germinación se sembraron cuatro cormelos por bolsa. En el experimento se utilizó un diseño en bloques aleatorio, donde se aplicaron distintos tratamientos que promueven la germinación en condición natural. Como resultados, a los 13 días de sembrado, el grupo control alcanzó 25,0 % de germinación, el tratamiento de inmersión en agua de coco obtuvo 83,25 % y cuando se sometió a inmersión en ácido giberélico fue del 75,00 %; luego, pasado los 34 días de la siembra la germinación se observó en el 100 % al utilizar agua de coco, 83,25 % en ácido giberélico y 41,75% el tratamiento control. Estos niveles de germinación se mantuvieron constantes hasta el día 89 después de la siembra de cormelos.

Nurjannah et al. (2021), en su investigación tuvieron como objetivo obtener los mejores medios de cultivo para viveros de *Amorphophallus muelleri* (porang) a

partir de varios tipos de bulbillos. Metodológicamente tuvieron los siguientes factores de estudio porcentaje de germinación, longitud del pecíolo, altura del tallo y número de hojas. El método empleado fue un diseño factorial de bloques aleatorizados. Como resultado, el mejor tipo de bulbillo para el cultivo es el cormelo que presenta mejores resultados que el bulbillo de rama en cuanto a tiempo de emergencia de la plúmula, longitud del pecíolo, altura del tallo y número de hojas. Mientras tanto, el mejor medio de cultivo en viveros de porang fue una mezcla de 50 % de carbón vegetal y 50 % de aserrín, que influyó en las variables de aparición de la plántula, porcentaje de germinación, longitud del pecíolo y altura del tallo. La aparición del cormelos con una mezcla de 50 % de carbón vegetal y 50 % de aserrín se relacionó con el tiempo de emergencia de las plúmulas 5,61 días, el porcentaje de brotación 86,67 %, la longitud del pecíolo 8,72 cm, la altura del total 31,11 cm y el número de hojas 7,72. Concluyeron que los cormelos del tallo fueron mejores.

Bravo-Navasy y Sánchez-Romero (2022), en su investigación tuvo como objetivo investigar el comportamiento germinativo de semillas de *Abies pinsapo* de diferentes poblaciones, examinaron su respuesta a las condiciones de temperatura e iluminación que simulan hábitats naturales. Concluyeron que los factores ambientales estudiados y el origen de las semillas influyeron tanto en su capacidad de germinar y crecer para cada plántula.

Bassel (2016), menciona que la latencia de las semillas se define clásicamente como un bloqueo intrínseco a la germinación de las semillas en condiciones óptimas (humedad, temperatura, etc. adecuadas). La latencia en las semillas es una característica adaptativa que permite a las plantas desplazarse a través del tiempo y el espacio.

Mendoza-Pedroza et al. (2023), en su investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del tamaño de las semillas respecto a la germinación y crecimiento de la plántula del *Cajanus cajan* (frijol de palo) en condición de invernaderos. Metodológicamente las semillas fueron divididas en grupos de grandes y chicos considerados como tratamientos. Los tratamientos tuvieron tres repeticiones conformadas por 100 semillas cada una. Como resultado, se muestra diferencias significativas para la germinación, las velocidades de emergencia, diámetro del tallo a nivel del cuello de la raíz, altura total, cantidad de hojas, robustez, materia seca acumulada, volumen de las raíces, área foliar y el vigor de las plantas. Concluyeron que las semillas de tamaños grandes de *C. cajan* obtuvieron mejores porcentajes de germinación y velocidad de emergencia en comparación con las semillas chicas. Además, se observó la producción de plántulas que sobresalen en expresiones como su altura, diámetro del cuello de la raíz, cantidad de hojas, materia seca total acumulada y por componente morfológico, área foliar, volumen de las raíces, así como el índice de vigor de las plantas.

Souza y Fagundesque (2014), en su investigación tuvieron como objetivo evaluar la relación del tamaño de las semillas, la germinación y el rendimiento de cada plántula de *Copaifera langsdorffii*. Metodológicamente seleccionaron 30 individuos de *C. langsdorffii* y se recolectaron 300 semillas al azar en el dosel de la planta. Todas las semillas se pesaron y se colocó en una bandeja de germinación. Evaluaron la germinabilidad y el desarrollo inicial de cada plántula, se monitorearon diariamente hasta la caída de los cotiledones. Como resultados obtuvieron que la semilla pequeña tiene mejor capacidad de germinar y germinan más rápido que las semillas grandes. Sin embargo, las plántulas derivadas de semillas grandes tienen tiempos de desarrollo más largos, lo que resulta en plántulas más vigorosas que las plántulas provenientes de semillas pequeñas destinan proporcionalmente mayor cantidad de recursos a las raíces en comparación con las semillas más grandes. Concluyeron que la semilla pequeña tiene mejor capacidad de germinar y más rápido favorece la colonización de hábitats transitorios. Sin embargo, las semillas más grandes producen plántulas más vigorosas, lo que favorece su establecimiento en hábitats más estables. Por lo tanto, argumentan que la elevada heterogeneidad respecto a su tamaño de las semillas para *C. langsdorffii* favorece su amplia distribución geográfica.

Yanlong et al. (2007), publicaron un artículo cuyo fin fue estudiar la influencia de diferentes luces y tamaños de semillas en la germinación y el crecimiento de las plántulas en un entorno natural en *Ligularia virgaurea*, una hierba clonal nativa de la meseta Qinghai-Tíbet. La investigación fue realizada en los ambientes de la Estación de Investigación Científica del Ecosistema de Praderas Alpinas de la Universidad de Lanzhou en Gannan, Provincia de Gansu, China. Se realizaron seis tratamientos, respectivamente: semillas grandes sin sombra, semillas pequeñas sin sombra, semillas grandes con un 75 % de sombra, semillas pequeñas con un 75% de sombra, semillas grandes con un 50% de sombra y semillas pequeñas con un 50% de sombra. Como resultado, tanto las semillas grandes como las pequeñas mostraron niveles significativamente reducidos de germinación en condiciones de sombra. La magnitud de este efecto fue mayor para las semillas pequeñas que para las grandes. Las plántulas de semillas pequeñas tienen tasas de crecimiento relativo más altas que las plántulas de semillas grandes en condiciones de sombra y sin sombra. En contraste, no hubo diferencia significativa en la relación de área foliar entre plántulas de semillas pequeñas y grandes. Concluyeron que el tamaño de la semilla afecta más fuertemente la tasa de germinación y la capacidad de supervivencia de las plántulas, las semillas grandes poseen mayor capacidad de supervivencia que las semillas pequeñas.

Kandasamy et al. (2020), el presente estudio estableció como una investigación preliminar la relación del contenido de nutrientes en las semillas con la composición del microbioma con el vigor de las plántulas mediante la categorización de tres híbridos de maíz comunes, en función a su tamaño. Metodológicamente se registraron los pesos individuales y el promedio de las semillas para cada categoría. Se sembraron cinco macetas repetidas de 20 cm de diámetro con cinco semillas en cada categoría a una profundidad uniforme, utilizando las plantas se cultivaron en un ciclo día-noche de 16/8 h a 20-25 °C con una humedad relativa del 45-55 %. Los resultados indicaron claramente que las dimensiones de las semillas poseen un impacto principal en el crecimiento de la planta y su microbioma, lo que da como resultado plántulas con diferente vigor, microbiomas y rendimiento de las plantas. Concluyendo que las relaciones de los tamaños de las semillas, el vigor, la composición nutricional y los perfiles microbianos de las semillas de tres variedades híbridas canadienses comunes. Se encontró que las semillas más grandes tuvieron mayor vigor de plántula, altura de planta y rendimiento en dos de las tres variedades probadas.

Hernández-Ramos et al. (2022), en su artículo titulado la copa como indicador fotosintético relevante en el manejo forestal de bosques templados, donde menciona que la dinámica y arquitectura de la copa sobre la edad en un bosque templado es un fenómeno complejo que varían en función de las especies, climas de cada región, condición de los suelos, grado de humedad y rasgos del lugar donde suele desarrollarse. Sin embargo, comprender este aspecto suele ser vital para poder asignarle manejo silvícola porque se determina la tasa fotosintética, velocidad de asimilar el CO₂, dinamismo de su crecimiento y la productividad en las especies o ecosistemas.

2.1.2. A nivel nacional

Según Pérez (2022), realizó un estudio con el objetivo de conocer el efecto de sustrato de Biochar vegetal sobre la germinación de *Dracontium lorentense* (kamatunki) llevado a cabo en el Sector Yacupato de la provincia Coronel Portillo del departamento Ucayali. Metodológicamente tuvo como factores a estudiar a: la germinación del cormelo, peso, ancho y largo de cormelos, altura de los brotes, diámetro basal, días para el brotamiento, número de brote de cada cormelo. Empleó un diseño completo al azar distribuido en cuatro tratamientos, cuatro repeticiones y 18 unidades experimentales. Como resultado la germinación del cormelo emergió a 58 días y con un solo brote por cada cormelo sembrado. No hubo diferencias estadísticas en la altura con una media de 4,68 mm bajo la aplicación de 400 g del biochar vegetal, seguidamente con una media de 2,54 mm con 200 g de biochar vegetal y con una media de 0,71 mm para el testigo. Con respecto al diámetro basal del peciolo, la media fue de 1,53

mm con 400 g de biochar vegetal valor superior con respecto al testigo que presentó una media de 0,97 mm, aunque, numéricamente se observó diferencias. Concluyó que el uso de distintas dosis del biochar vegetal como parte del sustrato al propagar cormelos de *D. loretense* no generan respuestas superiores.

2.1.3. A nivel local

Según Cacha (2021), investigó la propagación de *D. loretense* a partir de fracciones del cormo sometido a dosis de enraizante en Tingo María, Huánuco. Metodológicamente las muestras recolectadas provinieron de la ciudad de Tocache las mismas que fueron determinadas como *D. loretense*. Consideró diferentes tamaños de corte del cormo: 3, 5 y 10 cm y la dosis del enraizante Root-Hor: 0,25, 0,50 y 1,0 %. Lo distribuyó en un diseño completo al azar. Como resultado obtuvo un mayor número de brotes con cormos de 5 cm que emitieron tres brotes, las partes del cormo con 3 y 10 cm emitieron 2 brotes. Con respecto a la altura del peciolo fue mayor con 19,14 cm en el corte de 10 cm, 14,25 y 10,60 cm de altura de peciolo en el corte de 5 y 3 cm respectivamente. El mayor diámetro de peciolo con 5,75 mm se registró al combinar partes del cormo que medían 3 cm y sometidas a Root-Hor al 0,50 %, mientras que el diámetro más ajo fue observado en partes del cormo cortados a 3 cm pero que no se les aplicó dosis del enraizante.

Moreno (2023), en su estudio cuyo objetivo fue caracterizar fitoquímicamente los fenoles totales y evaluar su capacidad antioxidante de cada extracto de *Dracontium loretense* (sacha jergón), *Pouteria caimito* (caimito) y *Laportea aestuans* (ishanga). Metodológicamente la planta de *D. loretense* fue obtenida de un fundo agrícola en el caserío Nuevo Portugal del distrito de Uchiza en la provincia de Tocache del departamento de San Martín.

Mixan (2022), en su investigación tuvo como objetivo la identificación de los metabolitos secundarios contenidos en las muestras de extractos metanólicos de los cormos de *D. spruceanum* mediante el uso del GC-MS. Las muestras fueron colectadas del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS). Su determinación de la especie fue realizada por el Dr. Edilberto Chuquilín Bustamante, personal a cargo de la jefatura del Jardín Botánico-UNAS como *D. spruceanum*.

Bocanegra (2007), se propuso como objetivo conocer la composición fitoquímica en extractos del cormo de *D. loretense* y las variaciones en base a la ubicación geográfica donde fueron colectadas las plantas. Las muestras vegetales se colectaron en tres zonas ecológicas de la selva peruana, dos de ellas de la provincia de Lamas del Valle del Mishquiyacu; distrito Pamashto y distrito Barranquita; la tercera provincia de San Martín;

sector Cerro Escalera. Lo cual se determinó como *D. lorentense* por parte del biólogo César Ricardo Valles Panduro que labora en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Martín.

Barreto y Vilchez (2021), tuvieron como objetivo la caracterización de cada componente en el extracto hidroalcohólico obtenido de la hoja y tallo de *D. spruceanum* y mediante reacciones químicas para realizar su interpretación química analítica de ellas. La muestra fue recolectada de la ciudad de Juanjuí, departamento de San Martín. Se determinó como *D. spruceanum* en el Herbario de San Marcos (USM) del Museo de Historia Natural.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Género *Dracontium*

2.2.1.1. Clasificación taxonómica

Zhu y Croat (2004), clasificó taxonómicamente de la siguiente forma:

División	: Angiospermae
Clase	: Monocotiledónea
Orden	: Alismatales
Familia	: Araceae
Subfamilia	: Lasioideae
Género	: <i>Dracontium</i>

2.2.1.2. Morfología del género *Dracontium*

Como lo categoriza y define (Zhu y Croat, 2004).

- **Cormos**

Las dimensiones, los pesos y su morfología de cada cormo varía de una temporada a otra. Las disminuciones de los cormos están asociados al cambio en su profundidad vertical más que en el diámetro horizontal del cormo, dado que las dimensiones del cormo varían según la estación. Este hecho de estar debajo del suelo permite su protección contra los herbívoros que se alimentan de cormos, como los agutíes y los pecaríes. Sin embargo, las perturbaciones de estos mismos animales son las encargadas de distribuir los cormos.

- **Cormelos**

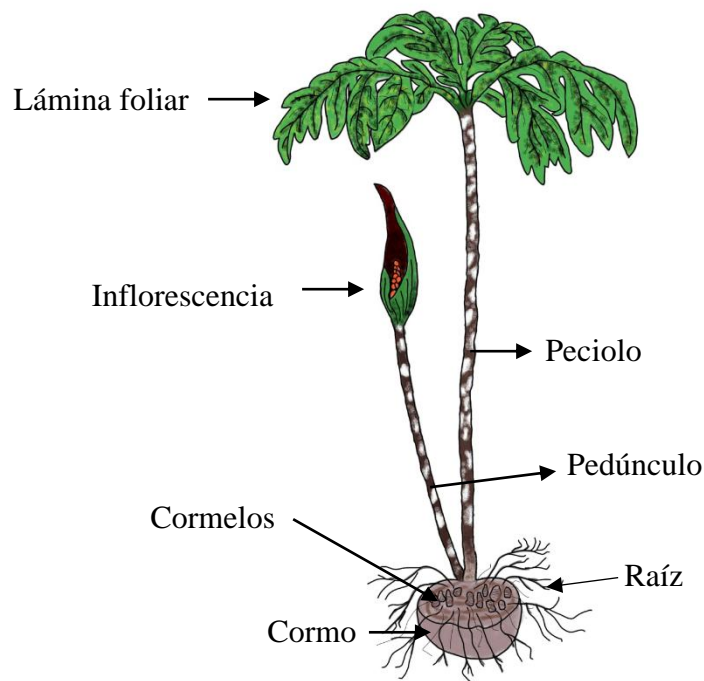
Los cormelos nacen encima de los cormos, rara vez al lado de los cormos de forma irregular y a menudo mezclado con las raíces. Los cormelos permiten reproducirse vegetativamente. Por lo general, están inactivos y se activan sólo después de una perturbación. Cuando un cormelo se perturba, comienzan a cambiar de forma, acortándose de manera algo irregular y producen sus propios brotes y raíces.

- Raíces

Las raíces primarias del género *Dracontium* emergen del cormo y crecen hacia los lados en diferentes direcciones, rodeando completamente el cormo. Las raíces secundarias emiten en la parte apical de las raíces primarias. El sistema de raíces es fuerte y a menudo contráctil; no solo cumplen funciones de absorber agua y nutrientes, sino que también sirve como soporte para la planta.

- Pecíolo

Los pecíolos de *Dracontium* son gruesos y aerenquimatosos, frecuentemente de más de 2 m de largo. La superficie exterior suele ser muy variada, de color verde oscuro o violáceo, a veces teñida de marrón, moteada con áreas de color verde pálido o crema que adquieren un patrón reptil *Bothrops atrox* (jergón). Así mismo las áreas moteadas a menudo aparecen como pinceladas ascendentes, que se originan en protuberancias. La textura de la superficie del pecíolo es variable entre especies, desde texturas suaves hasta muy plagadas de protuberancias. Estos últimos suelen ir acompañados de proyecciones irregulares, alargadas horizontalmente, que bordean dos áreas de diferente color y a veces, también de proyecciones espinosas de hasta 2 mm de largo. La vaina del pecíolo es convoluta, formando un espacio cerrado en el centro a través del cual se inicia la inflorescencia u hoja.



Fuente propio

Figura 1. Partes del *Dracontium*.

2.2.1.3. Distribución del género *Dracontium*

Las especies del género *Dracontium* se encuentran distribuidos en América tropical como Bolivia, Brasil (Amazonia, Centro Oeste), Costa Rica, Colombia, México, Paraguay, Ecuador, Guyana, Guayana Francesa, Panamá, Nicaragua, Perú, Puerto Rico y Venezuela (Zhu y Croat, 2004).

2.2.1.4. Especies del género *Dracontium*

Según la clasificación de Zhu y Croat (2004).

- *Dracontium amazonense*

La floración se produce solo durante el mes de marzo, mientras los frutos maduros son observados en diciembre. El *D. amazonense* se conoce en la Amazonia de Venezuela (Bolívar), Brasil (Amazonas y Pará) y Perú (Loreto). Se desarrolla en bosques húmedos tropicales (bh-T). Florece regularmente.

- *Dracontium peruvianum*

La floración de esta especie se registra desde abril hasta noviembre, mientras que los frutos alcanzan su madurez entre julio hasta marzo, siendo más resaltante en el mes de diciembre. El *D. peruvianum* se encuentra sólo en la Amazonía de Perú y Brasil

- *Dracontium spreceanum*

Florece durante todo el año y los frutos maduros también todo el año. Se extiende desde la llanura costera caribeña de Costa Rica (Limón) hasta Colombia y Ecuador (a ambos lados de los Andes) y la Amazonía de Ecuador, Perú, Venezuela y Brasil. Es la especie morfológicamente más distribuida del género *Dracontium*. Se caracteriza por su espata generalmente erecta o ligeramente arqueada, que se diferencia en un tubo proximal y una lámina distal.

- *Dracontium plowmanii*

Zhu y Croat (2004), clasificó taxonómicamente de la siguiente forma:

División	: Angiospermae
Clase	: Monocotiledónea
Orden	: Alismatales
Familia	: Araceae
Subfamilia	: Lasioideae
Género	: <i>Dracontium</i>
Especie	: <i>D. plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat

Corno hemisférico, de 10 a 20 cm de diámetro y 6 a 9 cm para el grosor, plano en el lado superior, redondeado y de color blanco a marrón en la parte inferior, de 5 a 18 cm por debajo del nivel del suelo, cormelos escasos, redondeados o cilíndricamente alargados, nacen alrededor de la periferia del corno, raíces blancas y fuertes. Hojas solitarias; pecíolos de 1 a 2 m de largo por encima del suelo, de 3 a 4 cm de dimensión diametral en el punto medio, de color verde parduzco, moteados en contraste con manchas de color blanco sucio o verde pálido, formando un patrón reptiliano, lisos o generalmente con proyecciones espinosas; lámina juvenil sagitada o sagitadamente lobulada; láminas maduras extendidas horizontalmente de 1 a 1,2 m de diámetro, inflorescencia solitaria, que aparece antes de la hoja nueva; pedúnculo de 30 a 70 cm de largo por encima del suelo, color similar al pecíolo pero de color más oscuro, verde parduzco, liso; espata de 10 a 28 cm de largo y el ancho de 1 a 6 cm. Florece de junio a agosto, a veces en febrero. Los frutos maduros se recolectan en enero y febrero.

La especie de *D. plowmanii* es endémica de Perú y se extiende desde Junín, pasando por Cuzco, hasta la zona de Tambopata en Madre de Dios. Suele encontrarse en bosques húmedos Tropicales (bh-T) y bosques húmedos premontanos (bh-P) a altitudes de 200 a 720 m s. n. m.

- *Dracontium croatii*

El corno es hemisférico, de 8 a 11 cm de diámetro y 6,5 cm para su grosor, plano en el lado superior, redondeado y de color blanquecino a parduzco en la parte inferior, de 4 hasta 30 cm por debajo de la superficie de los suelos; cormelos escasos, redondeados o cilíndricamente alargados, de 0,5 hasta 1,0 cm para su diámetro y desde 1,0 hasta 2,3 cm para su longitud, que nacen alrededor de la periferia del corno; raíces blanquecinas. Hojas solitarias; pecíolos de 1,4 a 3 m de longitud sobre el suelo, de 2 a 4,5 cm de diámetro en el punto medio, verde oscuro o verde parduzco, contrastantemente moteado con manchas blanco sucio o verde pálido y formando un patrón reptiliano, generalmente liso en su mitad superior y con protuberancias irregulares en su mitad inferior; lámina juvenil sagitada o sagitadamente lobulada; láminas maduras extendidas horizontalmente de 1 a 1,5 m de diámetro, florece de noviembre a febrero, los frutos maduros de febrero a julio.

A la especie *D. croatii* se le suele encontrar únicamente en las laderas occidentales de los Andes del país ecuatoriano; también pueden encontrárselas en las zonas adyacentes del país colombiano. Se caracterizan porque suele encontrarse en bosques húmedos premontanos (bh-P) y bosques húmedos montanos tropicales (bh-MT), a altitudes de 450 a 1 000 m s.n.m.

2.2.1.5. Usos del género *Dracontium*

Como resultado de un estudio realizado en centros poblados de comunidades nativas en la Amazonía, se reporta su uso en tratar enfermedades o síntomas, como epilepsia, temblor de manos, picadura de mantarraya, diarrea, sida, cáncer, hernia, herpes, acné, extracción de gusano de la piel y ser usado también por sus efectos afrodisíacos (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia [CORPOAMAZONIA], 2012). Así mismo la Agencia Peruana de Noticias (ANDINA, 2023), menciona que el *D. spruceanum* presentan propiedades medicinales en donde se trabajó con la comunidad Awajún resaltando en que se trata distintas enfermedades como hepatitis, diabetes, algunos tipos de cáncer y mordedura de serpiente. Igualmente, para el último caso Vilchez (2017) reportó como resultado de su estudio realizado en tres comunidades nativas Asháninkas: Bajo Quimiriki, Shankivironi y Churingaveni, donde los pobladores usan al *D. spruceanum* con fines de neutralizar el efecto del veneno de *Bothrops atrox*, aplicando las raíces molidas de manera directa sobre la picadura, acompañado de bebidas donde se diluye con agua hervida el corno de esta planta.

2.2.1.6. Propagación

Es posible sembrar durante cualquier mes del año, de preferencia en cuando se registra poca precipitación. Es recomendable que se siembre al distanciamiento de 1,0 x 1,0 m en campo definitivo. Las hojas de las plantas pueden ser atacados por hongo, pulgon, chinche, sanguijuela, milpiés, *Atta sp.* (curuhince), diabrotica (coleóptera), también suelen sufrir daños por los grillos. Se propaga asexualmente empleando el corno y/o cormelo. Suelen emitir su brote desde los 1,5 hasta 6,0 meses posteriores a ser sembrados (Collantes et al., 2011).

2.2.1.7. Hábitat

- **Clima**

Se las encuentra creciendo en medios húmedos donde la temperatura media anual varía desde 18 a 24 °C y las lluvias acumuladas en el año sean desde 1 200 hasta 3 300 mm (Collantes et al., 2011).

- **Suelos**

Las plantas suelen proliferar en distintos suelos como arenosos, francos y franco arcillosos, donde el pH es ácido y el nivel de materia orgánica es elevada. En Pucallpa se les encuentra en suelo bien drenados, sombreado y húmedo; se adaptan a distintos tipos de suelos como son los ultisoles (altura) y entisoles conocidos como aluviales (Collantes et al., 2011).

- **Biotopo de las poblaciones naturales**

Son observadas en el estrato inferior de los bosques secundarios (purma cerrada y joven) o primarios, su población no es densa y se las encuentra como planta individual aislada. Además, se las encuentra en chacras nuevas, cercanos o lejanos a los cuerpos de agua. Progresa en suelo de altura que no inunda, sin embargo, resiste a inundaciones; prolifera en medios con sombra. Se las encuentra acompañada de especies como: Aguaje, Amasisa, Bijao, Carahuasca, Caña brava, Castaña, Espintana, Cetico, Huacapú, Pona, Umarí, Yacushapana, Yarina, Ubos, Lupuna, Uña de gato, Retama y entre otros (Taylor, 1999).

2.2.2. Germinación de semillas

La germinación es cuando desarrollan las estructuras esenciales que provienen del embrión, y que manifiestan la capacidad de la semilla para producir una planta normal bajo condiciones favorables. Asimismo, la germinación es la aparición y desarrollo de la plántula hasta una etapa donde el aspecto de sus estructuras esenciales indica si es o no capaz de desarrollarse más en una planta satisfactoria bajo las condiciones favorables en los campos (Chacón, 2018).

La calidad fisiológica de las semillas abarca la suma de cada una de las propiedades o características, las cuales determinan el nivel potencial del comportamiento de cada semilla y el establecimiento del cultivo. Cada componente de la calidad de la semilla incluye el aspecto genético, físico, fisiológico y sanitario como insectos y microorganismos (Velázquez, 2014).

2.2.3. Factores que afectan la germinación de semillas vegetales

2.2.3.1. Factores externos

- **Temperatura**

La semilla germina a temperatura cálida, desde 20 a 25 °C. Muchas semillas suelen necesitar unos 24 °C para que germinen (Ashworth, 2002). En un medio los suelos húmedos actúan como amortiguadores naturales de cambios rápidos de la temperatura, porque la temperatura del agua tarda más que la temperatura del aire. Dentro del invernadero, se cierra cada pared en las noches con fines de que se retenga el calor o se abren en el día con fines de que circule el aire para que ayude a moderar la temperatura extrema (Educational Concerns for Hunger Organization [ECHO], 2023).

Viene a ser un factor primordial cuando una semilla va germinar, porque va influir en enzimas reguladoras de la velocidad de reacción bioquímica ocurrida en las semillas luego de rehidratarse. Las actividades de las enzimas ocurren entre un mínimo y máximo de temperatura, por tal razón existe un intermedio óptimo. Por ello, la semilla solo

germina en un margen de temperatura, aunque los otros factores sean favorables. La semilla de especies tropicales por lo general germina más a temperaturas por encima de los 25 °C. (Ramón y Mendoza, 2002).

- **Agua**

Absorber agua es muy importante y se realiza durante la germinación; porque para que la semilla recupere su metabolismo es necesario la rehidratación de sus tejidos. Con menos del 40 o 60 % de agua en la semilla (con base en peso fresco), no se efectúa la germinación (Valla, 2004).

Absorber agua suele ser la primera actividad y de mucha importancia para que germine una semilla, debido a que las semillas recuperan su metabolismo siendo necesarias las rehidrataciones de sus tejidos. El agua entra al interior de las semillas por diferencias del potencial hídrico de las semillas con el medio en la que se encuentra. Bajo situaciones normales, dicho potencial hídrico es bajo cuando la semilla está seca en el medio exterior. Razón por la cual, hasta la que emerge su radícula, el agua llega al embrión por medio de la pared celular que se encuentra en la cubierta seminal, siempre a favor de un gradiente de potencial hídrico (Ramón y Mendoza, 2002).

- **Textura y humedad del suelo**

La semilla necesita condiciones de humedad con la cual puede ocurrir su germinación. La textura de los suelos, así como el nivel de materia orgánica tiene influencia en su capacidad de retener agua del suelo y que germine la semilla. El mal contacto de las semillas con los suelos en medios edáficos arenosos podría ocasionar mala humedad necesaria para que germine la semilla (ECHO, 2023).

- **pH del suelo**

El nivel de pH adecuado de los suelos considerados en el sembrío de los cultivos suele variar de acuerdo a las especies. Un pH adecuado de los suelos para muchos cultivos suele ser casi neutro con un valor alrededor de 7,0, que son suelos ligeramente ácidos con 6,5 y suelos ligeramente alcalinos con un valor de 7,5 (Alzugaray et al., 2007).

- **Luz**

Las semillas que no presentan dormancia germinan al recibir las condiciones adecuadas como la temperatura, agua y oxígeno adecuado. En cambio, aquellas con dormancia innata requieren un estímulo adicional para iniciar la germinación. La luz suele estimular que germinen ciertos cultivos como eneldo, lechuga, cebolla, apio, entre otros. Aunque muchos cultivos necesitan ausencia de luz para que germinen, pero suelen necesitar luz sus brotes para alcanzar el crecimiento adecuado luego de germinar. Cuando una planta es

sembrada en un medio de poca luz, suele alargarse y ser delgada siendo individuos altos y con escasas hojas debido a que suelen buscar luz (ECHO, 2023).

- **Oxígeno**

Un embrión dentro de la semilla se encuentra vivo y tiene la capacidad de respirar, usa oxígeno luego suele liberar el dióxido de carbono mientras que el depósito de nutriente es convertido en energía. Al almacenar fresco y seco, la semilla respira de manera mínima para preservarla. Al ser expuesta al oxígeno, con temperatura cálida del aire y humedad, las semillas empezarán a respirar con mayor rapidez. Por lo general, el espacio poroso de los suelos contiene aire que permite transferir gases y absorber oxígeno a cada semilla y la vida de los suelos (ECHO, 2023).

2.2.3.2. Factores internos

- **Madurez de las semillas**

Cuando una semilla alcanza su desarrollo completo tanto morfológicamente y fisiológicamente. Su madurez morfológica registra al presentar cada estructura completa de la semilla, culminando cuando su embrión alcanzó el desarrollo máximo. La madurez lo logran al encontrarse en la misma planta; pero, hay especies que suelen diseminar sus semillas previo a que alcance su desarrollo completo (Alzugaray et al., 2007).

- **Viabilidad de las semillas**

La viabilidad de la semilla refiere al período de tiempo que transcurre para que conserve la capacidad de germinar. Es un período variable y depende del tipo de semilla y su condición de almacenamiento. La semilla pierde su capacidad de germinar, por lo general debido a la edad y más aún cuando se conserve defectuosamente. La viabilidad para un grupo de semillas se refiere a la capacidad de efectuar el proceso germinativo y obtienen plántulas normales en normales parámetros ambientales (Pérez y Pita, 2001). La viabilidad pudiera variar entre especies ya que ciertos son viables pocos meses y hay especies que perduran por varias décadas (Horturba, 2016). Una semilla germinada es cuando se genera una planta adulta con capacidad de reproducirse; dicho de otra manera, podrá producir más cantidad de semillas (Rodríguez et al., 2008).

2.2.4. Tipos de germinación

2.2.4.1. Epigeo

Los cotiledones emergen del suelo debido a un crecimiento de los hipocótilo (porción comprendida entre la radícula y el punto de inserción de los cotiledones). La posición del nódulo cotiledonario durante el proceso de germinación, indica si el nodo se encuentra por encima o por debajo del nivel superficial del suelo o sustrato donde se sembró la

semilla, una vez emergida las plántulas. Epi tiene el significado de arriba caso contrario que hipo cuyo significado es abajo. La ubicación del nódulo cotiledonario posterior a que emerge una plántula, suele ser una característica empleada como primer criterio en la diferenciación de las especies de vegetales. El epicótilo es la región embrionaria del brote que se localiza por encima del punto de la unión de los cotiledones y el hipocótilo de la región embrionaria se encuentra debajo del punto de unión del cotiledón y suele extenderse hacia abajo prolongándose hasta donde se observa el comienzo del sistema de raíces (Alzugaray et al., 2007).

2.2.4.2. Hipogeo

Los cotiledones permanecen enterrados, únicamente la plúmula atraviesa el suelo. En este tipo de emergencia de la plántula, el meristemo apical en la punta del epicótilo presenta mayor actividad que el hipocótilo. Esta división celular y elongación suele empujar al epicótilo por encima de la superficie del suelo mientras que los cotiledones y todo el hipocótilo suelen permanecer por debajo de la superficie del suelo. Una plántula que presente el nódulo cotiledonario por debajo del suelo se le denomina germinación hipogea. Un claro ejemplo viene a ser la germinación del *Dracontium* que exhibe germinación hipogea (Alzugaray et al., 2007).

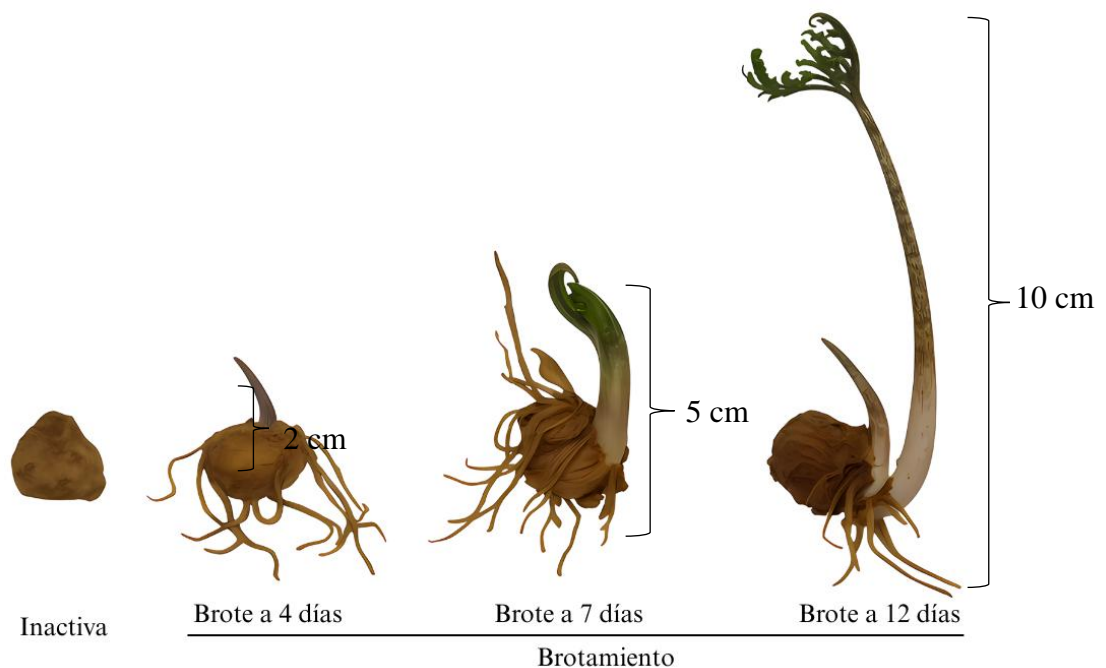


Figura 2. Germinación hipogea de los cormelos de *Dracontium*.

2.2.5. Gradientes altitudinales

Los gradientes altitudinales influyen en las condiciones de clima, en las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo, en la estructura poblacional y en la

fisiología de las especies. (Asner et al., 2017), así mismo en diversos factores del medio ambiente que determinan los límites de las gradientes, como respuestas directas de la temperatura y la precipitación hasta las características indirectas de cada lugar, así como las interacciones de las especies. La zonificación es compleja debido a las interacciones y a la superposición de la distribución de las especies. (Shipley y Keddy, 1987).

Los factores que varían en la gradiente altitudinales:

- **Abióticos y bióticos**

La variación en los gradientes impacta significativamente en los componentes bióticos y abióticos, que está estrechamente relacionados con los procesos progresivos en curso (Gupta et al., 2019).

- **Vegetación**

La vegetación a lo largo de la altitud revela que la temperatura, el viento, la radiación UV, la disponibilidad de nutrientes y la precipitación son los principales impulsores. Debido a diferentes condiciones climáticas, propiedades fisicoquímicas del suelo y la vegetación también influyen significativamente, lo que se relaciona con niveles bajos de nitrificación, pH y carbono orgánico (Kewlani et al., 2021).

- **Temperatura**

Un factor importante disminuye al incrementar la elevación es la temperatura; los gradientes altitudinales actúan como termoclinas para desencadenar condiciones ambientales a largo plazo. Se han observado plantas con mayor flexibilidad fenotípica en elevaciones más altas con mayor frecuencia. En reacción a las fluctuaciones climáticas, las plantas ajustan características fisiológicas, reproductivas y físicas críticas (Fatima et al., 2022).

- **Suelos**

El cambio altitudinal en las características del suelo impactan significativamente la composición de las comunidades vegetales. Las calidades del suelo pueden verse afectadas por cambios en la vegetación a lo largo de un gradiente altitudinal. Otras variables, incluyendo la temperatura del suelo, la exposición de la pendiente, la vegetación y la altitud, también pueden impactar las calidades del suelo (Trujillo-González et al., 2022).

2.3. Definición de términos básicos

2.3.1. Tamaño de semillas

El tamaño de la semilla es considerado como uno de los rasgos vegetales de mayor relevancia ecológica que esta referido a sus dimensiones, las que varían en tamaño y forma dentro de una especie y entre especies. (Verde, 2014).

2.3.2. Gradientes altitudinales

Las gradientes altitudinales son las distancias verticales de un punto de la tierra respecto al nivel del mar, que se identifica habitualmente con el acrónimo metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.) (García -Benadi y Del Rio, 2013).

2.3.3. Comportamiento germinativo

Bewley et al. (2013), denominan a la germinación de las semillas como el proceso fisiológico que finaliza con la emergencia del embrión a partir de las cubiertas envolventes como el endospermo, perispermo, la testa o pericarpio.

2.3.3.1. Energía germinativa

Expresada como el porcentaje o número de semillas de una muestra, las cuales germinan en mayor cantidad en un periodo (periodo de energía) o tiempo determinado durante el proceso de germinación o porcentajes de semillas de una muestra las cuales germinan hasta el momento de máxima germinación, entendido como la medición en la cual se alcanza un mayor número o porcentaje de semillas germinadas. Es una medida de la velocidad de la germinación y por ello equivale al vigor de la semilla (Benito, 2012).

2.3.3.2. Poder germinativo

Indica la capacidad intrínseca de cada semilla individual para responder al ambiente con la que se la enfrenta y empieza el proceso biológico conocido como “germinación”. Se determina mediante el porcentaje de semillas que germinó y desarrolló plántulas normales, cuando se colocó en condiciones ambientales óptimas para su crecimiento (Benito, 2012).

2.3.4. Comportamiento vegetativo

El comportamiento vegetativo se define como la respuesta fenotípica a un estímulo, lo cual, es rápido y generalmente reversible, considerando esta definición se puede catalogar como comportamiento a un número complejo de expresiones que presentan las plantas ante distintos estímulos ambientales y entre individuos de la misma especie (Fernández, 2020).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

3.1.1. Ubicación geográfica

Para la presente investigación se tomó como referencia el corredor biológico del río Huallaga, tramo comprendido entre los ámbitos de los distritos de Campanilla departamento San Martín y Mariano Dámaso Beraún departamento de Huánuco en base a las gradientes altitudinales consideradas para el presente estudio de donde procedió el material biológico (**Tabla 1**).

Tabla 1. Coordenadas UTM (Datum WGS 84, UTM) de las localidades de recolección de las plantas de Jergón Sacha.

N° de muestra	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)	Localidad de procedencia	Coordenadas UTM		Altitud (m s. n. m.)
			Este	Norte	
1	250 a 500	Jorge Chávez **	346709	9068259	485
2	250 a 500	Nueva Libertad *	328725	9089810	489
3	250 a 500	Nuevo Jaen **	315513	9156221	497
1	750 a 1 000	La Merced de Locro *	381441	8988016	760
2	750 a 1 000	Julio Cesar Tello *	379427	8988809	775
3	750 a 1 000	Chontayacu *	377741	8990405	780
1	1 250 a 1 500	San Pedro de Pacchaj **	396921	8961941	1 265
2	1 250 a 1 500	Puente Moena ***	398846	8963335	1 391
3	1 250 a 1 500	Puente Moena ***	398846	8963326	1 387

*: Caserío, **: Centro poblado, ***: Sector

Con respecto a la ubicación de las camas de germinación y de cría que fueron implementados, se realizó en un vivero temporal familiar, el mismo que se ubicó en el Asentamiento Humano Brisas del Huallaga donde las coordenadas UTM (Datum WGS 84, UTM) fueron:

Zona : 18 L
Este : 3899661
Norte : 8970248
Altitud: 682 m s. n. m.

3.1.2. Ubicación política

Políticamente los lugares de donde procedieron y extrajeron los cormelos para la investigación fueron de los distritos y provincias de los departamentos de Huánuco y San Martín (**Tabla 2**), y con respecto al vivero se ubicó en el Asentamiento Humano Brisas del Huallaga del distrito de Rupa Rupa en la Provincia de Leoncio Prado del departamento de Huánuco (**Tabla 3**).

Tabla 2. Ubicación política de las localidades de procedencia de recolección de cormelos de jergón sachá.

Muestra	Localidades de procedencia	Distrito	Provincia	Departamento
M ₁	Jorge Chávez **	Uchiza	Tocache	San Martín
M ₂	Nueva Libertad *	Tocache	Tocache	San Martín
M ₃	Nuevo Jaén **	Campanilla	Mariscal Cáceres	San Martín
M ₄	La Merced de Locro *	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Huánuco
M ₅	Julio Cesar Tello *	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Huánuco
M ₆	Chontayacu *	José Crespo y Castillo	Leoncio Prado	Huánuco
M ₇	San Pedro de Pacchaj **	Mariano Dámaso Beraún	Leoncio Prado	Huánuco
M ₈	Puente Moena ***	Mariano Dámaso Beraún	Leoncio Prado	Huánuco
M ₉	Puente Moena ***	Mariano Dámaso Beraún	Leoncio Prado	Huánuco

*: Caserío

**.: Centro poblado

***: Sector

Tabla 3. Ubicación política del vivero.

Ubicación	Distrito	Provincia	Departamento
AA. HH Brisas del Huallaga	Rupa Rupa	Leoncio Prado	Huánuco

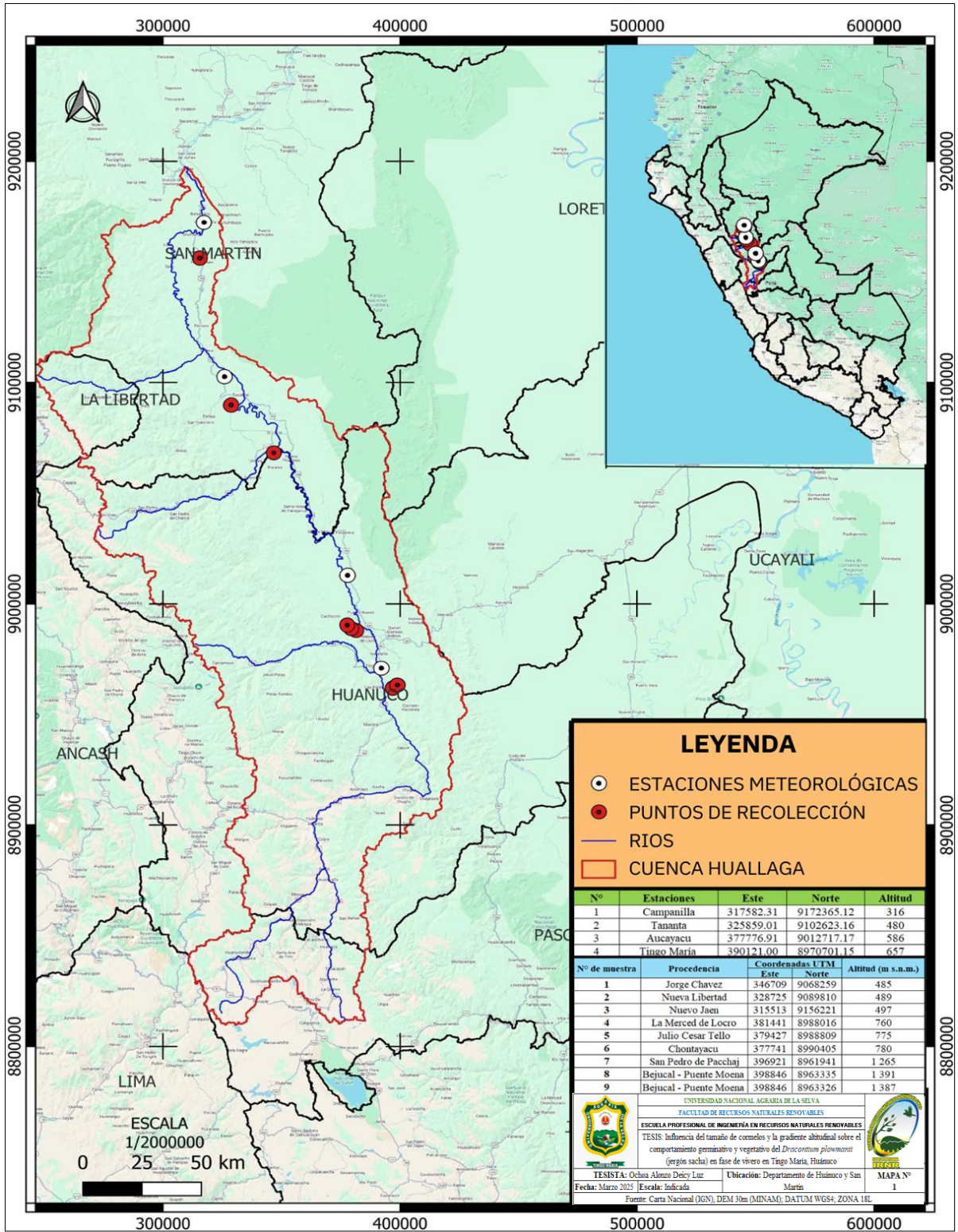


Figura 3. Mapa de ubicación de los puntos de recolección de cormelos.



Figura 4. Mapa de ubicación del vivero familiar.

3.1.3. Características climáticas

Según el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología ²del Perú (SENAMHI, 2024), presenta los parámetros meteorológicos de los lugares de recolección de las plantas de Jergón Sacha (**Tabla 4**).

Tabla 4. Parámetros meteorológicos de temperatura, humedad ambiental y precipitación de los lugares de recolección del año 2024.

Estaciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/año)
	Máxima	Media	Mínimo		
Campanilla - Nuevo Jaen	34,10	28,59	23,08	70,40	1 662,19
Tananta - Nueva Libertad	32,34	27,02	21,70	81,27	2 397,60
Uchiza - Jorge Chávez	29,81	24,95	20,08	84,16	3 178,20
Aucayacu - Merced de Locro, Julio Cesar Tello y Chontayacu	31,17	26,26	21,37	81,27	3 441,10
Tingo María - San Pedro de Pacchaj - Bejucal Puente Moena	31,48	26,41	21,32	80,47	3 220,50

Fuente. SENAMHI (2024).

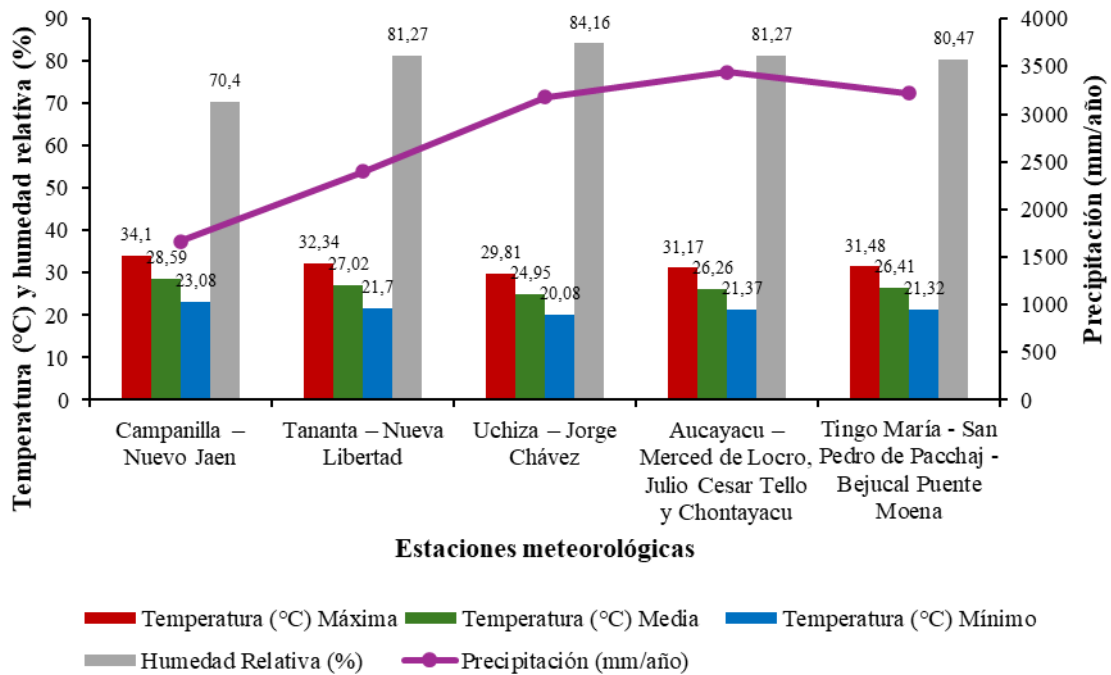


Figura 5. Parámetros meteorológicos de temperatura, humedad ambiental y precipitación de los lugares de recolección del año 2024.

Los parámetros meteorológicos en el interior y exterior del vivero fueron registrados mediante el equipo Elitech RC-51H (Tabla 5 y Figura 6).

Tabla 5. Características climáticas de temperatura, humedad y precipitación de octubre 2024 - abril 2025, al interior del vivero.

Meses	Interior del vivero			Exterior del vivero		
	T. media (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/mes)	T. media (°C)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
Oct.	25,99	84,35	125,00	26,41	84,76	125,00
Nov.	24,51	90,98	275,70	24,79	89,98	275,70
Dic.	24,52	89,89	543,90	24,35	90,97	543,90
Ene.	24,49	88,87	380,40	24,55	88,05	380,40
Feb.	25,24	87,45	489,40	25,38	86,52	489,40
Mar.	24,61	89,84	483,70	24,61	89,84	483,70
Abr.	25,21	87,81	202,70	25,41	87,20	202,70
Prom.	24,94	88,46	2500,80	25,07	88,19	2 500,80

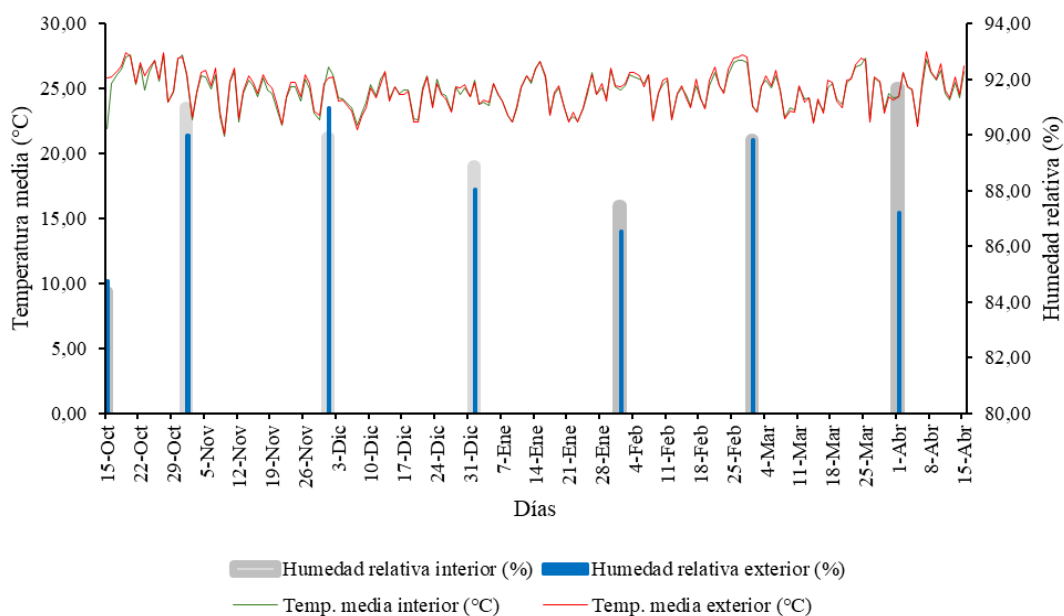


Figura 6. Parámetros hidrometeorológicos de temperatura, humedad y precipitación del interior y exterior del vivero.

3.2. Materiales y métodos

3.2.1. Materiales y equipos

Para la investigación como material biológico se dispuso de plantas de Jergón Sacha. Como materiales para el montaje de las muestras para su determinación de las especies se utilizaron prensas botánicas, cartón, papel periódico y disecador de muestra botánicas. Para la preparación del sustrato se empleó tierra agrícola, aserrín descompuesto y tierra aluvial con predominancia de arena, bolsas negras de polietileno para el embolsado del sustrato. Para la estructura del vivero y las camas se utilizó cañas de bambú y para el techo y protección del vivero se empleó malla raschel y malla metálica. Para las mediciones morfométricas de los plántones se utilizó vernier y wincha. Como equipos para medir los parámetros meteorológicos de temperatura y humedad relativa se utilizó dos termohidrómetros Elitech RC-51H y GPS para el georreferenciamiento en campo de la ubicación de las plantas de Jergón Sacha.

3.2.2. Instalación del vivero, siembra de cormelos y actividades pos-siembra

3.2.2.1. Instalación del vivero

Se instaló un vivero de 5,2 m ancho por 7,40 m de largo con un área de 38,48 m² y con una altura comprendida entre 2 a 2,5 m. Luego se colocó malla Raschel con 75 % de sombra en el techo y en la parte lateral con el fin de darle ciertas condiciones y evitar daños por el ingreso de personas y animales. En el interior se instaló 3 camas de cría de 6 m largo x 1 m de ancho, con calles de 0,50 m entre camas.

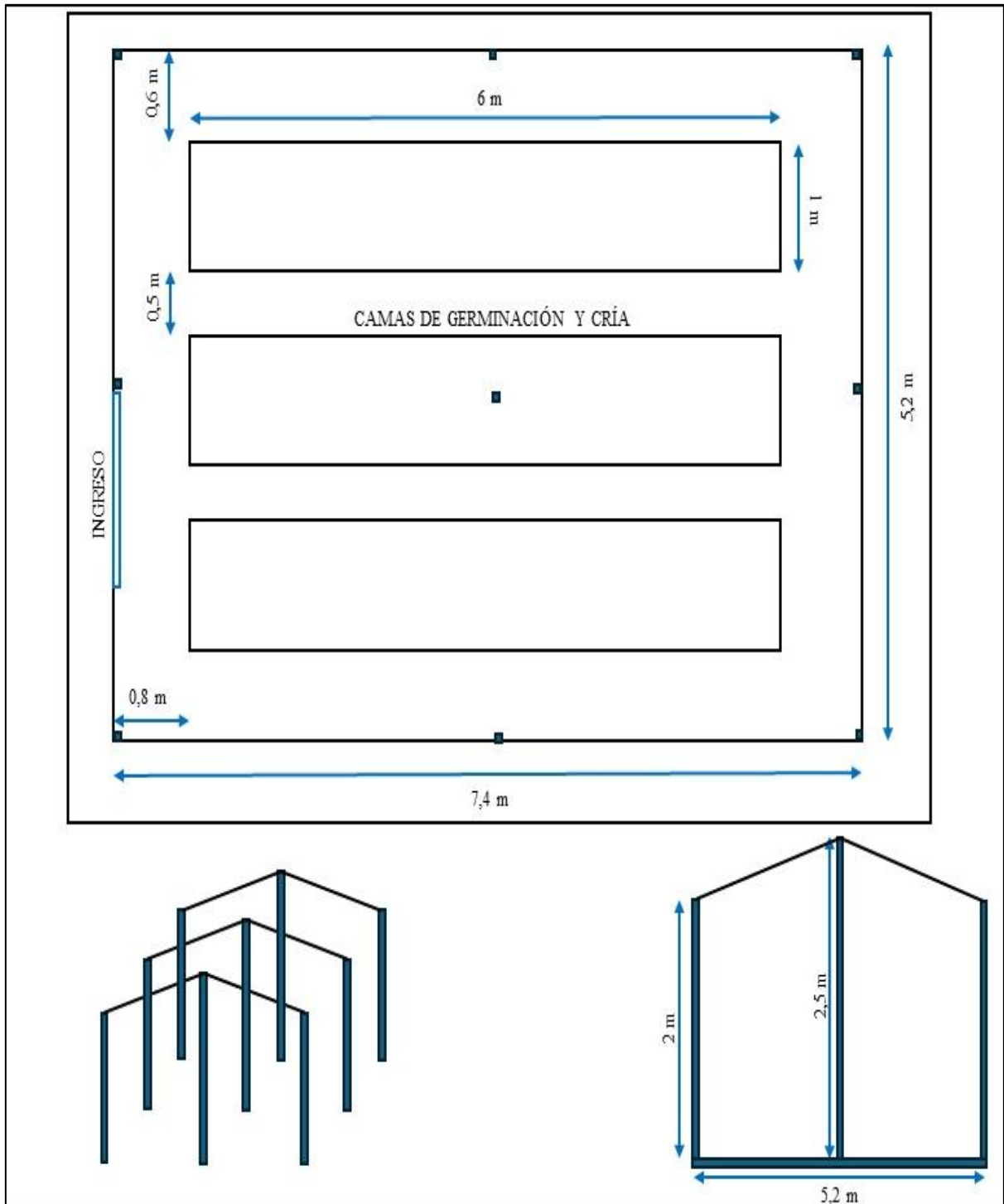


Figura 7. Croquis del vivero.

3.2.2.2. Preparación y llenado del sustrato

Para la preparación del sustrato se empleó tierra agrícola, aserrín descompuesto y tierra aluvial con predominancia de arena en una proporción de 2:1:4 seguidamente se procedió al embolsado del sustrato en bolsas negras de 10 x 12 pulgadas y luego se distribuyeron en las camas de cría de acuerdo con los tratamientos previstos para la presente investigación.

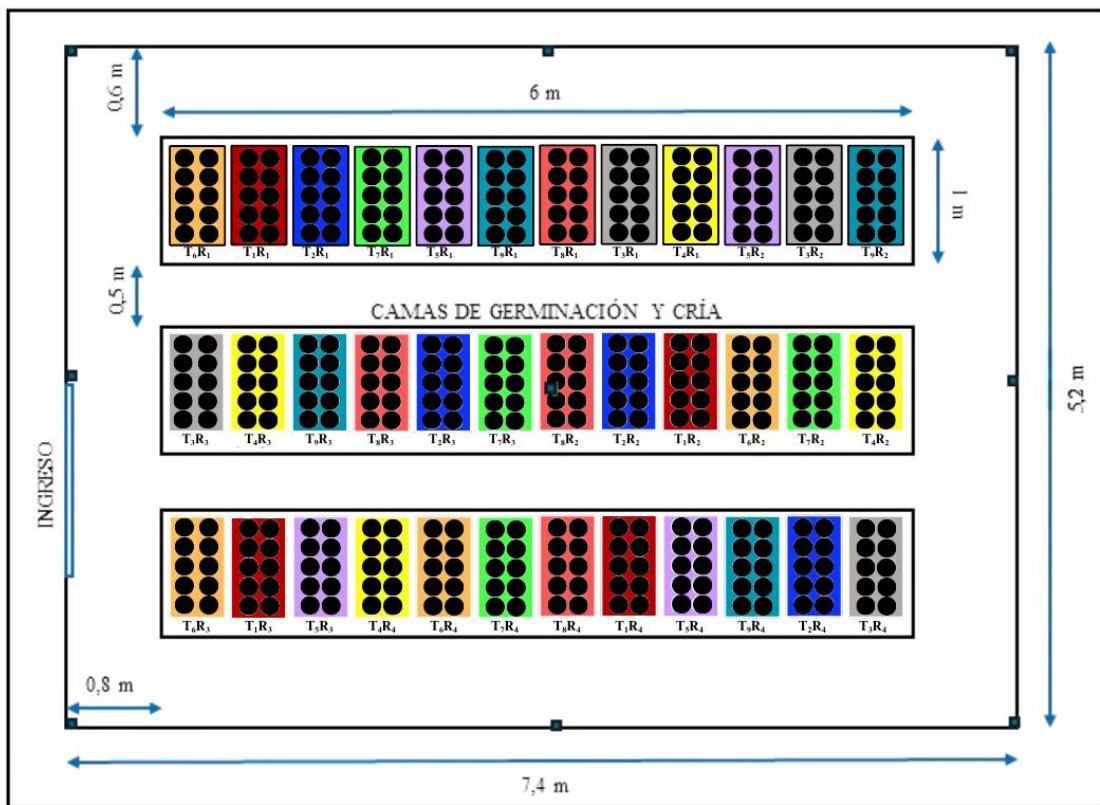


Figura 8. Llenado de bolsas y ordenado.

3.2.2.3. Obtención de las plantas

Las plantas se obtuvieron de 3 gradientes altitudinales para ello se tuvo en cuenta el diámetro del corno entre los 18 a 22 cm para luego ordenarlos previa determinación de la especie con el cual se trabajó de esta manera usando *D. plowmanii*.

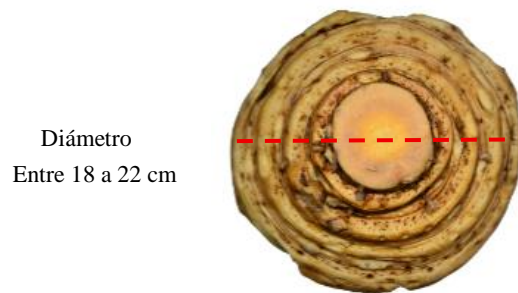


Figura 9. Diámetro del corno de *D. plowmanii*.

Tabla 6. Hábitats de la recolección de cormelos.

M.	Localidades de procedencia	T.M. (°C)	H.R. (%)	P. (mm/año)	Tipos de hábitat	Estado de planta
M ₁	Jorge Chávez **				Sistema agroforestal (Cacao, plátano y entre otros)	Maduro
M ₂	Nueva Libertad *	32,3	78,6	2 412,7	Sistema agroforestal (Palma, bijao, guaba y plátano)	Maduro
M ₃	Nuevo Jaén **				Sistema agroforestal (cacao recién establecido, bolaina, capirona, cedro, shapaja, cetico, frejol de palo y otros)	Maduro
M ₄	La Merced de Locro *				Sistema agroforestal (Cacao, plátano, guaba zapote, laurel cafetero, tornillo y shimbillo)	Maduro
M ₅	Julio Cesar Tello *	31,17	81,27	3 441,10	Sistema agroforestal (bambúes, aguaje, caimito, cacao, palma aceitera, cetico, poma rosa y anona)	Maduro
M ₆	Chontayacu *				Bosque secundario Purma (cetico, plátanos, pijuayo, cedro, yupil y entre otros)	Estado de secamiento
M ₇	San Pedro de Pacchaj **				Bosque secundario Purma (guaba, miconia barbeyana, mango, pino chuncho y cetico)	Maduro
M ₈	Puente Moena ***	31,48	80,47	3 220,50	Sistema agroforestal (café, guaba, palta, cetico, coca, topa y plátanos)	Maduro
M ₉	Puente Moena ***				Sistema agroforestal (café, guaba, palta, cetico, coca, topa y plátanos)	Maduro

M: muestra, T: temperatura, *: Caserío, **: Centro poblado, ***: Sector

3.2.2.4. Siembra de cormelos

Previamente a la siembra directa de cormelos en las bolsas con sustrato se procedió a humedecerlos un día antes, luego se fijó a una profundidad aproximada entre 8 a 10 mm, de acuerdo con los tratamientos preestablecidos.

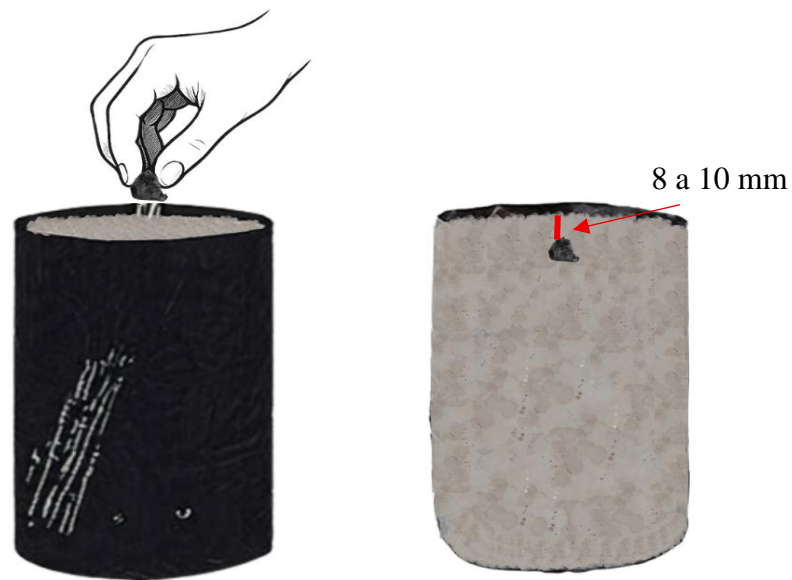


Figura 10. Siembra de cornelos.

3.2.2.5. Actividades pos-siembra

Posteriormente a la siembra de los cornelos se realizó labores de deshierbo y riego periódicamente de acuerdo con las condiciones del clima. También se realizó controles de forma manual de *Chorthippus brunneus* (saltamonte común) y *Achatina fulica* (caracol africano).

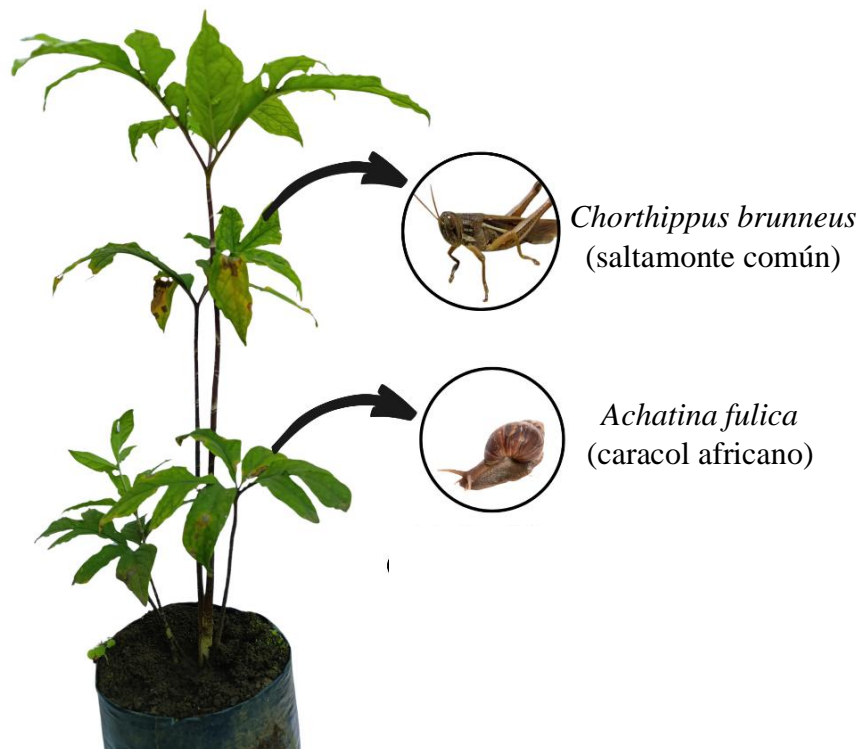


Figura 11. Grillo en las plántulas de *D. plowmanii*.

3.2.3. Metodología

Para el proceso de instalación del proyecto de investigación se siguió en orden lógico las diferentes actividades como se muestra en el organigrama siguiente:

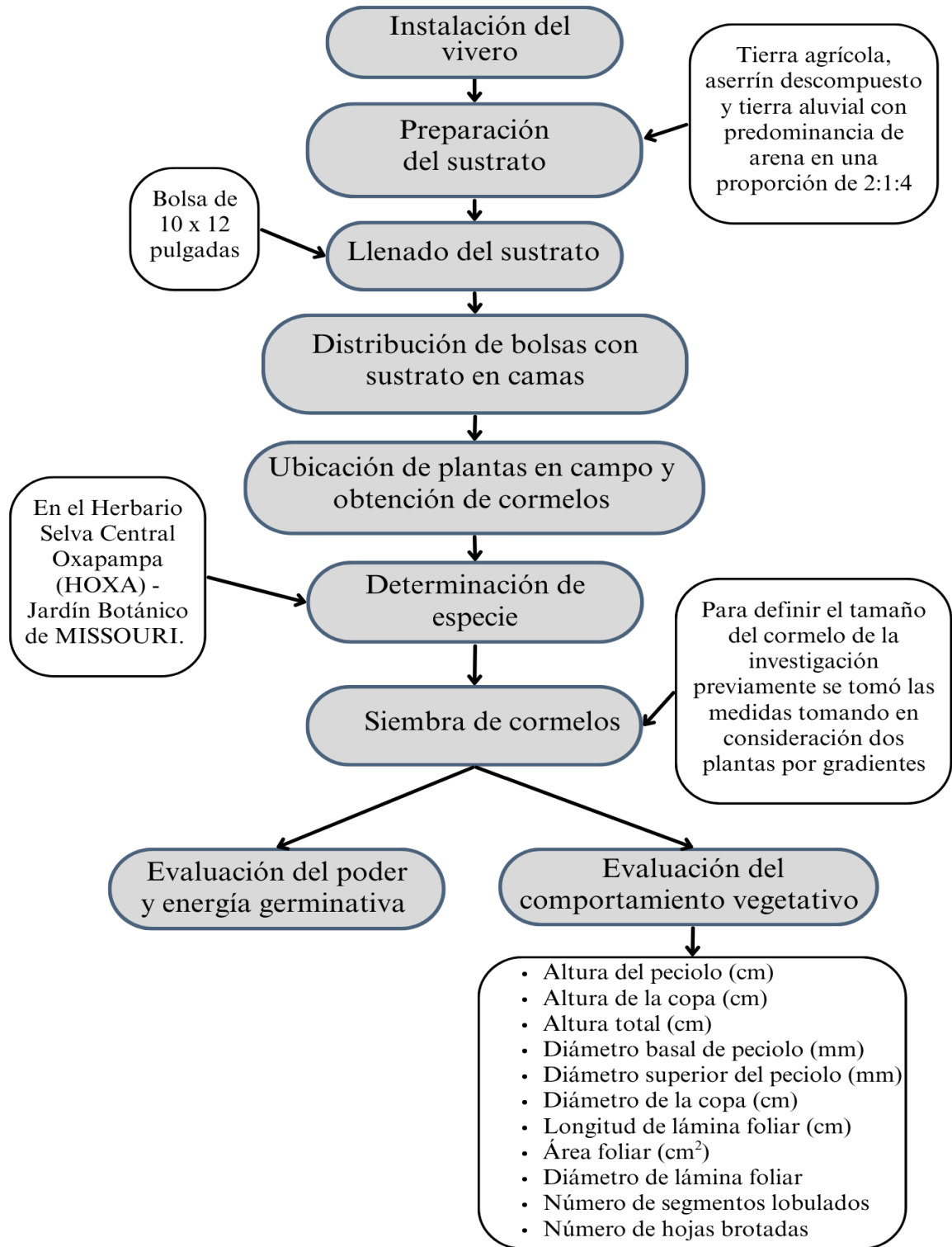


Figura 12. Organigrama de las diferentes actividades

3.2.3.1. Determinación de la especie del género *Dracontium* encontrados en las gradientes altitudinales

Las plantas colectadas para su determinación de las especies del género *Dracontium* fueron codificadas de acuerdo con sus procedencias y luego fueron llevadas al Herbario Selva Central Oxapampa (HOXA) - Jardín Botánico de MISSOURI.

3.2.3.2. Determinación del poder y energía germinativa de los cormelos del *D. plowmanii* con relación al tamaño de los cormelos y las gradientes altitudinales en fase de vivero

– Poder germinativo (%)

Se determinó mediante el conteo diario de las plántulas que germinaron gradualmente, los mismos que se realizaron diariamente a una hora preestablecida entre las 7:00 a 7:30 am desde octubre hasta abril. Luego los resultados fueron expresados en porcentaje de acuerdo con la cantidad de cormelos que germinaron por tratamientos según la fórmula siguiente:

$$PG = \frac{\text{N}^\circ \text{ de semillas germinadas}}{\text{N}^\circ \text{ de semillas sembradas}} \times 100$$

– Energía germinativa (%)

En base a los resultados de la germinación de los cormelos se determinó la energía germinativa por tratamiento previstos para el estudio en base a las fórmulas siguientes.

Para cormelos viables:

$$EG = \frac{\text{Total acumulado máximo porcentaje de germinación diaria media}}{\text{N}^\circ \text{ total de semillas germinadas}} \times 100$$

Para el total de cormelos sembradas:

$$EG = \frac{\text{Total acumulado máximo porcentaje de germinación diaria media}}{\text{N}^\circ \text{ total de semillas sembradas}} \times 100$$

3.2.3.3. Descripción del comportamiento vegetativo de los plantones del *D. plowmanii* con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal

La evaluación del comportamiento vegetativo de los plantones de Jergón Sacha se evaluó cada 7 días después de la germinación en el horario de 6:00 am por un periodo de tiempo de ocho meses en base a los indicadores que se detalla seguidamente:

- **Altura del peciolo (cm)**

Consistió en la medición de la longitud vertical considerando desde la superficie del suelo hasta la parte superior donde se origina los segmentos lobulados. Las mediciones se realizaron con el apoyo de una wincha.

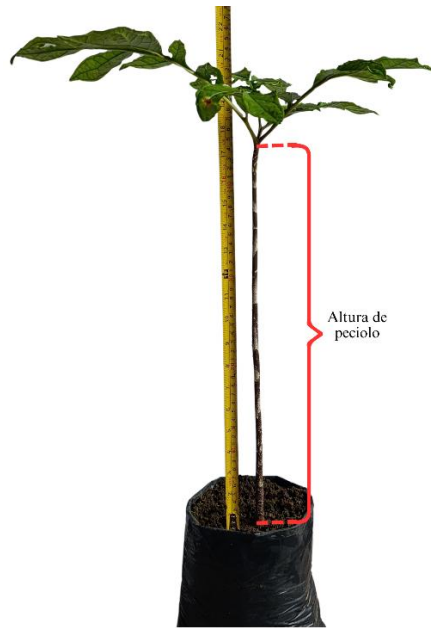


Figura 13. Evaluación de altura del peciolo.

- **Altura de la copa (cm)**

Con respecto al indicador de la altura de la copa se midió tomando en consideración desde la parte superior del peciolo hasta el segmento lobulado de mayor altura, para ello se utilizó una wincha.

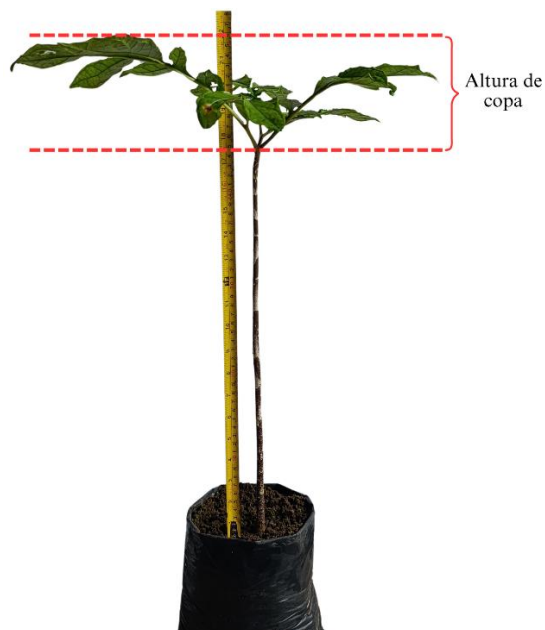


Figura 14. Evaluación de la altura de la copa.

- **Altura total de plantones (cm)**

Para este indicador, la medición se realizó desde el cuello basal al nivel de la superficie del pan de tierra hasta el segmento lobulado de la lámina foliar con mayor altura del plantón con el apoyo de una wincha.

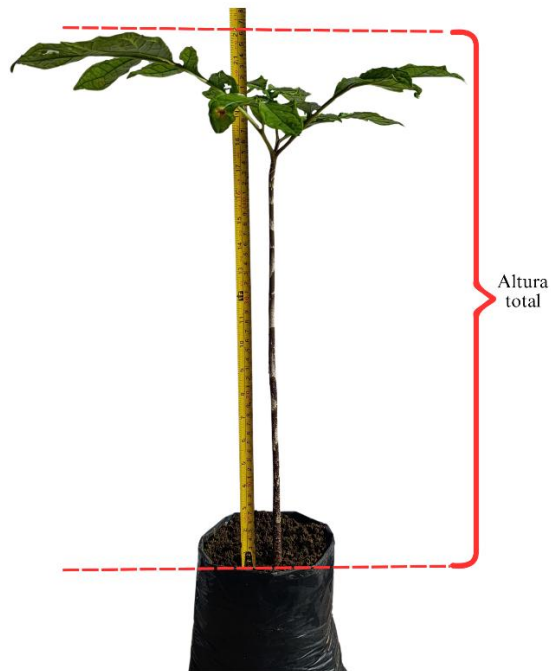


Figura 15. Evaluación de la altura total.

- **Diámetro basal de peciolo (mm)**

Consistió en medir el diámetro o grosor basal del peciolo a nivel de la superficie del pan de tierra para tal fin se utilizó un vernier mecánico.



Figura 16. Evaluación del diámetro basal del peciolo.

- **Diámetro superior del peciolo (mm)**

El diámetro o grosor superior del peciolo, se midió en el punto donde se inició la inserción de los folíolos con el apoyo de un vernier mecánico.



Figura 17. Evaluación del diámetro superior de peciolo.

- **Diámetro de la copa (cm)**

El diámetro de la copa de los plántulos se midió en un plano horizontal tomando como referencia los 4 puntos cardinales en dirección de Este (E) a Oeste (O) y en dirección de Norte (N) a Sur (S) con una wincha y luego se calculó el promedio.

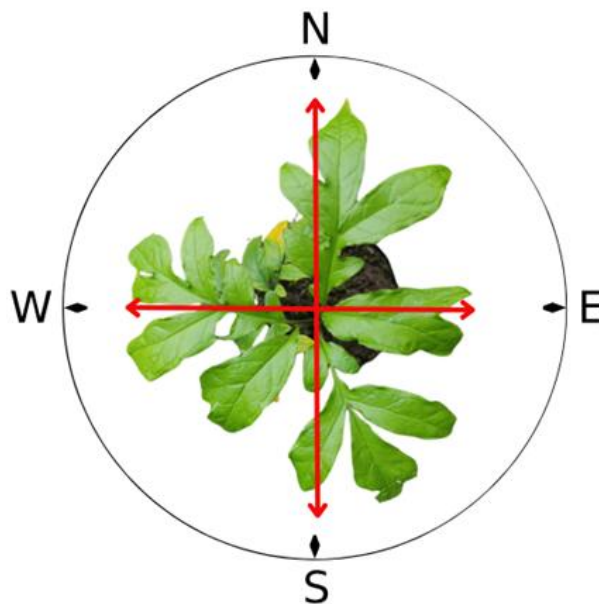


Figura 18. Evaluación de diámetro de la copa.

- **Longitud de la lámina foliar (cm)**

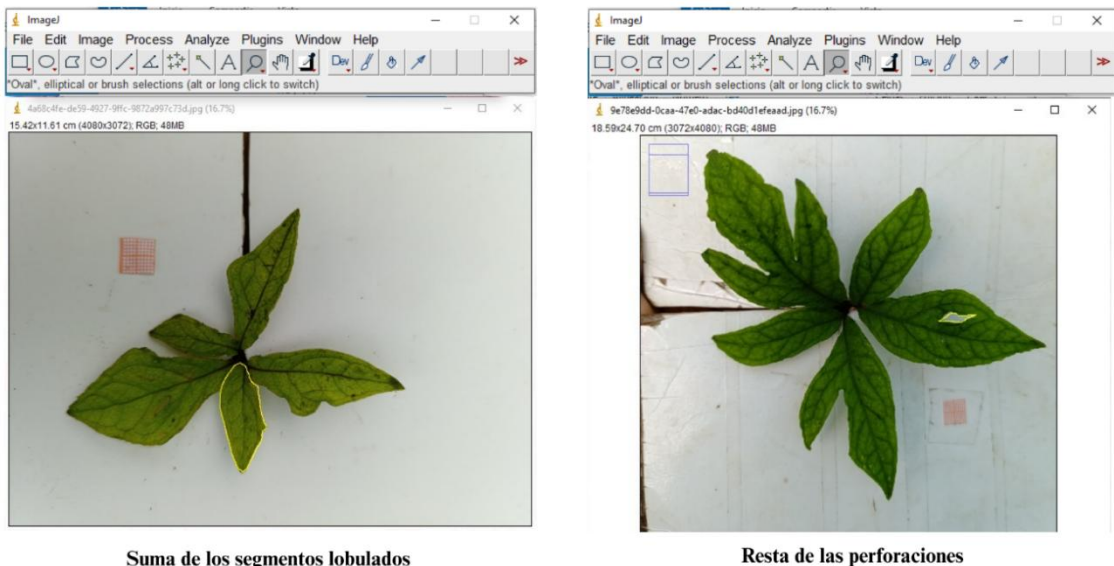
La medición de la lámina foliar se midió tomando en consideración la parte vegetativa de mayor tamaño con el apoyo de una wincha.



Figura 19. Evaluación de la lámina foliar.

- **Área foliar (cm²)**

El área foliar, se evaluó mediante imágenes fotográficas que se tomaron para cada plantón tomando como referencia una fracción de papel milimetrado luego se procedió a estimar con el aplicativo ImageJ.



Suma de los segmentos lobulados

Resta de las perforaciones

Figura 20. Estimación del área foliar.

- Número de segmentos lobulados

La determinación del número de folíolos se realizó mediante el conteo a través de la observación directa a los plántones según los tratamientos preestablecidos para el presente estudio.

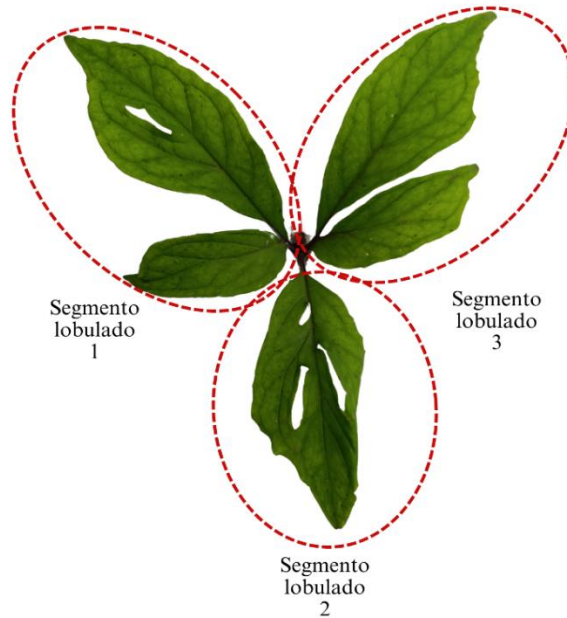


Figura 21. Conteo de número de folíolos.

- Número de hojas brotadas

Consistió en el conteo directo de brotes que fueron emitiendo gradualmente durante el periodo de cría de los plántones en vivero.

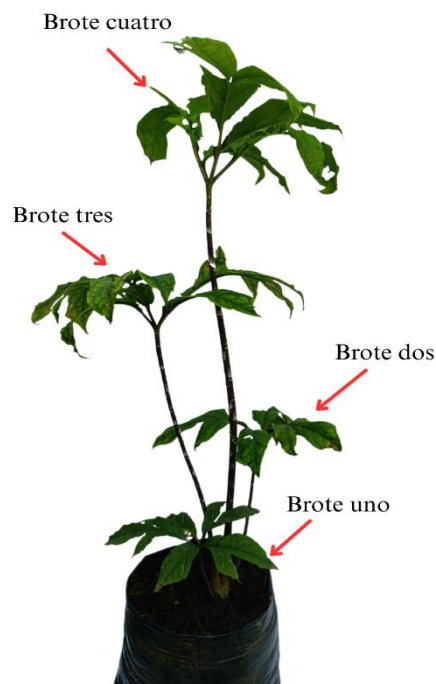


Figura 22. Número de hojas brotadas.

3.3. Aspectos metodológicos

3.3.1. Enfoque de investigación:

Tomando en consideración los indicadores para el presente estudio, el enfoque de investigación fue cuantitativo debido a que se midieron en unidades con valores numéricos (Hernández et al., 2014).

3.3.2. Tipo de investigación:

Atendiendo a la planificación del estudio fue prospectivo, en razón que se recolectaron los datos a propósito de la investigación por la tesista (Supo y Zacarías, 2020).

3.3.3. Nivel de investigación:

Explicativo, debido a que se plantea relaciones de causa y efecto entre las variables tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* (Supo, 2014).

3.3.4. Diseño de investigación:

Correspondió a un diseño experimental, tipo cuasi-experimental porque se manipuló las variables independientes para observar su influencia sobre las variables dependientes. Sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad porque este tipo de investigación se enfoca en identificar la forma en la que influye o relaciona una variable independiente sobre la variable dependiente y qué es lo que esto produce (Hernández et al., 2014).

3.3.5. Variables de estudio

Variables independientes:

- Gradiente altitudinal
- Tamaño de cormelos

Variable dependiente:

- Comportamiento germinativo
- Comportamiento vegetativo

3.3.6. Componentes en estudio

3.3.6.1. Gradiente altitudinal (A)

$a_1 = 250$ a 500 m s. n. m.

$a_2 = 750$ a $1\ 000$ m s. n. m.

$a_3 = 1\ 250$ a $1\ 500$ m s. n. m.

3.3.6.2. Tamaño de cormelos (B)

Para definir el tamaño de los cormelos se recolectó de las plantas de Jergón Sacha provenientes de los tres rangos altitudinales los mismos que se realizaron en

el proceso de la formulación del proyecto, tomado como criterio el tamaño de los cormos que estuvieron comprendidos entre 18 a 22 cm de diámetro con el fin de garantizar la homogeneidad de los cormos. Luego se agruparon en tres tamaños considerando sus alturas como se muestra seguidamente:

$b_1 = \text{Grande} > 18 \text{ mm}$

$b_2 = \text{Mediano} >14 \text{ mm} - < 17,9 \text{ mm}$

$b_3 = \text{Pequeño} < 13,9 \text{ mm}$



Figura 23. Tamaño de cormelos.

3.3.7. Tratamientos en estudio

Se consideró 9 tratamientos (**Tabla 6**).

Tabla 6. Tratamientos de estudio.

T.	Clave	Descripción
T ₁	a ₁ b ₁	250 a 500 m s. n. m. y tamaño de cormelo grande > 18 mm
T ₂	a ₁ b ₂	250 a 500 m s. n. m. y tamaño de cormelo mediano >14 mm - < 17,9 mm
T ₃	a ₁ b ₃	250 a 500 m s. n. m. y tamaño de cormelo pequeño < 13,9 mm
T ₄	a ₂ b ₁	750 a 1 000 m s. n. m. y tamaño de cormelo grande > 18 mm
T ₅	a ₂ b ₂	750 a 1 000 m s. n. m. y tamaño de cormelo mediano >14 mm - < 17,9 mm
T ₆	a ₂ b ₃	750 a 1 000 m s. n. m. y tamaño de cormelo pequeño < 13,9 mm
T ₇	a ₃ b ₁	1 250 a 1 500 m s. n. m. y tamaño de cormelo grande > 18 mm
T ₈	a ₃ b ₂	1 250 a 1 500 m s. n. m. y tamaño de cormelo mediano >14 mm - < 17,9 mm
T ₉	a ₃ b ₃	1 250 a 1 500 m s. n. m. y tamaño de cormelo pequeño < 13,9 mm

3.3.8. Diseño experimental

El diseño experimental correspondió a Completamente Randomizado con Arreglo Factorial 3A x 3B.

3.3.8.1. Características del experimento

Parcela experimental:

- Número de tratamientos : 9
- Número de repeticiones : 4
- Largo de la parcela experimental : 7,4 m
- Ancho de la parcela experimental : 5,3 m
- Área total del experimento : 38,5 m²

Unidad experimental (UE):

- Largo de la UE : 1 m
- Ancho de la UE : 0,5 m
- Total de UE : 36
- Área total de una UE : 0,5 m²

Cantidad de cormelos:

- Número de cormelos por repetición : 10
- Número de cormelos por tratamiento : 40
- Total de cormelos por experimento : 360

3.3.9. Croquis experimental

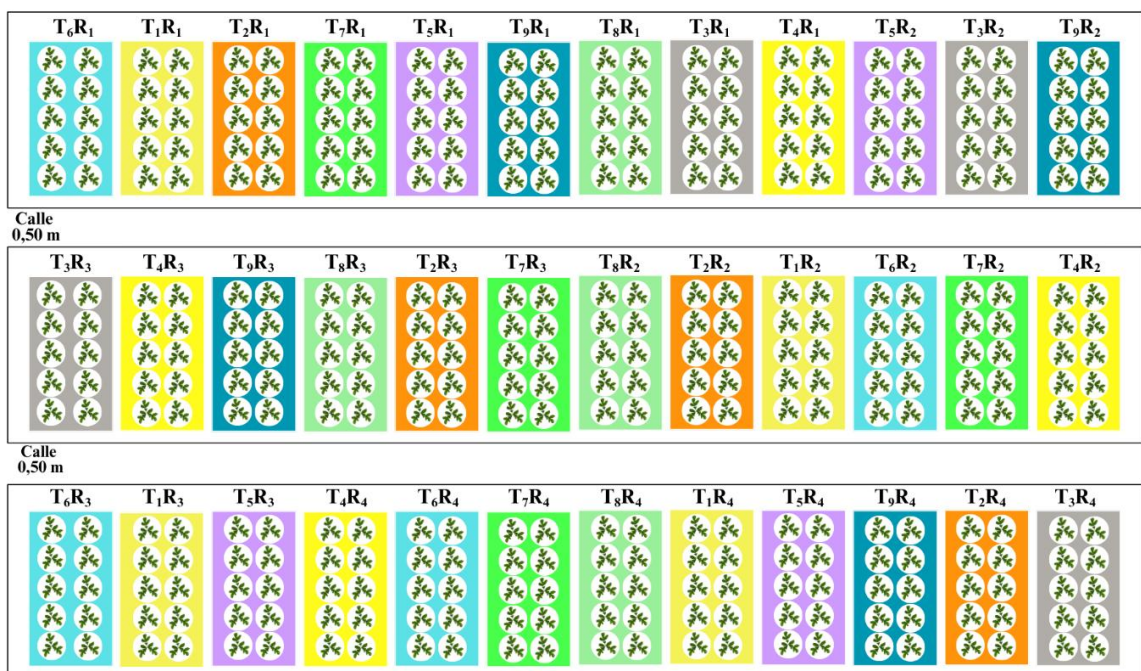


Figura 24. Croquis de la distribución de los tratamientos en la parcela experimental.

3.3.10. Esquema del Análisis Estadístico (ANVA)

Fuente de variación	G.L.
Gradiente altitudinal (A)	$(a - 1) = 2$
Tamaño de cormelos (B)	$(b - 1) = 2$
Interacción de factores A x B	$(a - 1)*(b - 1) = 4$
Error experimental	$(a*b)*(r-1) = 27$
Total	$((a*b)*r)-1 = 35$

3.3.11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos fue la de observación participante en razón que la tesista tomó los datos de acuerdo con los indicadores considerados para el estudio, para tal fin empleó instrumentos mecánicos de medición como vernier y wincha.

3.3.12. Análisis estadísticos

Para la tabulación de datos se utilizó la hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, y para el análisis de datos se empleó el programa SPSS v27 obteniendo los estadísticos descriptivos e inferencial. El contraste de hipótesis se realizó mediante el análisis de la varianza para el diseño experimental completo al azar con arreglo factorial 3A x 3B.

Este proceso se asemeja al procedimiento estadístico seguido por Cacha (2021) y Pérez (2022), quienes emplearon un diseño factorial completamente al azar para evaluar el efecto de distintos factores combinados sobre variables agronómicas en especies de interés biotecnológico. El análisis estadístico permitió identificar diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos, tanto para las variables germinativas (energía germinativa y poder germinativo) como para las variables vegetativas (altura del peciolo, altura de la copa, altura total, diámetro basal del peciolo, diámetro superior del peciolo, diámetro de la copa, longitud de la lámina foliar, área foliar, número de segmentos lobulados, número hojas brotadas).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Determinación de las especies del género *Dracontium* encontradas en las gradientes altitudinales

Características de los órganos vegetativos según (Zhu y Croat, 2004).

Tabla 7. Características de los órganos vegetativos de la *D. croatii* y *D. plowmanii* según (Zhu y Croat, 2004).

	<i>Dracontium croatii</i>	<i>Dracontium plowmanii</i>
Cormo	Es hemisférico, de 8 a 11 cm de diámetro, 6,5 cm de espesor, plano en la parte superior, redondeado y de color blanquecino a marrón en la parte inferior.	Es hemisférico, de 10 a 20 cm de diámetro, de 6 a 9 cm de espesor, plano en la parte superior, redondeado y blanco a marrón en la parte inferior.
Cormelo	Cormelos pocos, redondeados o cilíndricos alargados, de 0,5 a 1 cm de diámetro, de 1 a 2,3 cm de largo, que nacen alrededor de la periferia del cormo.	Cormelos pocos, redondeados o cilíndricamente alargados de 0,5 a 0,8 cm de diámetro, de 0,8 a 1 cm de largo, alrededor del cormo.
Raíces	Raíces blanquecinas, de 2 a 4 mm de diámetro, catafilos 3 a 5, 5 cm, marrón oscuro o rosado, 5 a 15 cm de largo sobre el suelo.	Raíces blancas, fuertes, catafilos de 2 a 3, o de 5,5 a 14 cm de marrón claro, alcanzando o sobrepasando el nivel del suelo.
Hojas	Pecíolos de 1,4 a 3 m de largo sobre el suelo, 2 a 4,5 cm de diámetro en el punto medio verde oscuro o verde parduzco, moteado con manchas de color blanco sucio o verde pálido y formando un patrón reptiliano, liso en la mitad superior y con protuberancias irregulares. Lámina juvenil sagitada o sagitadamente lobulada; extendiéndose horizontalmente, 1 a 1,5 m de diámetro.	Pecíolo de 1 a 2 m de largo, de 3 a 4 cm de diámetro, verde pardusco, contrastantemente moteado con manchas de color blanco sucio o verde pálido y formando un patrón reptil, liso o generalmente con proyecciones espinosas; lámina juvenil sagitada o sagitadamente lobulada maduro cuchillas extendiéndose horizontalmente, de 1 a 1,2 m de diámetro.
Pedúnculo	De 80 a 120 cm de largo sobre el suelo, de 1,3 a 3,5 cm de diámetro desde el punto medio, más de la mitad de largo que el pecíolo, moteado similar al pecíolo, pero de color más intenso.	De 30 a 70 cm de largo sobre el suelo, de 1 a 2 cm de diámetro, desde menos de la mitad de largo que el pecíolo, moteado similar al pecíolo, pero de color más intenso, verde.

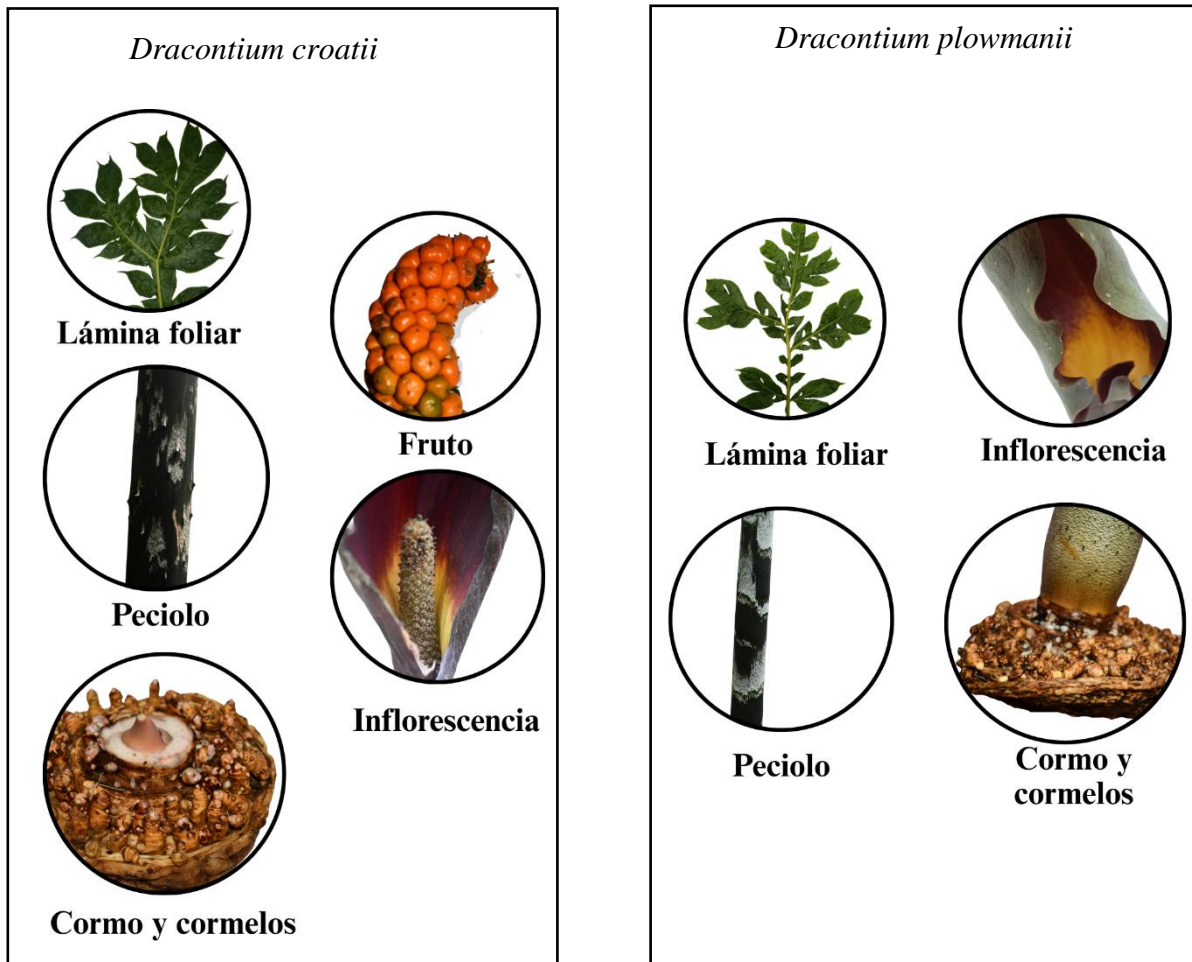


Figura 25. Características del *D. plowmanii*.

En el ámbito de estudio se determinó la existencia de dos especies, el *D. plowmanii* y *D. croatii* en contraste a otros autores como Barreto y Vilchez (2021), que reportaron la especie de *D. spruceanum* muestra que procedió de la ciudad de Juanjuí, departamento de San Martín. De igual manera Cacha (2021), reportó la especie de *D. lorentense* en plantas provenientes de la ciudad de Tocache. También Moreno (2023), determinó como *D. lorentense* de muestras extraídas del caserío Nuevo Portugal, distrito de Uchiza, provincia de Tocache y Bocanegra (2007), registró la especie *D. lorentense* en 3 zonas ecológicas, dos en la provincia de Lamas del Valle del Mishquiyacu; distrito Pamashto y distrito Barranquita y la tercera en la provincia de San Martín; sector Cerro Escalera. Por otro lado, Mixan (2022), reportó como *D. spruceanum* en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) en el departamento de Huánuco. Es importante precisar que según Zhu y Croat (2004), el *D. spruceanum* (Schott) G.Zhu antes era más conocido como *D. lorentense* Krause.

4.2. Determinación del poder y energía germinativa de los cormelos del *D. plowmanii* con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal

4.2.1. Poder germinativo de cormelos del *D. plowmanii*

En términos generales, los cormelos pequeños de *D. plowmanii* lograron un 100 % de poder germinativo en las tres gradientes altitudinales evaluadas. Les siguieron los cormelos medianos, que alcanzaron porcentajes superiores al 90 %, evidenciando un alto potencial germinativo en ambos tamaños, aunque con una ligera ventaja para los cormelos pequeños en todas las condiciones (Figura 26).

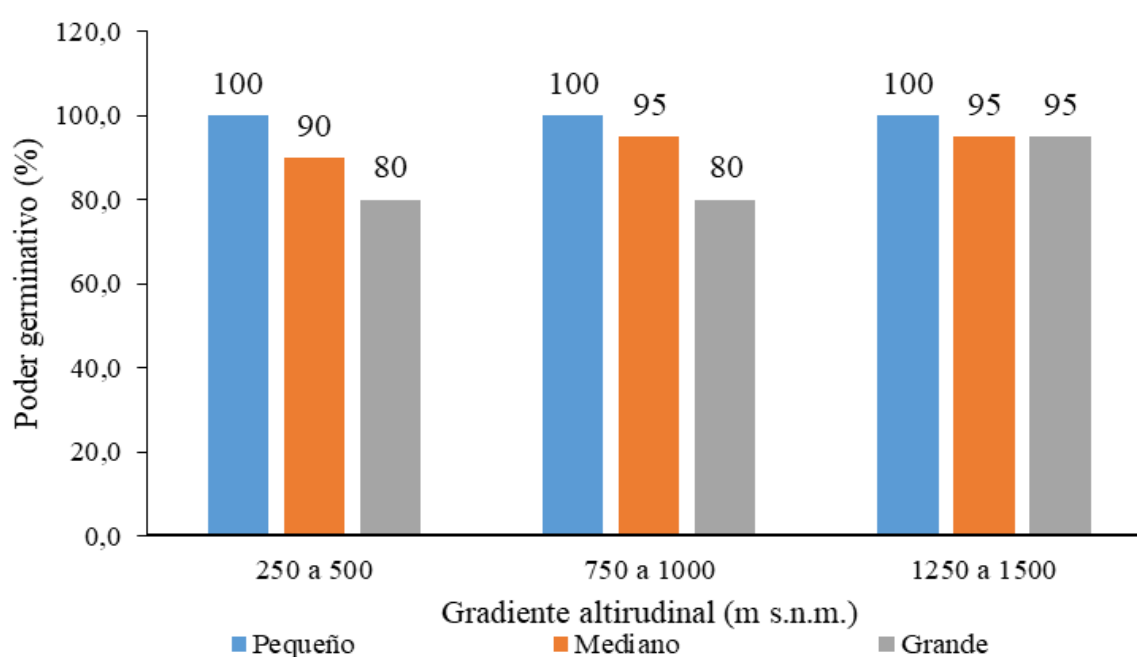


Figura 26. Poder germinativo de cormelos del *D. plowmanii*.

Tabla 8. Análisis de la varianza para el poder germinativo por la influencia en el tamaño de cormelo y la gradiente altitudinal.

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	Sig.
Tamaño de cormelo	1 355,556	2	677,778	12,200	<0,001**
Gradiente altitudinal	288,889	2	144,444	2,600	0,093 ^{ns}
Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	377,778	4	94,444	1,700	0,179 ^{ns}
Error experimental	1 500,000	27	55,556		
Total	3 522,222	35			

ns: No demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas; **: existen diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$).

En el análisis de la varianza para el poder germinativo, se registró que el tamaño de cormelo influyó de manera significativa sobre el poder germinativo. Para el caso de la gradiente altitudinal no demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas sobre el poder germinativo, además de la ausencia de interacción estadística entre el tamaño de cormelo y la gradiente altitudinal (**Tabla 8**).

En la comparación de medias mediante Tukey para los efectos principales, sobresalen en un mayor poder germinativo los cormelos pequeños y medianos, siendo superior al obtenido en los cormelos grandes, asimismo la gradiente no interfiere para el poder germinativo (**Tabla 9**).

Tabla 9. Comparación de medias para el poder germinativo por la influencia del tamaño de cormelo y la gradiente altitudinal.

Tamaño del cormelo	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)			Promedio total
	250 a 500	750 a 1 000	1 250 a 1 500	
Pequeño	100,00	100,00	100,00	100,00 ^a
Mediano	90,00	95,00	95,00	93,33 ^a
Grande	80,00	80,00	95,00	85,00 ^b
Promedio total	90,00 ^a	91,67 ^a	96,67 ^a	92,78

Letras diferentes en las mismas filas o columnas determinan significancia estadística.

El poder germinativo de los cormelos en sus diferentes tamaños para el estudio osciló entre 80 y 100 % del *D. plowmanii*, que fue similar a lo señalado por Brenes (2015), que alcanzó el 100% de germinación en cormelos del mismo género del *Dracontium* para la especie de *Dracontium gigas*. Asimismo, según Patiño et al. (2011), reportaron niveles de germinación de cormelos de *Dracontium grayumianum* sometidos a tratamientos pregerminativos, con agua de coco 100 %, con ácido giberélico 83,25 % y testigo 41,75 %. También Nurjannah et al. (2021), obtuvieron para la especie *Amorphophallus muelleri* 86,67 % de poder germinativo. Las diferencias en los porcentajes de germinación reportados por los autores antes referidos, con respecto a los valores obtenidos en el presente estudio se pueden atribuir a factores como la procedencia de los cormelos de diferentes hábitats que estarían relacionados con la altitud y la calidad de sitio como factores: climáticos, edáficos, topográficos y de competencia, lo que se corrobora con lo indicado por Bravo-Navasy y Sánchez-Romero (2022), que concluyeron que las diferencias de poder germinativo responden a factores ambientales y el origen de las semillas. Por otra parte, el porcentaje de germinación que resultó

ser mayor en cormelos de tamaño pequeño y mediano con respecto a los cormelos grandes como se observa en la (Tabla 9) probablemente se debe al patrón general que se presenta en las semillas de las plantas dentro de una misma especie donde el porcentaje de germinación es mayor en semillas pequeñas lo que se corrobora por los autores Souza y Fagundesque (2014), donde señalan que las semillas pequeñas requieren menor tiempo para la germinación y permitió un mayor poder germinativo, lo que contrasta con lo reportado por los autores Mendoza-Pedroza et al. (2023), que concluyen que el poder germinativo en semillas grandes es mayor a diferencia de las semillas pequeñas en *Cajanus cajan*. Estos resultados discordantes se pueden atribuir a aspectos genéticos propios de cada especie.

4.2.2. Energía germinativa de cormelos de *D. plowmanii*

La evaluación de la energía germinativa de los cormelos viables evidenció que los de tamaño pequeño presentaron un mejor desempeño en comparación con otros tamaños. En la gradiente altitudinal de 250 a 500 m s. n. m., alcanzaron un 85 %, mientras que en la de 750 a 1 000 m s. n. m. lograron un 75 %. Estos resultados indican que, en ambas altitudes, los cormelos pequeños poseen una mayor capacidad para iniciar y completar el proceso de germinación de manera rápida y uniforme. En contraste, los demás tratamientos, que incluyeron cormelos de mayor tamaño y otras condiciones, mostraron valores inferiores tanto en la energía germinativa de cormelos viables como en el total de cormelos evaluados, lo que sugiere menor eficiencia fisiológica en la etapa inicial de crecimiento (Figura 27 y 28).

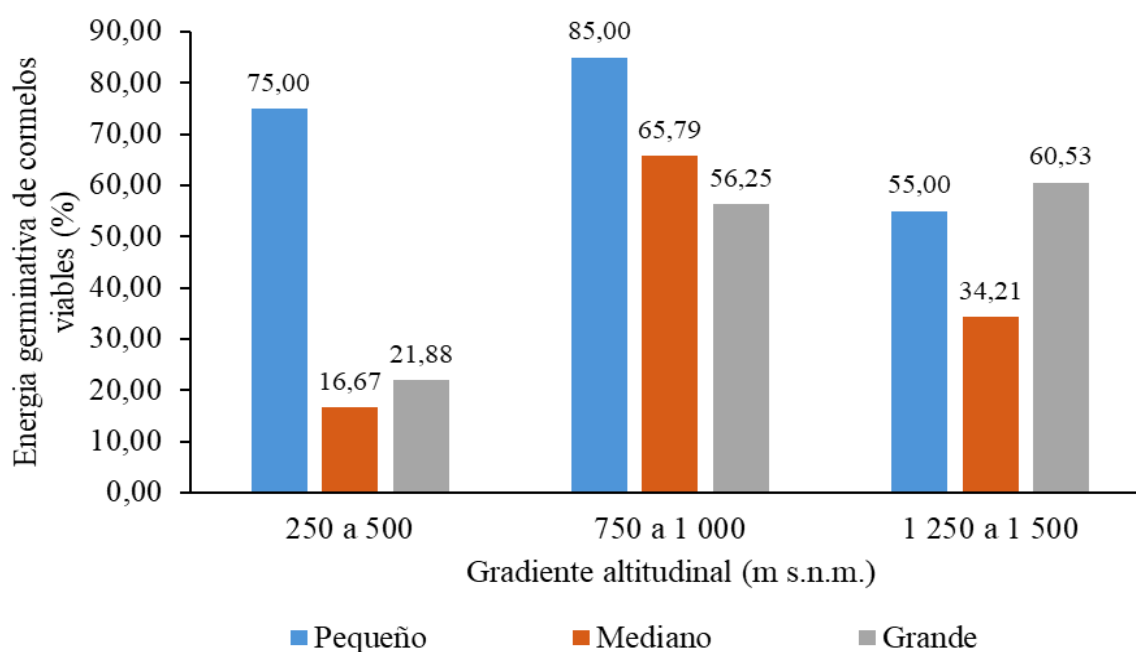


Figura 27. Energía germinativa de cormelos viables de *D. plowmanii*.

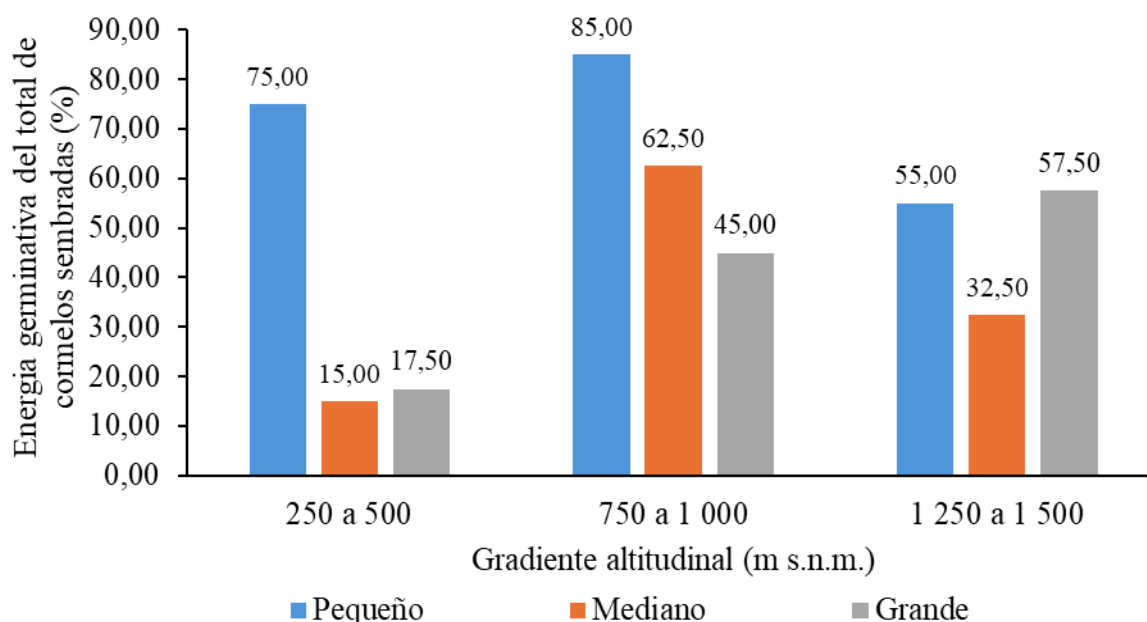


Figura 28. Energía germinativa del total de cormelos sembrados de *D. plowmanii*.

La energía germinativa de cormelos viables fue superior en el tamaño pequeño con el 85 % y 75 % en las gradientes altitudinales de 250 a 500 y 750 a 1 000 m s. n. m. respectivamente, mientras en el caso de los demás tratamientos se registró valores inferiores en la energía germinativa de cormelos viables y totales (**Figura 27 y 28**). Estos resultados se deben probablemente a la influencia de los factores ambientales y la procedencia de los cormelos con respecto a la gradiente altitudinal, así como a la descendencia de la especie, lo que conlleva a que la energía germinativa sea diferente aun perteneciendo al mismo género. También como se evidencia en los resultados del presente estudio la energía germinativa depende del tamaño de los cormelos en contraste difiere lo reportado por Mendoza-Pedroza et al. (2023), quienes afirman que la energía germinativa es mayor en las semillas grandes en comparación a las pequeñas para algunas especies de plantas agrícolas como el *Cajanus cajan*. Además, se puede atribuir que la variación de la energía germinativa estaría relacionada con la inmadurez morfológica proveniente de las plantas madre en relación con la altitud, es decir, a la variabilidad de la madurez morfológica, es decir aun cuando las semillas sean morfológicamente maduras muchas de ellas pueden ser incapaces de germinar, porque necesitan experimentar una serie de transformaciones fisiológicas. Lo que corrobora Patiño et al. (2011), al precisar que la lenta germinación de las semillas está relacionada con la madurez o inmadurez morfológica de las semillas al momento de ponerlas a germinar. Así mismo, el autor antes referido manifiesta que la familia aráceas del cual forma parte el *D. plowmanii* presentan dormancia de tipo fisiológico, es decir, que el embrión no ha alcanzado el estado de

madurez, lo que implica que el eje embrionario no ha alcanzado un estado de desarrollo apto para producir suficiente cantidad de citocininas. También la variación de la latencia en la energía germinativa tomando en consideración las diferentes gradientes y tamaños de cormelos se debe posiblemente a la interrupción de inicio de la germinación de los cormelos aun cuando se garantizaron las condiciones favorables de temperatura que en la fase vivero fue en promedio de 24,96 °C que estuvo en el rango de semillas tropicales que pueden germinar mejor en temperaturas comprendidas entre 20 °C a 25 °C como refiere (Educational Concerns for Hunger Organization [ECHO], 2023) y la humedad del ambiente. Lo que es corroborado por Bassel (2016), quien refiere que la dormancia de las semillas se debe al bloqueo intrínseco en las semillas para iniciar la germinación en condiciones ambientales de humedad, temperatura y luz.

4.3. Descripción del comportamiento vegetativo de los plantones del *D. plowmanii* con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal

4.3.1. Comportamiento de la altura del peciolo, altura de la copa y altura total en los plantones del *D. plowmanii*

Los tamaños de los cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre la altura del peciolo, la gradiente altitudinal afectó de manera altamente significativa sobre la altura del peciolo en los plantones del *D. plowmanii*. Además, no se encontró interacción estadística entre los niveles del tamaño de cormelo con los niveles de la gradiente altitudinal sobre la variable mencionada, siendo evidente que los efectos de cada factor (gradiente altitudinal y tamaño de cormelo) de manera independiente (**Tabla 10**).

Los tamaños de cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre la altura de copa. Así mismo, la gradiente altitudinal no presentó diferencias estadísticas significativas respecto a dicha variable en los plantones del *D. plowmanii*. Además, no se evidenció interacción estadística entre los niveles del tamaño de cormelo con los niveles de la gradiente altitudinal sobre la altura de copa, lo que confirma que los efectos de cada factor se manifiestan de manera independiente (**Tabla 10**).

Con respecto al tamaño de cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre la altura total del plantón. Del mismo modo, la gradiente altitudinal afectó de manera altamente significativa sobre la altura total de los plantones del *D. plowmanii*, no se encontró interacción estadística entre los niveles del tamaño de cormelo con los niveles de la gradiente altitudinal sobre la variable mencionada, demostrándose que los efectos de cada factor interactúan de manera independiente (**Tabla 10**). En contraste Pérez (2022), en sus resultados en promedio para la altura total no registró diferencias significativas cuyo valor alcanzó de 4,68 cm al mes de haber germinado con la aplicación de 400g de biochar vegetal, seguidamente con

una media de 2,54 cm con 200 g de biochar vegetal y con una media de 0,71 cm para el testigo en la especie de *Dracontium lorentense*. Estos resultados reportados difieren con lo obtenido en el presente estudio para la misma variable debido probablemente a las condiciones ambientales, a la especie y a los tratamientos. También se debe al tiempo de evaluación que para el estudio en promedio fue de dos meses, razón por el cual la altura de los plántones fue de mayor tamaño como se muestra (**Tabla 10 y Figura 31**).

Tabla 10. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre la altura del peciolo (cm), altura de la copa (cm) y altura total de plántones (cm) del *D. plowmanii*.

Variables	Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	Sig.
Altura del peciolo	Tamaño de cormelo	398,159	2	199,079	5,836	0,008**
	Gradiente altitudinal	585,508	2	292,754	8,583	<0,001**
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	133,025	4	33,256	0,975	0,431 ^{ns}
	Error experimental	920,975	27	34,110		
	Total	2037,667	35			
Altura de copa	Tamaño de cormelo	11,529	2	5,764	5,680	0,009**
	Gradiente altitudinal	0,626	2	0,313	0,308	0,737 ^{ns}
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	2,898	4	0,725	0,714	0,590 ^{ns}
	Error experimental	27,399	27	1,015		
	Total	42,452	35			
Altura total del plánton	Tamaño de cormelo	534,264	2	267,132	6,686	0,004**
	Gradiente altitudinal	624,348	2	312,174	7,813	0,002**
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	111,314	4	27,828	0,696	0,601 ^{ns}
	Error experimental	1078,817	27	39,956		
	Total	2348,743	35			

ns: No demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas; **: existen diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$).

En la prueba de comparación de medias de Tukey para los efectos principales, el uso de los cormelos de tamaño grande favoreció de manera significativa sobre la altura del peciolo, además, los cormelos procedentes de la gradiente altitudinal 1250 a 1500 m s. n. m. repercutieron en el grupo de plántones con mayor valor en altura de peciolo (**Tabla 11**).

De forma similar, se evidencia que los cormelos de tamaño grande y mediano influyeron de manera significativa sobre la altura de copa, además, los cormelos procedentes de las tres gradientes altitudinales también influyeron al incremento de la altura de la copa de los plantones de *Dracontium* (**Tabla 11**).

Respecto a la altura total de los plantones, la prueba de comparación de medias de Tukey muestra que los cormelos de tamaño grande y mediano favorecieron de manera significativa, también los cormelos procedentes de la gradiente altitudinal de 1 250 a 1 500 m s. n. m. ejercieron en el grupo de plantones un mayor valor en la altura total (**Tabla 11**). En contraste Pérez (2022), reportó para la altura total de plantones de *Dracontium lorentense* mediante la comparación múltiple de Tukey que no hay diferencias estadísticamente importantes. Estas diferencias de significancia y no significancia podría deberse a las condiciones edáficas en donde se sembraron los cormelos y a las condiciones ecológicas que fueron diferentes para ambos estudios, mientras que para el presente estudio correspondió a la zona de vida de bosque húmedo Premontano Tropical (bh-PT) y para el estudio de Pérez (2022), fue de bosque húmedo Tropical (bh-T).

Tabla 11. Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre la altura del peciolo (cm), altura de la copa (cm) y altura total de plantones (cm) del *D. plowmanii*.

Variables	Tamaño del cormelo	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)			Promedio total
		250 a 500	750 a 1 000	1 250 a 1 500	
Altura del peciolo	Pequeño	10,65±2,20	10,74±3,08	17,39±9,61	12,93±6,32 ^b
	Mediano	15,26±3,89	12,89±2,89	22,67±6,08	16,94±5,95 ^{ab}
	Grande	23,83±8,51	13,13±1,05	26,26±8,14	21,07±8,58 ^a
	Promedio total	16,58±7,60 ^{ab}	12,25±2,53 ^b	22,11±8,24 ^a	16,98±7,63
Altura de copa	Pequeño	2,31±0,80	2,11±0,92	2,44±1,38	2,29±0,97 ^b
	Mediano	3,86±0,34	3,08±1,80	3,23±0,60	3,39±1,07 ^a
	Grande	3,07±0,74	3,58±1,02	4,05±0,66	3,56±0,86 ^a
	Promedio total	3,08±0,89 ^a	2,92±1,34 ^a	3,24±1,10 ^a	3,08±1,10
Altura total del plantón	Pequeño	12,96±2,79	12,85±3,89	19,83±10,55	15,21±6,95 ^b
	Mediano	19,11±4,20	15,96±4,59	25,90±6,32	20,33±6,34 ^{ab}
	Grande	26,90±8,37	16,70±1,71	30,31±8,58	24,64±8,74 ^a
	Promedio total	19,66±7,85 ^{ab}	15,17±3,70 ^b	25,35±11,37 ^a	20,06±8,19

Letras diferentes en las mismas filas o columnas determinan significancia estadística.

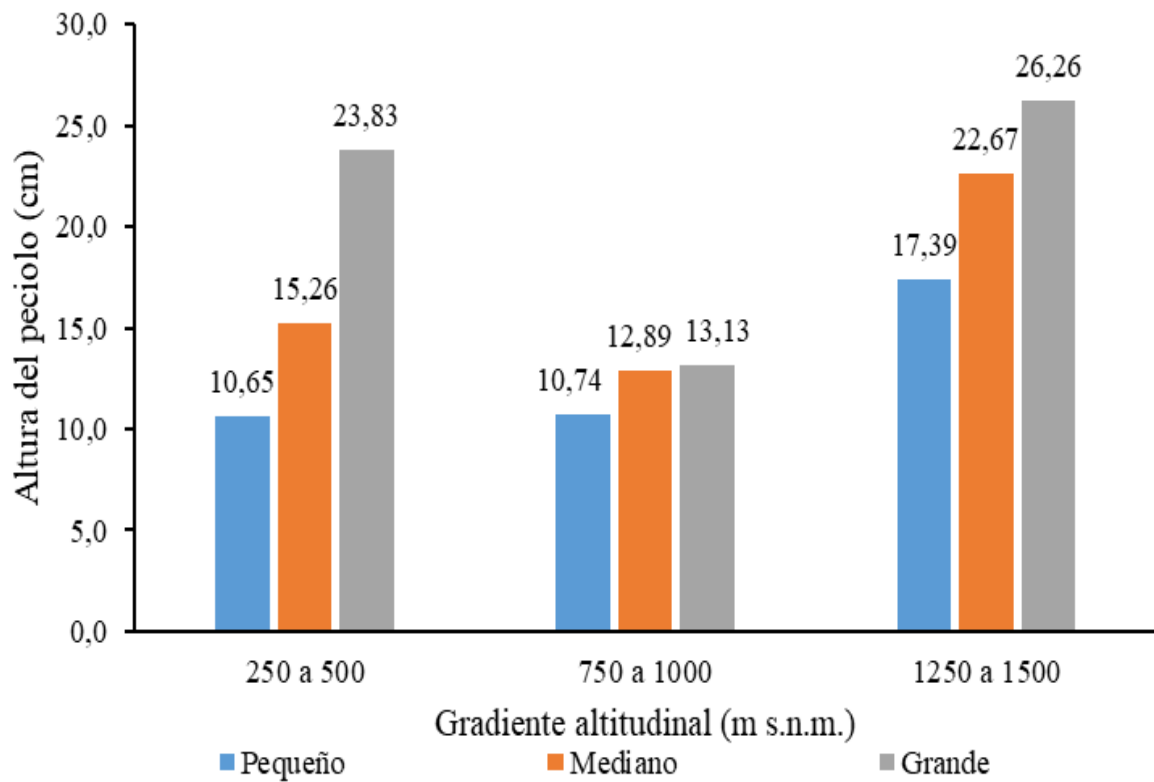


Figura 29. Altura del peciolo de los plantones del *D. plowmanii*.

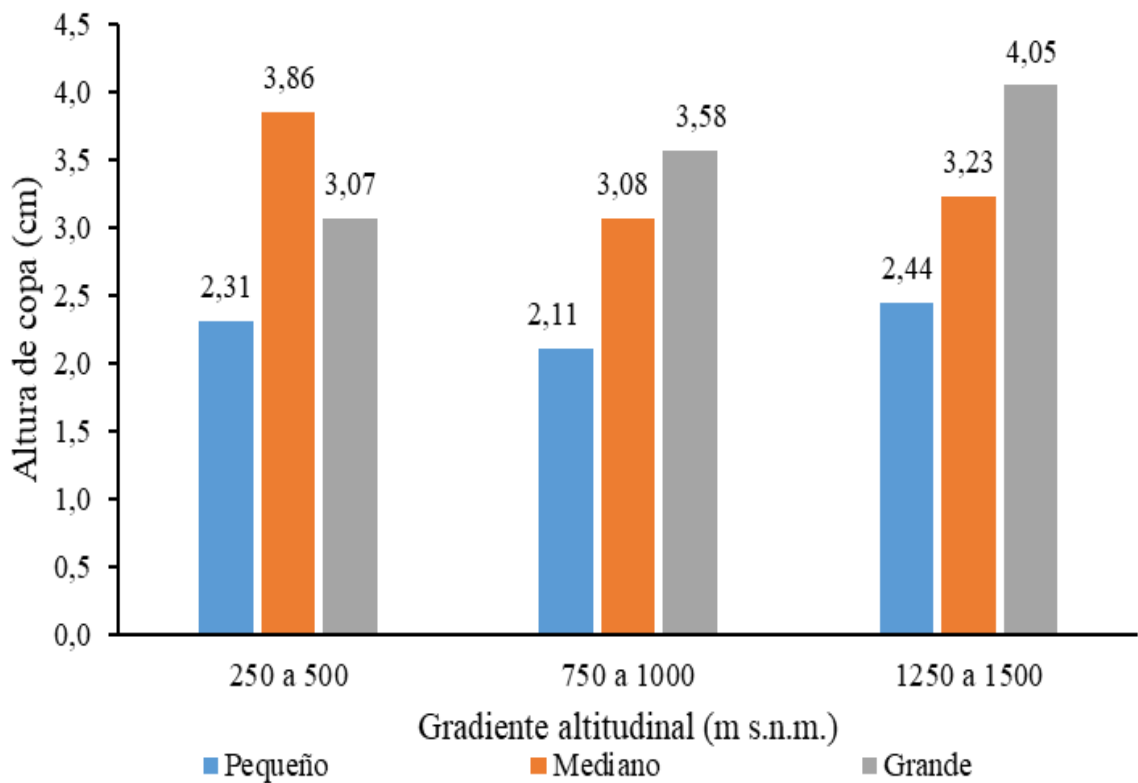


Figura 30. Altura de copa de los plantones del *D. plowmanii*.

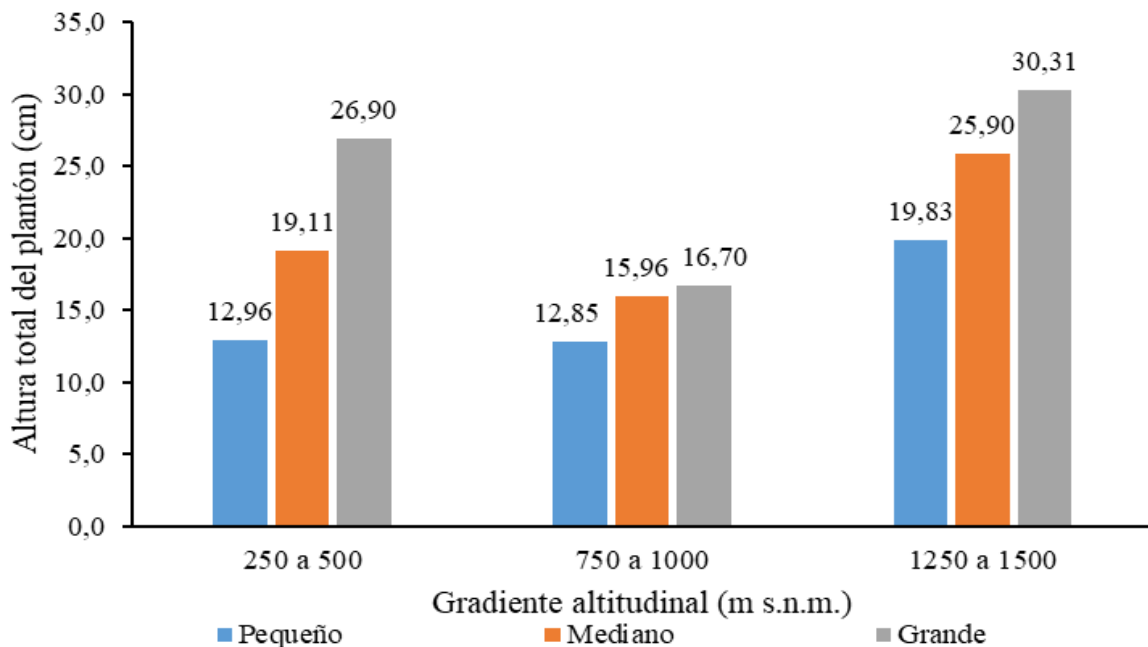


Figura 31. Altura total de los plantones del *D. plowmanii*.

Respecto a las variables de comportamiento vegetativo de los plantones como altura de peciolo, altura de copa y altura total; los valores fueron mayores para los cormelos grandes seguido de los cormelos medianos y siendo menor para los plantones provenientes de cormelos pequeños, lo que evidencia una relación directa entre el tamaño de los cormelos y el crecimiento de los plantones del *D. plowmanii* es decir, a mayor tamaño de los cormelos mayor es el crecimiento de las partes vegetativas aéreas. Con relación a la altura del peciolo Cacha (2021), como resultado de la producción de plantones de *Dracontium lorentense* a partir de diferentes tamaños de cortes de cormos dio a conocer una mayor altura del peciolo (19,14 cm) con corte de 10 cm, con corte de 5 cm (14,25) y con corte de 3 cm (10,60 cm); así mismo, Brenes (2015), que en plantas de *Dracontium gigas* al año logró una altura que oscilo entre 13 a 85 cm. También Nurjannah et al. (2021), para la especie de *Amorphophallus muelleri* de la familia Araceae la altura para el peciolo fue de 8,72 cm y la altura total de 31,11 cm. Estos valores difieren con respecto a los obtenidos en el presente estudio, posiblemente se puede atribuir a la forma del material de propagación y a las especies de las cuales provinieron el material de propagación aun cuando son de la misma familia, pero de diferentes géneros.

En relación con el mayor tamaño de los plantones alcanzados en el estudio se deberían a que los cormelos al ser de mayor tamaño, también tienen mayor cantidad de reservas nutricionales que habrían permitido un mayor crecimiento de los plantones y como respuesta también un mayor vigor, es decir a la capacidad de los plantones para crecer y desarrollarse de manera saludable y en menor tiempo, lo que tendría mayor probabilidad de

éxito en campo definitivo. También se puede atribuir a factores genéticos y ambientales debido que muchas plantas presentan una mayor resistencia natural a los estresores medio ambientales debido a sus características genéticas de la especie en estudio que determina su capacidad de crecimiento y vigor. Lo descrito se corrobora con el reporte de Mendoza-Pedroza et al. (2023), quienes concluyeron que cuando las semillas son grandes a diferencia de semillas pequeñas generan plántulas y plántones con mayor expresión en las variables altura, diámetro basal, cantidad de folíolos, diámetro de la copa, entre otras características y el de vigor de planta. Lo que se reafirma con lo reportado por Bravo-Navasy y Sánchez-Romero (2022), quienes, concluyen que los factores ambientales y el origen de las semillas influyen en el crecimiento de las plántulas.

4.3.2. Diámetro basal y superior del peciolo en los plántones del *D. plowmanii*

Se registró que los tamaños de los cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre el diámetro basal y superior del peciolo.

Tabla 12. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre el diámetro basal del peciolo (mm) y diámetro superior del peciolo (mm) en los plántones del *D. plowmanii*.

Variable	Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	Sig.
Diámetro basal del peciolo	Tamaño de cormelo	24,469	2	12,235	16,928	<0,001**
	Gradiente altitudinal	18,684	2	9,342	12,926	<0,001**
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	3,906	4	0,976	1,351	0,277 ^{ns}
	Error experimental	19,514	27	0,723		
Total		66,572	35			
Diámetro superior del peciolo	Tamaño de cormelo	8,471	2	4,235	11,323	<0,001**
	Gradiente altitudinal	9,201	2	4,600	12,298	<0,001**
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	1,142	4	0,285	0,763	0,558 ^{ns}
	Error experimental	10,100	27	0,374		
Total		28,914	35			

ns: No demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas; **: existen diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$).

Se encontró que los tamaños de los cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre el diámetro basal del peciolo, de igual forma la gradiente altitudinal presentó una influencia altamente significativa sobre el diámetro basal del peciolo en los

plantones del *D. plowmanii*. Sin embargo, no hubo interacción estadísticamente significativa entre ambos factores, lo que indica que sus efectos se ejercen de manera independiente sobre el diámetro basal del peciolo (**Tabla 12**).

Con respecto al diámetro superior del peciolo, los tamaños de cormelos y las gradientes altitudinales ejercieron efectos altamente significativos en los plantones del *D. plowmanii*, no encontrándose interacción estadística entre los tamaños de cormelos y las gradientes altitudinales sobre la variable mencionada, por consiguiente, los efectos de los factores influyeron de manera independiente (**Tabla 12**).

Tabla 13. Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre el diámetro basal del peciolo (mm) y diámetro superior del peciolo (mm) en los plantones del *D. plowmanii*.

Variables	Tamaño del cormelo	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)			Promedio total
		250 a 500	750 a 1 000	1 250 a 1 500	
Diámetro basal del peciolo	Pequeño	3,48±0,36	3,11±0,30	4,10±0,97	3,56±0,70 ^b
	Mediano	4,41±0,37	3,93±0,82	5,92±0,97	4,75±1,12 ^a
	Grande	6,03±1,23	4,19±0,61	6,51±1,32	5,57±1,44 ^a
	Promedio total	4,64±1,30 ^b	3,74±0,73 ^c	5,51±1,46 ^a	4,63±1,38
Diámetro superior del peciolo	Pequeño	2,40±0,13	2,11±0,25	2,88±0,78	2,46±0,54 ^b
	Mediano	3,08±0,35	2,41±0,51	3,58±0,34	3,02±0,62 ^b
	Grande	3,74±0,77	2,71±0,36	4,50±1,20	3,65±1,09 ^a
	Promedio total	3,07±0,73 ^a	2,41±0,44 ^b	3,65±1,04 ^a	3,04±0,91

Letras diferentes en las mismas filas o columnas determinan significancia estadística.

Realizada la prueba de comparación de medias de Tukey para los efectos principales, el uso de cormelos de tamaño grande y mediano favoreció de manera significativa sobre el diámetro basal del peciolo, así mismo, los cormelos procedentes de la gradiente altitudinal comprendida entre 1 250 a 1 500 m s. n. m. tuvieron mayores valores en el grupo de plantones con mayor valor en la variable antes descrita (**Tabla 13**).

De manera similar, para el diámetro superior del peciolo se evidencia que los cormelos de tamaño grande influye de manera significativa sobre el incremento. Del mismo modo los cormelos procedentes de la gradiente altitudinal entre 1 250 a 1 500 m s. n. m. resaltaron en el grupo de plantones con mayor valor en el diámetro superior del peciolo del plantón (**Tabla 13**).

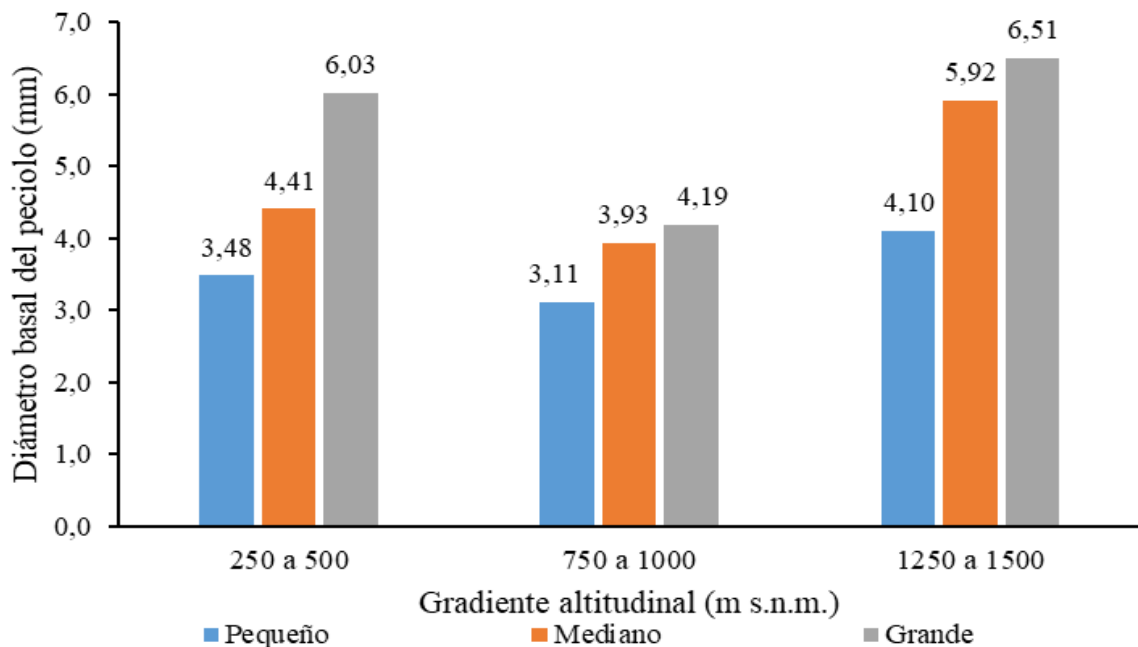


Figura 32. Diámetro basal del peciolo de los plantones del *D. plowmanii*.

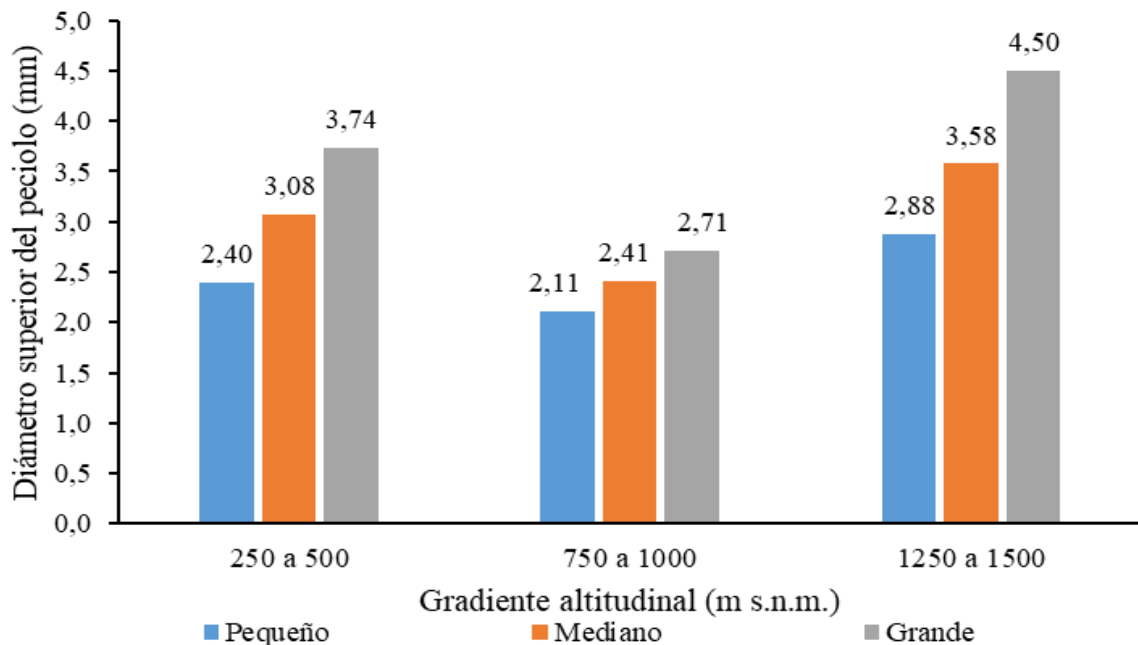


Figura 33. Diámetro superior del peciolo de los plantones del *D. plowmanii*.

Respecto al diámetro basal y superior del peciolo como se muestra en la (Figura 32 y 33) para ambos casos se observa un patrón en general donde los diámetros para ambas variables fueron mayores las que procedieron de cormelos de tamaño grande con 6,51 mm para el diámetro basal y 4,50 mm para el diámetro superior así mismo para la mayor gradiente evaluados a los tres meses y medio en promedio. Para los otros tamaños de cormelos

y gradientes altitudinales el diámetro basal y superior del peciolo los valores fueron inferiores. En contraste Pérez (2022), reportó un diámetro basal en promedio del peciolo en plantas de *Dracontium loretense* sometidos a tratamientos con aplicación de biochar vegetal fue de 1,53 mm con 400 g de biochar vegetal. Así mismo Brenes (2015), obtuvo diámetros basales del peciolo comprendidos entre 0,8 a 5,5 cm en la especie *Dracontium gigas*. Estas diferencias se pueden atribuir a las especies de Jergón Sacha como es el caso particular del *D. gigas* que por su naturaleza desde que emerge su peciolo se destaca por tener diámetro de mayor grosor con respecto al *D. plowmanii* del presente estudio y el reportado para el *D. loretense* que son menores el diámetro basal y superior del peciolo. También Kandasamy et al. (2020), concluyeron que las semillas grandes producen como resultados plantas con mayores tamaños en sus partes vegetativas, así como en su vigor.

4.3.3. Diámetro de la copa en los plántones del *D. plowmanii*

Los tamaños de los cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre el diámetro de la copa. De igual forma las gradientes altitudinales influyeron de manera altamente significativa sobre el diámetro de la copa en los plántones del *D. plowmanii*. No obstante, no se evidenció interacción estadística entre los tamaños de cormelos y las gradientes altitudinales sobre la variable mencionada, lo que indica que los efectos de cada factor son de manera independiente (**Tabla 14**).

Tabla 14. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre el diámetro de la copa (cm) en los plántones del *D. plowmanii*.

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	Sig.
Tamaño de cormelo	294,108	2	147,054	18,955	<0,001**
Gradiente altitudinal	210,397	2	105,198	13,560	<0,001**
Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	23,992	4	5,998	0,773	0,552 ^{ns}
Error experimental	209,469	27	7,758		
Total	737,966	35			

ns: No demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas; **: existen diferencias estadísticas altamente significativas (p<0,01).

Efectuado la prueba de comparación de medias de Tukey para la determinación de los efectos principales, los cormelos de tamaño grande y mediano influyeron de manera significativa sobre el diámetro de la copa al igual que los cormelos procedentes de

la gradiente altitudinal comprendida entre 1 250 a 1 500 m s. n. m. y 250 a 500 m s. n. m. ejerció un mayor valor en el diámetro de la copa de los plantones (**Tabla 15**).

Tabla 15. Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre el diámetro de la copa (cm) en los plantones del *D. plowmanii*.

Tamaño del cormelo	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)			Promedio total
	250 a 500	750 a 1 000	1 250 a 1 500	
Pequeño	12,47±2,37	10,62±1,62	14,95±4,57	12,68±3,37 ^b
Mediano	17,24±2,48	13,33±2,00	20,24±3,91	16,94±3,96 ^a
Grande	21,68±2,00	15,53±1,40	21,65±3,05	19,62±3,65 ^a
Promedio total	17,13±4,44 ^a	13,16±2,60 ^b	18,95±4,63 ^a	16,41±4,59

Letras diferentes en la misma filas o columna determinan significancia estadística.

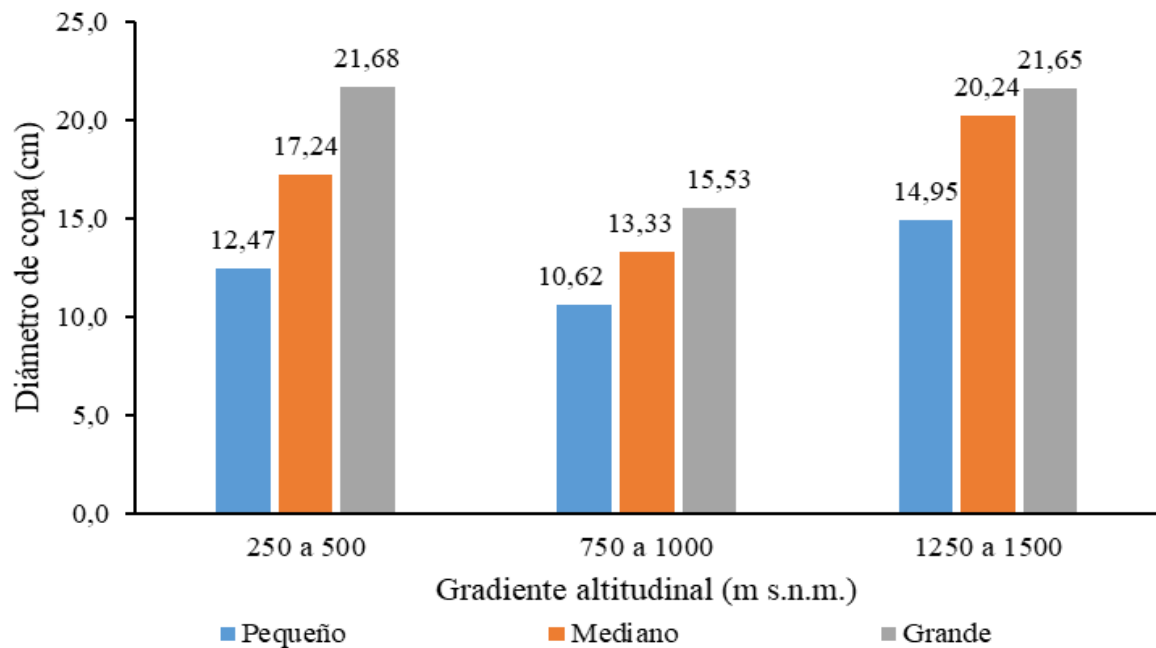


Figura 34. Diámetro de copa de los plantones del *D. plowmanii*.

Con respecto al diámetro de la copa se destaca con mayores valores los plantones provenientes de cormelos de tamaño grande esto se debe probablemente a que los cormelos de mayor tamaño contienen mayor cantidad de reservas nutricionales que habrían generado como respuesta a un mayor crecimiento de la copa de los plantones. También se podría atribuir que, a mayor diámetro de la copa respondería o estaría relacionado a un mayor potencial fotosintético en respuesta a un área foliar mayor que permite tomar la energía de la luz solar que utilizan las plantas para transformar el agua y el dióxido de carbono en glucosa (azúcar), que aprovecha como alimento las plantas por consiguiente permitirían un mayor

crecimiento de la copa y otras partes vegetativas de *D. plowmanii*. Lo antes descrito es corroborado por Hernández-Ramos et al. (2022), quienes afirman que la copa de las plantas es un interfaz dinámico entre la copa y los factores atmosféricos cuya función es de regular la variación de la temperatura, crean microclimas para un adecuado crecimiento de las plantas.

4.3.4. Longitud de la lámina foliar, área foliar y número de segmentos lobulados en plantones del *D. plowmanii*

Los tamaños de los cormelos tuvieron efectos altamente significativos sobre la longitud de lámina foliar al igual que las gradientes altitudinales en los plantones del *D. plowmanii*, no encontrándose interacción estadística entre los tamaños de cormelos y las gradientes altitudinales con respecto a la longitud de la lámina foliar, atribuyéndose los efectos de los factores de manera independiente (**Tabla 16**).

Tabla 16. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre longitud de lámina foliar (cm), área foliar (cm²) y número de segmentos lobulados en los plantones del *D. plowmanii*.

Variable	Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	Sig.
Longitud de lámina foliar	Tamaño de cormelo	87,200	2	43,600	18,894	<0,001**
	Gradiente altitudinal	24,233	2	12,117	5,251	0,012*
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	8,625	4	2,156	0,934	0,459 ^{ns}
	Error experimental	62,306	27	2,308		
	Total	182,364	35			
Área foliar	Tamaño de cormelo	27492,617	2	13746,309	12,764	<0,001**
	Gradiente altitudinal	13645,240	2	6822,620	6,335	0,006**
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	2932,765	4	733,191	0,681	0,611 ^{ns}
	Error experimental	29077,079	27	1076,929		
	Total	73147,702	35			
Número de segmentos lobulados	Tamaño de cormelo	0	2	0		---
	Gradiente altitudinal	0	2	0		---
	Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	0	4	0		---
	Error experimental	0	27	0		
	Total	0	35			

ns: No demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas; ---: no se demostró diferencias estadísticas por ausencia de variabilidad en las repeticiones; *: existen diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$); **: existen diferencias estadísticas altamente significativas ($p < 0,01$).

Con referencia al área foliar el tamaño de cormelos tuvieron efectos altamente significativos al igual que las gradientes altitudinales en los plantones del *D. plowmanii*, no encontrándose interacción estadística entre los tamaños de cormelos y las gradientes altitudinales sobre la variable mencionada, si no que, los efectos corresponderían a cada factor de manera independiente (**Tabla 16**). Respecto al número de segmentos lobulados para los factores como tamaños de cormelos y las gradientes altitudinales no se demostró diferencias estadísticas por ausencia de variabilidad en las repeticiones (**Tabla 16**).

Tabla 17. Comparación de medias de los efectos principales para los factores en estudio sobre longitud de lámina foliar (cm), área foliar (cm²) y número de segmentos lobulados en los plantones del *D. plowmanii*.

Variables	Tamaño del cormelo	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)			Promedio total
		250 a 500	750 a 1 000	1 250 a 1 500	
Longitud de lámina foliar	Pequeño	6,84±1,48	6,86±1,10	8,07±2,20	7,30±1,61 ^b
	Mediano	11,04±1,46	8,23±1,15	10,46±1,64	9,86±1,81 ^a
	Grande	11,33±0,83	9,62±0,97	11,91±2,19	10,95±1,66 ^a
	Promedio total	9,73±2,44 ^{ab}	8,24±1,53 ^b	10,15±2,47 ^a	9,37±2,28
Área foliar	Pequeño	46,08±18,44	39,24±11,16	69,71±41,87	51,68±28,12 ^b
	Mediano	81,07±28,69	61,69±19,87	109,30±37,12	82,19±33,54 ^b
	Grande	136,10±55,82	78,83±15,44	143,10±39,04	119,35±47,27 ^a
	Promedio total	87,75±51,62 ^{ab}	59,92±22,21 ^b	107,37±47,44 ^a	85,01±45,71
Número de segmentos lobulados	Pequeño	3,00±00	3,00±00	3,00±00	3,00±00 ^a
	Mediano	3,00±00	3,00±00	3,00±00	3,00±00 ^a
	Grande	3,00±00	3,00±00	3,00±00	3,00±00 ^a
	Promedio total	3,00±00 ^a	3,00±00 ^a	3,00±00 ^a	3,00±00

Letras diferentes en las mismas filas o columnas determinan significancia estadística.

Realizada la prueba de comparación de medias de Tukey para los efectos principales, los cormelos de tamaño grande y mediano tuvieron un efecto significativo sobre la longitud de la lámina foliar al igual que los cormelos procedentes de la gradiente altitudinal de 1 250 a 1 500 m s. n. m. influyeron en el grupo de plantones con mayores valores en la longitud de lámina foliar de los plantones (**Tabla 17**).

En la prueba de comparación de medias de Tukey para los efectos principales, los cormelos de tamaño grande influyeron de manera significativa sobre el área

foliar, al igual que los cormelos procedentes de la gradiente altitudinal de 1 250 a 1 500 m s. n. m. (**Tabla 17**).

En la prueba de comparación de medias de Tukey para los efectos principales, con relación a los tres tamaños de cormelos y las tres gradientes altitudinales favorecieron de manera significativa sobre el número de segmentos lobulados (**Tabla 17**).

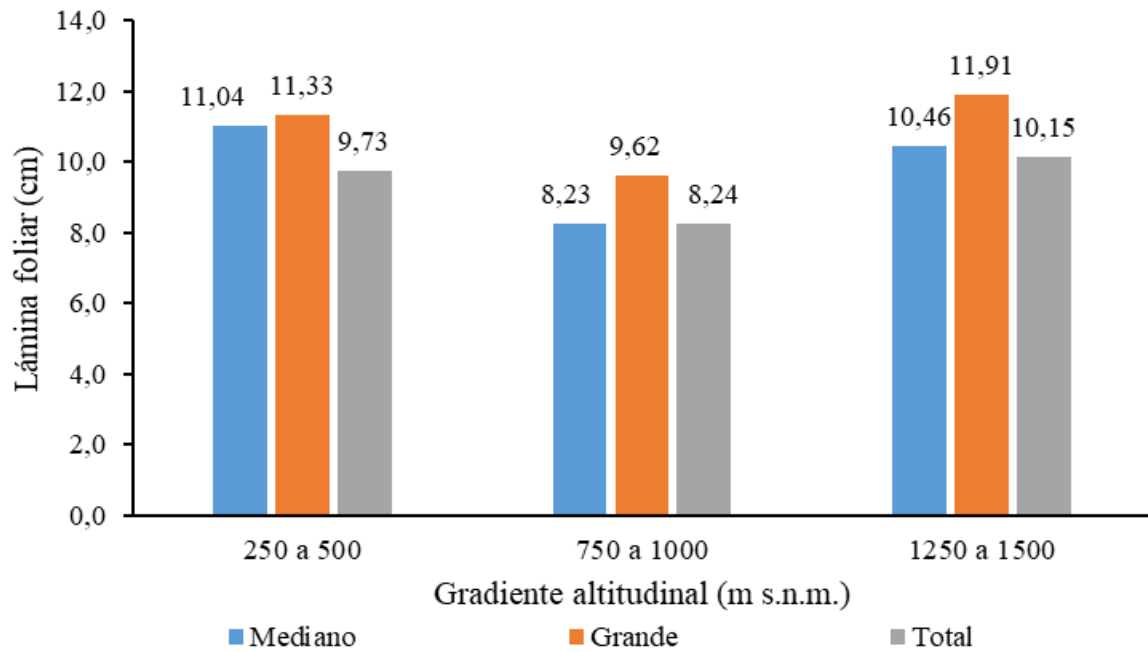


Figura 35. Longitud de lámina foliar de los plantones del *D. plowmanii*.

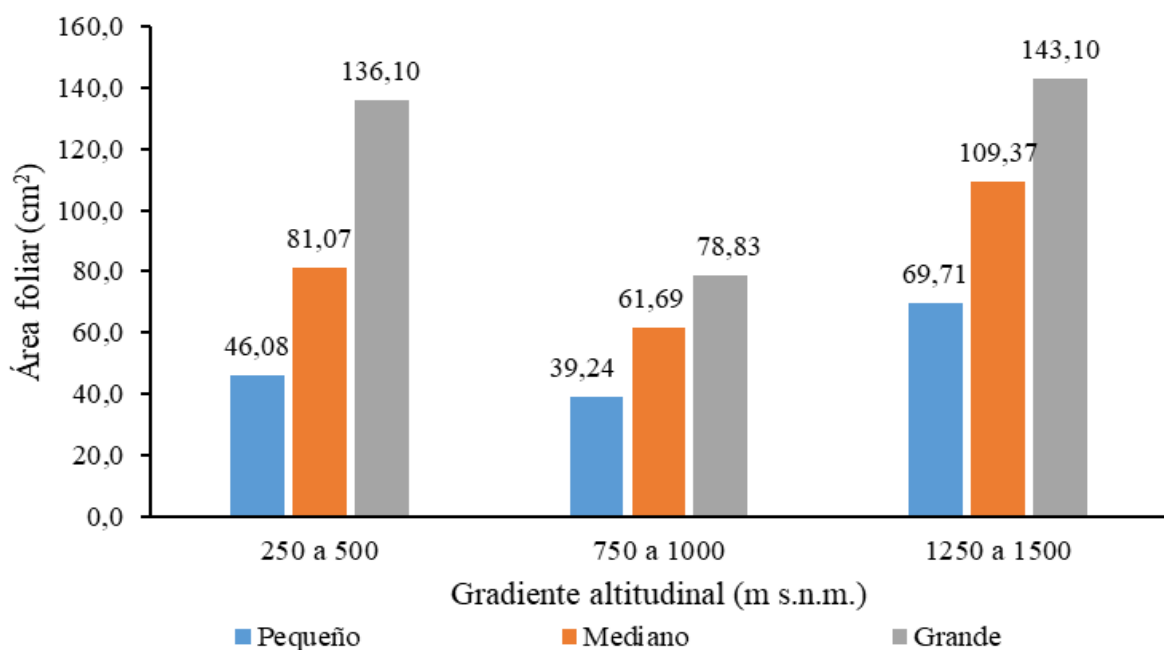


Figura 36. Área foliar de los plantones del *D. plowmanii*.

En referencia a la longitud de la lámina foliar y el área foliar que se muestra en la (Figura 35 y 36) los mayores valores para ambos indicadores resultaron en los plantones producidos a partir de cormelos de tamaños grandes y en menor medida para cormelos de los otros tamaños. Estos resultados son corroborados por los autores Mendoza-Pedroza et al. (2023), al señalar que el área foliar en plantones producidos con semillas grandes tiene como resultado mayor área foliar, contrariamente cuando son semillas pequeñas el área foliar es menor. Contrariamente Yanlong et al. (2007), refieren en plántulas producidas de la especie *Ligularia virgaurea* con semillas pequeñas y grandes no encontraron diferencias significativas en la relación de área foliar. Estas diferencias y en algunos casos contradictorios respecto a la longitud de lámina y área foliar se debe probablemente a la edad de la planta de donde procedieron los cormelos de *D. plowmanii*, la especie, procedencia del material vegetativo y su hábitat natural de origen.

4.3.5. Número hojas brotadas en los plantones del *D. plowmanii*

Los tamaños de los cormelos no tuvieron significancia con respecto al número de hojas brotadas. Contrariamente la gradiente altitudinal si influyó de manera altamente significativa sobre el número de hojas brotadas en los plantones del *D. plowmanii*, no encontrándose interacción estadística entre los tamaños de los cormelos y las gradientes altitudinales sobre la variable referida (Tabla 18).

Tabla 18. Análisis de la varianza para el efecto de los factores en estudio sobre el número de hojas brotadas en los plantones del *D. plowmanii*.

Fuentes de variación	SC	GL	CM	Fc	Sig.
Tamaño de cormelo	0,056	2	0,028	0,092	0,912 ^{ns}
Gradiente altitudinal	6,347	2	3,174	10,526	<0,001**
Tamaño de cormelo x Gradiente altitudinal	2,267	4	0,567	1,880	0,143 ^{ns}
Error experimental	8,141	27	0,302		
Total	16,811	35			

ns: No demuestra la existencia de diferencias estadísticas significativas; **: existen diferencias estadísticas altamente significativas (p<0,01).

En la prueba de comparación de medias de Tukey para los efectos principales, con relación a los tres tamaños de cormelos no tuvieron influencia sobre el número de hojas brotadas, pero el gradiente altitudinal comprendido ente 1250 a 1 500 m s. n. m.

favorecieron de manera significativa sobre la variable mencionada en plantones de *D. plowmanii* (Tabla 19).

Tabla 19. Comparación de medias de los efectos simples para los factores en estudio sobre el número de hojas brotadas en los plantones del *D. plowmanii*.

Tamaño del cormelo	Gradiente altitudinal (m s. n. m.)			Promedio total
	250 a 500	750 a 1000	1250 a 1500	
Pequeño	2,06±0,31	2,25±0,94	2,50±0,74	2,27±0,67 ^a
Mediano	1,88±0,25	1,69±0,38	3,00±0,54	2,19±0,71 ^a
Grande	2,38±0,66	1,50±0,35	2,94±0,38	2,27±0,76 ^a
Promedio total	2,10±0,46 ^b	1,81±0,65 ^b	2,81±0,57 ^a	2,24±0,69

Letras diferentes en las mismas filas y/o columnas determinan significancia estadística.

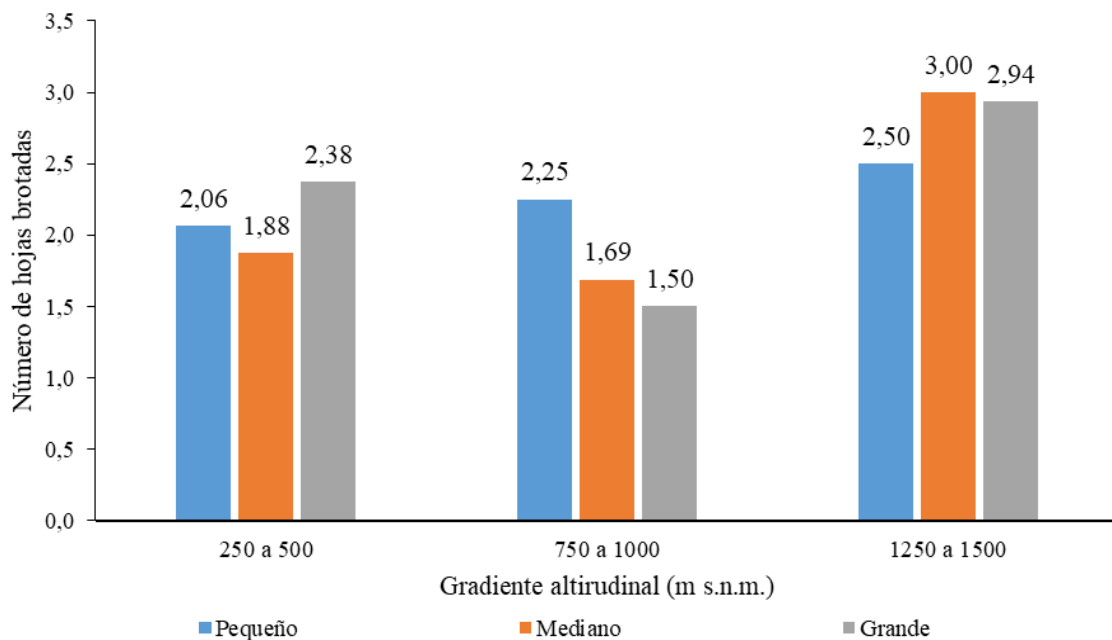


Figura 37. Número de hojas brotadas en los plantones del *D. plowmanii*.

Sobre el número de hojas brotadas en los plantones del *D. plowmanii* la mayor cantidad se presentó en los tres tamaños de cormelos correspondiente a la gradiente altitudinal altitud de 1 250 a 1 500 m s. n. m. con un total de 8,44 brotes en el periodo de tres meses y medio en fase de vivero desde el inicio de germinación. Al respecto Pérez (2022), precisó para la especie de *Dracontium lorentense* la emisión es de un brote por cormelo. Estas diferencias posiblemente se pueden atribuir a la especie, condiciones de propagación en vivero

y el tiempo de evaluación en razón que normalmente para las especies del género *Dracontium* emiten gradualmente brotes en la medida que los primeros brotes se van secando.

V. CONCLUSIONES

1. Se determinaron las especies *D. plowmanii* y *D. Croatii* en el ámbito del corredor biológico del río Huallaga tramo comprendido entre los distritos de Campanilla departamento de San Martín y Mariano Dámaso Beraún departamento de Huánuco.
2. El poder germinativo para la especie del *D. plowmanii* fue del 100 % en cormelos pequeños para las tres gradientes altitudinales, entre 90 a 95 % en tamaño mediano y cormelos grandes entre 80 a 95 %. Para la energía germinativa en cormelos viables de tamaño pequeño fueron mayores de 85 % para la gradiente altitudinal de 750 a 1 000 m s. n. m.
3. El comportamiento vegetativo de los plántones de *D. plowmanii* en sus diferentes órganos vegetativos de la parte aérea en la altura del peciolo, altura de la copa, altura total, diámetro basal de peciolo, diámetro superior del peciolo, diámetro de la copa, longitud de lámina foliar, área foliar y diámetro de lámina foliar sobresalió en los plántones propagados a partir de cormelos grandes provenientes de la gradiente altitudinal 1 250 a 1 500 m s. n. m.
4. Existe influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del *D. plowmanii* en fase de vivero.

VI. PROPUESTAS A FUTURO

1. Realizar trabajos de investigación sometiendo los cormelos del *D. plowmanii* a tratamientos pre germinativos a fin de homogenizar el inicio y disminuir el tiempo del proceso de germinación.
2. Ejecutar estudios utilizando sustratos orgánicos de residuos vegetales descompuestos para la germinación de cormelos y la cría de plántones del *D. plowmanii* en fase vivero con el fin de mantener la uniformidad de la humedad.
3. Implementar investigaciones para establecer la relación entre el tamaño de cormo de donde provienen los cormelos con la germinación y el comportamiento vegetativo de *D. plowmanii* en fase vivero y campo definitivo.
4. Realizar trabajos de investigación con cormelos procedentes de otros departamentos y con diferentes tamaños a fin de reafirmar los resultados del presente estudio.

VII. REFERENCIAS

- Agencia Peruana de Noticias [ANDINA]. (2023). San Martín: resaltan propiedades medicinales de planta nativa jergón sachá. *ANDINA*. <https://andina.pe/agencia/noticia-san-martin-resaltan-propiedades-medicinales-planta-nativa-jergon-sacha-951831.aspx>
- Ashworth, S. (2002). De semilla a semilla: técnicas de conservación y cultivo de semillas para horticultores. Kent Whealy <https://theswissbay.ch/pdf/Books/Survival/Farming,%20Animalraising,%20Homesteading/Farming%2Bgardening/Gardening/Seeds/Seed%20to%20Seed%20Complete.pdf>
- Asner, G. y Martin, R. (2016). Convergent elevation trends in canopy chemical traits of tropical forests. *Global Change Biology*, 22(6), 2216-2227. doi: 10.1111/gcb.13164
- Alzugaray, C., Carnevale, N., Salinas, A., y Pioli, R. (2007). Factores bióticos y abióticos que afectan la calidad de las semillas de *Schinopsis balansae* Engl. y *Aspidosperma quebracho-blanco* Schltdl. *Revista Iberoamericana de Micología*, 24, 142-147. <https://www.reviberoammicol.com/2007-24/142147.pdf>
- Barreto, G. y Vílchez, R. (2021). *Caracterización química analítica del extracto vegetal hidroalcohólico de las hojas y tallos de Dracontium aff. spruceanum (Schott) G.H. Zhu* [Tesis de pregrado, Universidad Norbert Wiener]. Repositorio institucional Norbert Wiener. <https://hdl.handle.net/20.500.13053/5668>
- Benito, P. (2012). *Comportamiento de Caesalpinia spinosa (Molina) Kuntze a tratamientos pre germinativos en campo definitivo y diferentes niveles altitudinales, Quishuar, Tayacaja, Huancavelica*. [Tesis de pregrado Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio institucional UNCP <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2611/Benito%20Amaro.pdf?sequence=1>
- Bassel, G. (2016). ¿Crecer o no crecer?. *Trends in Plant Science*, 21(6), 498-505. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2016.02.001>
- Bewley, J. y Black, M. (1985). *Seeds. Physiology of Development and Germination*. Springer Science and Business Media. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4615-1747-4>
- Brenes, L. (2015). Brotación de tubérculos, crecimiento y fenología de *Dracontium gigas*, San Ramón, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 14 (23). <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/19194>
- Bocanegra, M. (2007). *Estudio preliminar de la composición fitoquímica de extractos de cormos de la especie Dracontium lorentense Krause (jergón sachá) y su variación según*

- su ubicación geográfica*. [Tesis de pregrado Universidad Nacional de San Martín]. Repositorio institucional UNSM. <https://tesis.unsm.edu.pe/handle/11458/96>
- Bravo-Navas, M. y Sánchez-Romero, C. (2022). Comportamiento de germinación y crecimiento temprano de plántulas de *Abies pinsapo* Boiss. Semillas. *Plantas*, 11(20), 2715. <https://doi.org/10.3390/plants11202715>
- Cacha, Z. (2021). *Propagación de Dracontium lorentense Krause. (Sacha jergón) a través de tres tamaños de cortes de cormo con tres dosis de enraizante en Tingo María*. [Tesis pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2050>
- Caro, D., Ocampo, Y., Castro, J., Barrios, L., Salas, R. y Franco, L. A. (2017). Protective effect of *Dracontium dubium* against *Bothrops asper*. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 89, 1105-1114. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopha.2017.02.080>
- Chacón, R. (2018). *Pruebas de vigor en semillas de Zea mays L. (maíz)* [Tesis para optar el pregrado Universidad Nacional Agraria La Molina]. Repositorio institucional UNALM. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3468/chacon-rubio-milagros-judith.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Collantes, I., Goncalves, E., y Yoshida, M. (2011). Constituyentes químicos del túbero de *Dracontium spruceanum* (Schott) G. Zhu ex *Dracontium lorentense* Krause (Araceae). *Revista de la sociedad química del Perú*, 77(2), 117-126. http://www.scielo.org.pe/sciel8o.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2011000200004
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia. (2007 – 2012). Informe de gestión consolidado período institucional. <https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Informes/gestion/institucional-2007-2012.pdf>
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. 6 (3). urn:oclc:record:1150051325.
- Educational Concerns for Hunger Organization [ECHO]. (2023). Factores que influyen en la germinación de semillas. ECHOcommunity. https://www.echocommunity.org/es/resources/ce935a6b-32ed-4d0b-baf55411b3a7d600#go_here_3
- Fátima, S., Hameed, M., Ahmad, F., Ahmad, M., Khalil, S. y Munir, M., Ashraf, M., Shafique, K. y Kaleem, M. (2022). Respuestas estructurales y funcionales en la distribución generalizada de algunas gramíneas dominantes a lo largo de gradientes climáticos de altitud. *Flora* 289. doi: 10.1016/j.flora.2022.152034
- Fernández, M. (2020). Comportamiento de las plantas a estímulos (día y noche). <https://comportamientode.com/otros-seres-vivos/comportamiento-de-las-plantas/>

- García-Benadí, A. y Del Río, J. (2013). ¿Sabías que la altitud se define como la distancia vertical de un punto de la tierra al nivel del mar? e-medida. *Revista Española de Metrología*, (4), 89-91. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/19962>
- Gonzales, L. (2018). *Efecto hipoglucemiante del extracto hidroalcohólico de raíz de Dracontium Spruceanum (Schott) G.H Zhu (Jergón Sacha) en ratas albinas*. [Tesis de ingeniería, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. Repositorio institucional UIGV. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3952>
- Gupta, A, Negi, M., Nandy, S., Alatalo, J, Singh, V. y Pandey, R. (2019). Evaluación de la vulnerabilidad de los sistemas socioambientales al cambio climático a lo largo de un gradiente altitudinal en el Himalaya indio. *Ecol. Indic.* 106. doi: 10.1016/j.ecolind.2019.105512
- Hartmann, T., y Kester, E. (1982). (3ed.). *Propagación de plantas y principios básicos*. CECSA.https://aulavirtual.agro.unlp.edu.ar/pluginfile.php/103985/mod_resource/content/1/Propagacion%20de%20plantas.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México.https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Hernández-Ramos, J., Reyes-Hernández, V. y Beltrán-Rodríguez, L. (2022). La copa como indicador fotosintético relevante en el manejo forestal de bosques templados. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 13(74), 4-33. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v13i74.1267>
- Horturba. (2016). Conservación de la semilla. Boletín electrónico. Horturba. http://www.horturba.com/castellano/cultivar/ficha_manejo.php?ID=15
- Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana [IIAP]. (1997). *Plantas Medicinales de la Amazonía Peruana. Estudio de su uso y cultivo*. Iquitos, Perú. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/iiap/iiap2/Presentacion.htm>
- Kandasamy, S., Weerasuriya, N., Gritsiouk, G., Patterson, G., Saldias, S., Ali, S. y Lazarovits, G. (2020). La variabilidad del tamaño en el lote de semillas afecta el equilibrio nutricional de las semillas, el vigor de las plántulas, la composición microbiana y el rendimiento de las plantas de los híbridos de maíz. *Agronomía*, 10(2), 157 <https://doi.org/10.3390/agronomy10020157>
- Kewlani, P., Negi, V, Bhatt, I, Rawal, R y Nandi, S. (2021). Concentración de nutrientes del suelo a lo largo de gradientes altitudinales en el Himalaya occidental indio. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 36(2-3), 98-104.

- Mejía, K y Rengifo, E. (2000). *Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana*. Agencia Española de Cooperación Internacional. <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/1017.pdf>
- Mendoza-Pedroza, S., Méndez-Gaona, E., Pérez-Cruz, K., Hernández-Livera, A., Escalante-Estrada, J. y Domínguez-Martínez, P. (2023). Tamaño de semilla y su efecto sobre el crecimiento de plántulas de *cajanus cajan* (L) Millsp. *Fitotecnia Mexicana*, 46(4-A), 497-504. <https://doi.org/10.35196/rfm.2023.4A.497>
- Mixan, J. (2022). *Identificación de metabolitos secundarios presentes en el Dracontium spruceanum (Jergón Sacha)* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/handle/20.500.14292/2279>
- Moreno, P. (2023). *Caracterización fitoquímica, fenoles totales y capacidad antioxidante en extractos de Sacha Jergón (Dracontium lorentense krause), hojas de Caimito (Pouteria caimito) e Ishanga (Laportea aestuans)* [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. Repositorio institucional UNAS. http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/2461/TS_PNMC_2023.pdf?sequence=1
- Nurjannah, H., Umar, M. y Sodikin, E. (2021). Germination of porang (*Amorphophalus muelleri*) from different bulbil to various planting media. *Biological Research Journal*, 7(2). <https://doaj.org/article/f7b0bb9905e643b79ffa7372a32789ee>
- Patiño, N., Mosquera, F. y Tulio, R. (2011). Efecto inductor del agua de coco sobre la germinación de semillas y brotamiento de los cormos de la hierba de la equis *Dracontium grayumianum*. *Acta Biológica Colombiana*, 16(1), 133 – 142. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=319027887010>
- Pérez, F. y Pita, J. (2001). *Viabilidad, vigor, longevidad y conservación de semillas*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Universidad Politécnica de Madrid. <https://www.coiaclc.es/wp-content/uploads/2016/05/Viabilidad.pdf>.
- Pérez, S. (2022). *Efecto de sustrato de biochar vegetal en la germinación de kamatonki (Dracontium lorentense Krause) en el fundo el cedro, yacupato, Yarinacocha*. [Tesis pregrado Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía] Repositorio UNIA. <https://repositorio.unia.edu.pe/items/30ef9d97-e974-499e-93e6-f05878676e08>
- Poulsen, K. (1993). Calidad de la semilla: concepto, medición y métodos para aumentar la calidad. Centro de semillas forestales de DANIDA. <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/seed-quality>

- Ramón, R. y Mendoza, C. (2002). Efecto del deterioro post-corte sobre la germinación de la semilla asexual de cinco variedades de caña de azúcar. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 19(4), 379–389. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182002000400002
- Rodriguez, I., Adam, G. y Duran, J. (2008). Ensayos de germinación y análisis de viabilidad y vigor en semillas. *Agricultura Revista Agropecuaria* (912), 836-842. <https://oa.upm.es/45493/>.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú [SENAMHI]. (2024). Datos hidrometeorológicos. <https://www.senamhi.gob.pe/?p=estaciones>
- Shiple, B.; Keddy, P. (1987). Los conceptos individualista y de unidad comunitaria como hipótesis refutables. *Vegetación*, 69 (1–3): 47–55. doi:10.1007/BF00038686
- Souza, M. y Fagundesque, M. (2014). Seed Size as Key Factor in Germination and Seedling Development of *Copaifera langsdorffii* (Fabaceae). *American Journal of Plant Sciences*, 5(17). <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.517270>
- Supo, J. (2014). *Seminarios de Investigación Científica: Sinopsis del Libro y Carpeta de Aprendizaje*. Bioestadístico. <https://books.google.com.pe/books?id=RlzmrQEACAAJ>
- Supo, J., y Zacarías, H. (2020). *Metodología de la investigación científica*. Bioestadístico. <https://books.google.com.pe/books?id=WruXzQEACAAJ>
- Taylor, L. (1999). *Herbal Secrets of the Rainforest, 2nd ed.*, Copyrighted by Sage Press. urn:lcp:herbalsecretsofr0000tayl:epub:a7e0f65a-7a8d-4287-a370-3f87d862520e
- Trujillo-González, J, Torres-Mora, M, Ballesta, R y Brevik, E. (2022). Variabilidad espacial de las propiedades fisicoquímicas de suelos ácidos a lo largo de un gradiente altitudinal en Colombia. *Environmental Earth Sciences*, 81(4), 108. doi: 10.1007/s12665-022-10235-w
- Valla, J. (2004). Botánica: morfología de las plantas superiores. Hemisferio Sur S.A. https://www.academia.edu/114572768/Morfologia_de_las_plantas_superiores_Juan_J_Valla
- Vargas, M. (1991). Factores que afectan la germinación de semillas. *Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica*. 24 [14]. <https://hdl.handle.net/10669/78728>
- Velázquez, H. (2014). *Estudio fisiológico en familias prolíficas de un lote de producción de semilla de la variedad de maíz Jaguan*. [Tesis de Maestría, especialidad en Granos y Semillas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro] Repositorio UAAAN. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/7476>
- Verde, M. (2014). *Influencia de dos sustratos y tres tamaños de semilla en la germinación y crecimiento inicial de la caoba (Swietenia macrophylla King.) en Tingo María* [Tesis

pregrado Universidad Agraria de la Selva] Repositorio institucional UNAS. <https://repositorio.unas.edu.pe/server/api/core/bitstreams/12a807ad-3d67-4f15-a394-5b6332a48494/content>

- Vilchez, G. (2017). *Estudio etnobotánico de especies medicinales en tres comunidades asháninkas y su tendencia al deterioro. Chanchamayo, Junín* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/880124/estudio-etnobotanico-de-especies-medicinales-en-tres-comunidade_hFMcllr.pdf
- Yanlong, H., Mantang, W., Shujun, W., Yanhui, Z., Tao, M. y Guozhen, D. (2007). Efecto del tamaño de la semilla en el crecimiento de las plántulas bajo diferentes condiciones de luz en la hierba clonal *Ligularia virgaurea* en la meseta de Qinghai-Tíbet. *Acta Ecológica Sinica*, 27(8), 3091-3108. [https://doi.org/10.1016/S1872-2032\(07\)60063-8](https://doi.org/10.1016/S1872-2032(07)60063-8)
- Zhu, G. y Croat, T. (2004). Revision of *Dracontium* (Araceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 91, 593-667. https://www.researchgate.net/publication/288271650_Revision_of_Dracontium_Araceae

Anexos

Tabla 20. Matriz de consistencia.

Título: Influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>D. plowmanii</i> (Jergón Sacha) en fase de vivero en Tingo María, Huánuco					
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Aspectos metodológicos
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>D. plowmanii</i> en fase de vivero en Tingo María, Huánuco?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿Qué poder y energía germinativa presenta el <i>D. plowmanii</i> con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero?</p> <p>¿Qué comportamiento vegetativo presenta el <i>D. plowmanii</i> con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero?</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar la influencia del tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal sobre el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>D. plowmanii</i> en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar las especies del género <i>Dracontium</i> encontradas en las gradientes altitudinales.</p> <p>Determinar el poder y energía germinativa de los cormelos del <i>D. plowmanii</i> con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.</p> <p>Describir el comportamiento vegetativo de los plantones del <i>D. plowmanii</i> con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.</p>	<p>Hipótesis general:</p> <p>El tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal influye de manera significativa en el comportamiento germinativo y vegetativo del <i>D. plowmanii</i> en fase de vivero en Tingo María, Huánuco.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>El poder y energía germinativa del <i>D. plowmanii</i> varía con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero.</p> <p>El comportamiento vegetativo del <i>D. plowmanii</i> es diferente con relación al tamaño de cormelos y la gradiente altitudinal en fase de vivero.</p>	<p>V₁</p> <p>Tamaño de cormelos (X₁)</p> <p>V₂</p> <p>Gradiente altitudinal (X₂)</p> <p>V₃</p> <p>Comportamiento germinativo de cormelos (Y₁)</p> <p>V₄</p> <p>Comportamiento vegetativo de plantones (Y₂)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grande > 18 mm - Mediano >14 mm - >17,9 mm - Pequeño < 13,9 mm - 250 a 500 msnm - 750 a 1 000 msnm - 1 250 a 1 500 msnm - Poder germinativo (%) - Energía germinativa (%) - Altura del peciolo (cm) - Altura de la copa (cm) - Altura total (cm) - Diámetro basal de peciolo (mm) - Diámetro superior del peciolo (mm) - Diámetro de la copa (cm) - Longitud de lámina foliar (cm) - Área foliar (cm²) - Diámetro de lámina foliar - Número de segmentos lobulados - Número de hojas brotadas 	<p>Ruta de investigación:</p> <p>Cuantitativo.</p> <p>Tipo de investigación:</p> <p>Atendiendo a la planificación del estudio será prospectivo (Supo y Zacarías, 2020).</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Explicativo, debido a que se plantearon relaciones de causalidad (Supo, 2014).</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>Experimental, tipo cuasiexperimental.</p> <p>Población:</p> <p>360 cormelos del género <i>Dracontium</i> en el corredor biológico.</p> <p>Muestra:</p> <p>Para la evaluación de la germinación y para el comportamiento vegetativo se evaluó 360 cormelos.</p> <p>Técnica e instrumento de recolección de datos</p> <p>Observación participante y los instrumentos mecánicos de medición.</p> <p>Análisis de datos:</p> <p>Estadística descriptiva e inferencial.</p>

Anexo A. Datos meteorológicos.

Tabla 21. Datos meteorológicos de los puntos de recolección.

ESTACION METEOROLÓGICA - CAMPANILLA NUEVO JAEN						ESTACION METEOROLÓGICA - TANANTA NUEVA LIBERTAD						ESTACION METEOROLÓGICA - UCHIZA JORGE CHAVÉZ					
Mes/2024	T.°C. MÁXIMA	T.°C. MÍNIMA	T. °C. MEDIA	H.R. %	PP. mm.	Mes/2024	T.°C. MÁXIMA	T.°C. MÍNIMA	T. °C. MEDIA	H.R. %	PP. mm.	Mes/2024	T.°C. MÁXIMA	T.°C. MÍNIMA	T. °C. MEDIA	H.R. %	PP. mm.
ENE.	33,42	23,60	28,51	71,46	48,80	ENE.	32,17	22,56	27,36	82,72	226,60	ENE.	29,20	21,10	25,15	85,70	344,60
FEB.	33,58	23,90	28,74	71,01	255,30	FEB.	32,03	22,40	27,22	82,17	308,60	FEB.	30,10	20,70	25,40	87,80	344,00
MAR.	33,62	23,81	28,72	71,35	189,00	MAR.	32,92	22,57	27,75	82,33	134,80	MAR.	29,90	20,90	25,40	85,40	251,30
ABR.	33,95	23,66	28,81	70,63	80,50	ABR.	32,86	22,75	27,80	81,32	131,70	ABR.	30,60	20,70	25,65	85,70	277,30
MAY.	33,43	23,52	28,48	71,70	231,80	MAY.	32,52	22,31	27,42	81,27	85,20	MAY.	29,60	20,40	25,00	82,00	115,70
JUN.	33,68	22,63	28,16	69,89	94,30	JUN.	32,62	21,10	26,86	79,74	122,80	JUN.	28,70	20,00	24,35	84,30	279,40
JUL.	34,01	21,97	27,99	70,16	12,80	JUL.	31,72	20,36	26,04	80,96	47,50	JUL.	29,00	18,60	23,80	79,80	18,10
AGO.	35,61	21,34	28,48	67,97	1,29	AGO.	32,79	20,27	26,53	78,55	82,50	AGO.	30,60	17,50	24,05	78,60	61,40
SET.	36,23	22,07	29,15	66,96	186,10	SET.	33,70	20,14	26,92	77,54	112,30	SET.	30,30	19,00	24,65	84,00	322,90
OCT.	34,75	23,15	28,95	69,67	264,30	OCT.	32,90	21,52	27,21	80,86	285,00	OCT.	29,80	20,90	25,35	86,40	439,10
NOV.	33,52	23,67	28,60	72,03	110,50	NOV.	30,88	22,18	26,53	84,59	309,00	NOV.	29,70	20,50	25,10	82,20	225,30
DIC.	33,34	23,65	28,50	71,98	187,50	DIC.	31,02	22,28	26,65	83,23	551,60	DIC.	30,20	20,70	25,45	88,00	499,10
Prom./total	34,10	23,08	28,59	70,40	1662,19	Prom./total	32,34	21,70	27,02	81,27	2397,60	Prom./total	29,81	20,08	24,95	84,16	3178,20

ESTACION METEOROLÓGICA - AUCAYACU LA MERCED DE LOCRO - JULIO CESAR TELLO - CHONTAYACU						ESTACION METEOROLÓGICA - TINGO MARÍA SAN PEDRO DE PACCHAJ - BEJUCAL PUENTE MOENA					
Mes/2024	T.°C. MÁXIMA	T.°C. MÍNIMA	T. °C. MEDIA	H.R. %	PP. mm.	Mes/2024	T.°C. MÁXIMA	T.°C. MÍNIMA	T. °C. MEDIA	H.R. %	PP. mm.
ENE.	31,27	21,79	26,53	83,39	494,00	ENE.	31,11	21,89	26,50	83,76	618,40
FEB.	31,42	21,56	26,49	83,58	420,50	FEB.	30,77	21,56	26,26	83,45	408,70
MAR.	31,55	21,72	26,63	82,97	333,60	MAR.	31,59	21,77	26,68	82,22	373,20
ABR.	31,69	22,36	27,03	81,12	179,00	ABR.	31,91	22,11	27,01	81,85	216,80
MAY.	30,95	22,28	26,62	80,86	241,20	MAY.	31,75	22,06	26,90	80,83	169,30
JUN.	30,50	21,10	25,57	81,80	228,70	JUN.	30,92	20,89	25,91	80,09	234,00
JUL.	29,97	20,18	25,08	80,21	71,70	JUL.	30,81	20,21	25,51	79,24	105,70
AGO.	30,86	20,18	25,52	77,52	238,90	AGO.	31,99	20,23	26,11	75,34	74,10
SET.	32,59	20,43	26,51	77,28	66,10	SET.	33,32	20,85	27,09	71,85	42,40
OCT.	33,04	21,67	27,35	76,92	245,40	OCT.	33,34	21,54	27,44	76,44	158,60
NOV.	29,79	21,52	25,82	85,95	549,30	NOV.	30,02	21,56	25,79	85,69	275,70
DIC.	30,35	21,61	25,98	83,63	372,70	DIC.	30,21	21,22	25,71	84,82	543,60
Prom./total	31,17	21,37	26,26	81,27	3441,10	Prom./total	31,48	21,32	26,41	80,47	3220,50

Tabla 22. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de octubre.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Octubre	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Octubre	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min	Media				Max	Min	Media		
15	31,00	20,60	25,80	86,00	0,50	15	30,50	20,20	21,90	80,10	0,50
16	30,70	21,00	25,85	88,00	6,60	16	30,10	20,60	25,35	86,00	6,60
17	30,70	21,90	26,30	79,70	0,00	17	30,60	21,50	26,05	79,90	0,00
18	33,40	20,10	26,75	72,20	0,00	18	33,10	19,80	26,45	72,00	0,00
19	34,30	21,20	27,75	73,30	8,90	19	34,00	20,90	27,45	71,50	8,90
20	34,10	20,90	27,50	80,70	14,10	20	33,90	21,20	27,55	80,20	14,10
21	28,70	22,10	25,40	93,40	2,00	21	28,30	22,30	25,30	93,00	2,00
22	32,80	21,10	26,95	81,88	0,00	22	32,50	21,20	26,85	81,80	0,00
23	28,70	23,20	25,95	85,00	22,40	23	28,30	21,40	24,85	85,50	22,40
24	31,40	21,80	26,60	84,52	14,20	24	31,10	21,40	26,25	86,00	14,20
25	32,20	22,20	27,20	85,03	34,80	25	32,00	22,30	27,15	85,00	34,80
26	29,90	21,60	25,75	97,07	3,20	26	29,50	21,60	25,55	96,60	3,20
27	33,40	22,10	27,75	83,13	0,00	27	33,00	22,40	27,70	84,00	0,00
28	26,40	21,50	23,95	92,41	5,20	28	26,10	21,80	23,95	92,30	5,20
29	28,50	21,00	24,75	89,61	1,20	29	28,00	21,40	24,70	90,00	1,20
30	32,60	22,00	27,30	85,18	10,60	30	32,30	22,20	27,25	85,10	10,60
31	33,00	21,80	27,40	83,81	1,30	31	33,00	22,10	27,55	85,00	1,30
Prom./total	31,28	21,54	26,41	84,76	125,00	Prom./total	30,96	21,43	25,99	84,35	125,00

Tabla 23. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de noviembre.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Noviembre	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Noviembre	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min	Media				Max	Min	Media		
1	30,80	21,50	26,15	87,32	7,20	1	30,50	21,40	25,95	88,32	7,20
2	25,30	20,20	22,75	98,32	19,20	2	25,00	20,20	22,60	99,32	19,20
3	29,50	19,90	24,70	85,12	0,80	3	29,20	20,00	24,60	86,12	0,80
4	31,10	21,40	26,25	79,81	0,00	4	30,80	21,20	26,00	80,80	0,00
5	29,30	23,50	26,40	83,18	8,70	5	29,00	22,80	25,90	84,18	8,70
6	28,60	21,80	25,20	93,00	0,10	6	28,30	21,60	24,95	94,00	0,10
7	30,70	22,40	26,55	84,00	9,20	7	30,40	21,80	26,10	85,00	9,20
8	25,30	21,10	23,20	95,00	5,40	8	25,00	20,70	22,85	96,00	5,40
9	22,50	20,40	21,45	93,88	11,40	9	22,20	20,40	21,30	94,88	11,40
10	30,60	20,50	25,55	89,39	0,00	10	30,30	20,60	25,45	90,39	0,00
11	30,70	22,50	26,60	79,63	0,60	11	30,40	22,20	26,30	80,63	0,60
12	24,10	21,20	22,65	92,60	12,80	12	23,80	21,10	22,45	93,60	12,80
13	28,60	21,00	24,80	90,75	1,00	13	28,30	21,00	24,65	91,75	1,00
14	30,70	21,20	25,95	89,23	10,30	14	30,40	20,90	25,65	90,23	10,30
15	29,60	21,30	25,45	90,93	0,40	15	29,30	21,20	25,25	91,93	0,40
16	27,40	21,80	24,60	92,40	12,90	16	27,40	21,40	24,40	93,40	12,90
17	30,50	21,70	26,10	92,01	8,90	17	30,20	21,40	25,80	93,00	8,90
18	29,10	21,70	25,40	92,52	1,60	18	28,80	20,90	24,85	93,52	1,60
19	28,10	21,90	25,00	94,61	28,00	19	27,80	21,40	24,60	95,61	28,00
20	25,70	22,10	23,90	94,86	9,30	20	25,40	21,70	23,55	95,86	9,30
21	23,50	20,90	22,20	94,93	21,50	21	23,50	20,80	22,15	95,93	21,50
22	28,00	20,80	24,40	87,93	0,60	22	27,70	20,80	24,25	88,93	0,60
23	29,10	21,80	25,45	86,61	1,90	23	28,80	21,40	25,10	87,61	1,90
24	29,20	21,80	25,50	87,88	32,60	24	28,90	21,40	25,15	88,88	32,60
25	27,40	21,40	24,40	88,46	1,40	25	27,10	20,90	24,00	89,46	1,40
26	30,20	22,00	26,10	84,81	2,00	26	29,90	21,50	25,70	85,81	2,00
27	28,30	22,50	25,40	87,73	21,50	27	28,00	21,90	24,95	88,70	21,50
28	24,60	21,90	23,25	97,54	26,50	28	24,30	21,80	23,05	98,54	26,50
29	25,10	20,70	22,90	87,55	19,70	29	24,80	20,40	22,60	88,55	19,70
30	30,50	20,20	25,35	97,35	0,20	30	30,20	20,00	25,10	98,36	0,20
Prom./total	28,14	21,44	24,79	89,98	275,70	Prom./total	27,86	21,16	24,51	90,98	275,70

Tabla 24. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de diciembre.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Diciembre	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Diciembre	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min	Media				Max	Min	Media		
1	30,60	21,00	25,80	97,12	3,50	1	32,90	20,40	26,65	86,71	3,50
2	30,50	21,20	25,85	92,22	0,90	2	30,90	21,30	26,10	82,86	0,90
3	26,80	21,30	24,05	93,52	54,60	3	26,80	21,80	24,30	89,00	54,60
4	26,90	21,30	24,10	92,90	48,30	4	26,80	21,50	24,15	90,55	48,30
5	26,30	21,00	23,65	93,71	1,50	5	26,50	21,20	23,85	91,89	1,50
6	24,80	21,70	23,25	95,62	32,20	6	25,10	21,90	23,50	93,84	32,20
7	23,50	20,20	21,85	97,53	53,70	7	23,80	20,50	22,15	95,71	53,70
8	25,40	20,20	22,80	94,02	1,40	8	25,70	20,40	23,05	92,98	1,40
9	26,00	21,00	23,50	94,18	0,20	9	26,60	21,20	23,90	92,67	0,20
10	29,80	20,30	25,05	87,20	14,70	10	30,00	20,60	25,30	86,46	14,70
11	26,90	21,70	24,30	91,07	30,40	11	27,00	21,90	24,45	90,28	30,40
12	29,30	21,30	25,30	87,46	0,30	12	29,80	21,60	25,70	87,00	0,30
13	30,60	22,10	26,35	86,41	4,50	13	30,10	22,30	26,20	86,29	4,50
14	25,70	22,30	24,00	91,30	0,60	14	25,80	22,50	24,15	91,20	0,60
15	28,40	21,80	25,10	89,46	1,20	15	28,20	22,00	25,10	89,58	1,20
16	27,90	21,20	24,55	91,22	4,20	16	27,80	21,40	24,60	90,97	4,20
17	28,60	20,40	24,50	89,92	42,60	17	29,10	20,70	24,90	89,54	42,60
18	28,00	21,60	24,80	90,85	8,50	18	27,90	21,90	24,90	90,78	8,50
19	23,90	21,00	22,45	94,83	11,20	19	24,00	21,30	22,65	94,35	11,20
20	23,80	21,00	22,40	95,55	4,70	20	24,00	21,20	22,60	95,14	4,70
21	28,80	20,80	24,80	86,73	9,60	21	29,20	20,90	25,05	87,35	9,60
22	29,20	22,60	25,90	89,52	104,50	22	29,20	22,80	26,00	88,94	104,50
23	25,70	21,40	23,55	92,30	2,40	23	25,80	21,60	23,70	92,00	2,40
24	28,80	21,90	25,35	86,80	7,00	24	29,40	22,10	25,75	86,73	7,00
25	26,70	22,30	24,50	90,91	8,20	25	26,80	22,50	24,65	91,00	8,20
26	27,20	21,20	24,20	90,48	3,00	26	27,50	21,40	24,45	90,66	3,00
27	26,30	20,10	23,20	87,02	0,00	27	26,20	20,40	23,30	87,88	0,00
28	30,20	20,10	25,15	84,46	83,50	28	29,60	20,60	25,10	84,95	83,50
29	28,50	21,50	25,00	88,39	4,50	29	27,40	21,70	24,55	89,80	4,50
30	28,50	22,10	25,30	89,28	1,70	30	27,80	22,20	25,00	90,28	1,70
31	27,30	21,50	24,40	88,25	0,30	31	27,00	21,70	24,35	89,33	0,30
Prom./total	27,45	21,26	24,35	90,97	543,90	Prom./total	27,57	21,47	24,52	89,89	543,90

Tabla 25. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de enero.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Enero	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Enero	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min	Media				Max	Min	Media		
1	29,00	21,90	25,45	87,17	22,60	1	29,10	22,10	25,60	87,72	22,60
2	26,00	21,50	23,75	92,03	1,00	2	25,80	21,70	23,75	92,71	1,00
3	27,00	21,20	24,10	89,47	3,00	3	26,60	21,30	23,95	90,53	3,00
4	27,40	20,40	23,90	89,53	10,60	4	26,70	20,70	23,70	90,51	10,60
5	29,30	21,40	25,35	87,41	23,70	5	29,20	21,60	25,40	88,53	23,70
6	27,10	22,10	24,60	90,60	16,40	6	26,80	22,30	24,55	91,05	16,40
7	26,80	21,30	24,05	90,26	39,20	7	26,50	21,50	24,00	91,26	39,20
8	24,70	21,10	22,90	93,32	14,70	8	24,50	21,30	22,90	93,79	14,70
9	24,00	20,90	22,45	95,29	23,60	9	23,80	21,10	22,45	95,44	23,60
10	26,90	20,30	23,60	91,88	0,50	10	26,30	20,60	23,45	93,13	0,50
11	28,30	21,90	25,10	86,48	0,00	11	28,10	22,00	25,05	87,76	0,00
12	30,40	21,60	26,00	81,95	2,50	12	30,10	21,80	25,95	83,55	2,50
13	29,20	21,90	25,55	86,45	0,00	13	28,80	22,00	25,40	87,79	0,00
14	30,10	22,90	26,50	81,94	0,00	14	30,10	23,10	26,60	83,03	0,00
15	31,70	22,50	27,10	79,68	0,20	15	31,60	22,60	27,10	80,77	0,20
16	29,10	22,90	26,00	85,90	11,20	16	28,60	23,00	25,80	86,53	11,20
17	24,60	21,20	22,90	91,98	0,00	17	24,50	21,50	23,00	91,93	0,00
18	29,40	20,00	24,70	85,93	0,00	18	28,60	20,50	24,55	86,27	0,00
19	30,40	20,10	25,25	80,60	32,80	19	29,60	20,50	25,05	81,68	32,80
20	25,40	21,70	23,55	91,33	52,70	20	25,20	21,90	23,55	91,29	52,70
21	24,00	20,80	22,40	92,91	25,30	21	24,00	21,00	22,50	93,11	25,30
22	27,00	19,30	23,15	88,01	26,00	22	26,20	19,50	22,85	89,25	26,00
23	24,60	20,30	22,45	91,73	16,30	23	24,40	20,60	22,50	92,18	16,30
24	27,10	19,90	23,50	91,77	0,20	24	26,70	20,10	23,40	92,21	0,20
25	30,00	19,80	24,90	83,37	0,20	25	29,30	20,00	24,65	85,08	0,20
26	30,70	21,50	26,10	84,47	1,30	26	30,70	21,70	26,20	85,47	1,30
27	26,90	22,20	24,55	89,17	7,40	27	26,60	22,40	24,50	89,88	7,40
28	29,00	21,70	25,35	89,18	2,30	28	28,20	21,90	25,05	89,89	2,30
29	26,30	21,80	24,05	90,55	0,70	29	26,40	22,10	24,25	91,18	0,70
30	31,70	21,40	26,55	81,70	13,60	30	31,20	21,70	26,45	82,85	13,60
31	28,60	21,90	25,25	87,51	32,40	31	27,90	22,30	25,10	88,60	32,40
Prom./total	27,83	21,27	24,55	88,05	380,40	Prom./total	27,49	21,50	24,49	88,87	380,4

Tabla 26. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de febrero.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Febrero	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Febrero	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min	Media				Max	Min	Media		
1	28,40	21,80	25,10	88,83	5,90	1	27,80	22,00	24,90	89,88	5,90
2	28,80	21,90	25,35	87,13	1,90	2	28,20	22,20	25,20	88,43	1,90
3	30,10	22,30	26,20	84,50	0,00	3	29,60	22,50	26,05	85,75	0,00
4	29,90	22,60	26,25	85,95	1,60	4	29,10	22,70	25,90	86,64	1,60
5	30,30	21,70	26,00	83,97	0,00	5	29,40	22,00	25,70	85,04	0,00
6	28,90	21,40	25,15	86,01	0,40	6	29,00	21,70	25,35	86,73	0,40
7	31,40	20,70	26,05	82,13	29,40	7	31,20	21,00	26,10	83,56	29,40
8	23,40	21,60	22,50	93,52	45,20	8	23,60	21,80	22,70	93,43	45,20
9	29,30	19,90	24,60	84,98	0,10	9	29,10	20,30	24,70	86,25	0,10
10	28,80	22,40	25,60	89,38	6,50	10	27,90	22,70	25,30	90,06	6,50
11	29,40	22,20	25,80	87,07	160,50	11	28,90	22,40	25,65	88,18	160,50
12	23,90	21,20	22,55	93,98	9,50	12	23,90	21,40	22,65	94,11	9,50
13	28,50	20,70	24,60	89,83	19,90	13	28,10	21,00	24,55	90,47	19,90
14	31,00	19,50	25,25	83,32	7,10	14	30,30	19,80	25,05	84,92	7,10
15	26,60	22,00	24,30	90,33	12,80	15	26,80	22,20	24,50	90,73	12,80
16	25,40	21,60	23,50	93,55	12,30	16	25,70	21,70	23,70	93,53	12,30
17	30,00	21,40	25,70	87,57	54,20	17	28,90	21,60	25,25	88,46	54,20
18	27,00	21,60	24,30	89,44	1,90	18	26,60	21,70	24,15	90,32	1,90
19	26,30	20,60	23,45	91,71	5,20	19	26,30	20,80	23,55	92,08	5,20
20	31,30	20,00	25,65	82,29	27,00	20	30,20	20,30	25,25	83,65	27,00
21	31,60	21,70	26,65	81,57	40,60	21	30,70	21,80	26,25	83,25	40,60
22	29,10	21,30	25,20	86,52	8,70	22	28,90	21,50	25,20	87,75	8,70
23	27,50	21,80	24,65	89,72	9,50	23	27,50	21,90	24,70	90,48	9,50
24	31,00	21,90	26,45	86,31	0,40	24	30,10	22,10	26,10	87,30	0,40
25	32,90	21,70	27,30	80,83	0,00	25	32,00	22,00	27,00	82,36	0,00
26	33,30	21,60	27,45	79,02	2,40	26	32,50	21,80	27,15	80,27	2,40
27	33,00	22,10	27,55	80,73	0,30	27	32,10	22,30	27,20	81,63	0,30
28	32,50	22,40	27,45	82,41	26,10	28	31,30	22,60	26,95	83,23	26,10
Prom./total	29,27	21,49	25,38	86,52	489,40	Prom./total	28,78	21,71	25,24	87,45	489,40

Tabla 27. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de marzo.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Marzo	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)	Marzo	TEMPERATURA (°C)			HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN	MEDIA				MAX	MIN	MEDIA		
1	25,40	21,80	23,60	90,41	15,60	1	25,50	21,90	23,70	90,39	15,60
2	25,40	20,90	23,15	92,48	3,40	2	25,30	21,10	23,20	92,42	3,40
3	29,40	20,90	25,15	86,95	0,00	3	29,30	21,20	25,25	87,43	0,00
4	30,30	21,60	25,95	83,01	23,60	4	29,50	21,80	25,65	83,88	23,60
5	28,70	21,70	25,20	87,68	43,70	5	28,10	21,90	25,00	87,79	43,70
6	31,40	21,40	26,40	86,07	8,40	6	30,30	21,70	26,00	86,81	8,40
7	27,80	21,70	24,75	87,62	49,30	7	27,80	21,90	24,85	88,06	49,30
8	24,10	21,30	22,70	94,18	44,10	8	24,00	21,50	22,75	94,10	44,10
9	26,10	20,40	23,25	92,76	1,80	9	26,30	20,70	23,50	92,56	1,80
10	25,00	21,30	23,15	93,63	2,60	10	25,10	21,60	23,35	93,42	2,60
11	29,20	21,20	25,20	88,73	15,20	11	28,80	21,40	25,10	89,37	15,20
12	26,50	21,30	23,90	91,15	20,20	12	26,80	21,50	24,15	91,24	20,20
13	27,10	21,50	24,30	90,30	53,40	13	26,80	21,70	24,25	90,49	53,40
14	23,30	21,30	22,30	94,78	7,40	14	23,40	21,40	22,40	94,66	7,40
15	27,30	21,10	24,20	93,07	2,80	15	26,80	21,30	24,05	92,80	2,80
16	25,20	20,90	23,05	94,75	13,60	16	25,30	21,20	23,25	94,43	13,60
17	30,50	20,70	25,60	88,66	5,80	17	29,10	20,90	25,00	89,03	5,80
18	28,80	22,10	25,45	89,15	35,60	18	28,60	22,20	25,40	89,62	35,60
19	26,20	21,80	24,00	91,84	1,30	19	26,40	21,90	24,15	91,56	1,30
20	25,50	21,60	23,55	92,50	0,80	20	25,60	22,00	23,80	92,19	0,80
21	29,60	21,60	25,60	88,60	0,60	21	29,00	21,80	25,40	89,08	0,60
22	29,00	22,40	25,70	87,92	3,40	22	29,00	22,60	25,80	87,79	3,40
23	31,90	21,80	26,85	86,01	2,40	23	31,20	22,10	26,65	85,89	2,40
24	32,10	22,50	27,30	84,70	0,80	24	31,00	22,70	26,85	84,89	0,80
25	31,30	23,00	27,15	84,70	32,60	25	31,30	23,30	27,30	84,29	32,60
26	23,90	21,00	22,45	93,78	18,80	26	24,00	21,10	22,55	93,02	18,80
27	31,00	20,70	25,85	86,98	28,80	27	30,60	21,00	25,80	86,64	28,80
28	29,40	21,70	25,55	87,97	31,90	28	29,20	21,80	25,50	87,89	31,90
29	25,00	21,10	23,05	92,60	8,30	29	25,30	21,40	23,35	92,33	8,30
30	28,50	20,20	24,35	90,29	2,30	30	28,80	20,50	24,65	89,81	2,30
31	25,80	22,40	24,10	91,66	5,20	31	25,90	22,60	24,25	91,13	5,20
Prom./total	27,76	21,45	24,61	89,84	483,70	Prom./total	27,55	21,67	24,61	89,84	483,70

Tabla 28. Datos meteorológicos dentro y fuera del vivero del mes de abril.

Exterior del vivero Brisas del Huallaga						Interior del vivero Brisas del Huallaga					
Abril	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)	Abril	Temperatura (°C)			Humedad relativa (%)	Precipitación (mm/día)
	Max	Min	Media				Max	Min	Media		
1	26,90	21,80	24,35	92,14	25,30	1	26,80	22,00	24,40	91,67	25,30
2	31,30	21,20	26,25	87,59	29,10	2	30,90	21,50	26,20	88,03	29,10
3	28,80	21,40	25,10	91,15	3,00	3	28,50	21,70	25,10	91,28	3,00
4	29,00	20,90	24,95	88,67	31,30	4	28,60	21,20	24,90	88,82	31,30
5	23,40	20,70	22,05	94,64	13,40	5	23,50	21,00	22,25	94,15	13,40
6	31,40	19,40	25,40	85,51	0,00	6	30,20	19,80	25,00	86,51	0,00
7	33,70	21,90	27,80	78,63	24,30	7	32,50	22,00	27,25	80,11	24,30
8	30,90	21,80	26,35	83,98	17,50	8	30,30	22,20	26,25	85,10	17,50
9	30,90	20,50	25,70	82,68	0,00	9	30,40	20,90	25,65	83,97	0,00
10	33,00	20,80	26,90	79,66	13,80	10	31,80	21,00	26,40	81,00	13,80
11	27,50	22,20	24,85	89,32	1,20	11	26,70	22,50	24,60	89,54	1,20
12	27,40	21,20	24,30	90,77	37,90	12	26,80	21,40	24,10	91,28	37,90
13	30,50	21,30	25,90	87,50	4,90	13	29,40	21,50	25,45	88,61	4,90
14	27,40	21,70	24,55	91,78	1,00	14	26,80	21,80	24,30	91,97	1,00
15	32,30	21,20	26,75	83,98	0,00	15	31,20	21,40	26,30	85,13	0,00
Prom./total	29,63	21,20	25,41	87,20	202,70	Prom./total	28,96	21,46	25,21	87,81	202,70

Tabla 32. Energía y poder germinativo tratamiento uno.

Días	TRATAMIENTO 1				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande 250 a 500 m s. n. m.	Grande 250 a 500 m s. n. m.	Grande 250 a 500 m s. n. m.	Grande 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
29			1		1	1,00	2,50	0,09	3,13	3,13
30					0	1,00	2,50	0,08	0,00	3,13
55					0	1,00	2,50	0,05	0,00	3,13
56		1			1	2,00	5,00	0,09	3,13	6,25
58					0	2,00	5,00	0,09	0,00	6,25
59					0	2,00	5,00	0,08	0,00	6,25
60	1	1	2	1	5	7,00	17,50	0,29	15,63	21,88
61	1				1	8,00	20,00	0,33	3,13	25,00
64					0	8,00	20,00	0,31	0,00	25,00
65					0	8,00	20,00	0,31	0,00	25,00
66		1	1		2	10,00	25,00	0,38	6,25	31,25
67					0	10,00	25,00	0,37	0,00	31,25
68					0	10,00	25,00	0,37	0,00	31,25
69	1		1		2	12,00	30,00	0,43	6,25	37,50
70					0	12,00	30,00	0,43	0,00	37,50
71					0	12,00	30,00	0,42	0,00	37,50
76	1				1	13,00	32,50	0,43	3,13	40,63
77					0	13,00	32,50	0,42	0,00	40,63
78					0	13,00	32,50	0,42	0,00	40,63
84		1			1	14,00	35,00	0,42	3,13	43,75
85		1			1	15,00	37,50	0,44	3,13	46,88
86					0	15,00	37,50	0,44	0,00	46,88
95					0	15,00	37,50	0,39	0,00	46,88
96			1		1	16,00	40,00	0,42	3,13	50,00

Días	TRATAMIENTO 1				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande 250 a 500 m s. n. m.	Grande 250 a 500 m s. n. m.	Grande 250 a 500 m s. n. m.	Grande 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
97	2				2	18,00	45,00	0,46	6,25	56,25
98	1			1	2	20,00	50,00	0,51	6,25	62,50
99					0	20,00	50,00	0,51	0,00	62,50
100			1		1	21,00	52,50	0,53	3,13	65,63
101					0	21,00	52,50	0,52	0,00	65,63
102					0	21,00	52,50	0,51	0,00	65,63
103				1	1	22,00	55,00	0,53	3,13	68,75
104					0	22,00	55,00	0,53	0,00	68,75
111					0	22,00	55,00	0,50	0,00	68,75
112				2	2	24,00	60,00	0,54	6,25	75,00
115					0	24,00	60,00	0,52	0,00	75,00
116				1	1	25,00	62,50	0,54	3,13	78,13
117					0	25,00	62,50	0,53	0,00	78,13
118				1	1	26,00	65,00	0,55	3,13	81,25
119		3			3	29,00	72,50	0,61	9,38	90,63
120					0	29,00	72,50	0,60	0,00	90,63
131					0	29,00	72,50	0,55	0,00	90,63
134			1		1	30,00	75,00	0,56	3,13	93,75
156					0	30,00	75,00	0,48	0,00	93,75
157			1		1	31,00	77,50	0,49	3,13	96,88
158					0	31,00	77,50	0,49	0,00	96,88
159					0	31,00	77,50	0,49	0,00	96,88
160				1	1	32,00	80,00	0,50	3,13	100,00
182					0	32,00	80,00	0,44	0,00	100,00
183					0	32,00	80,00	0,44	0,00	100,00
Total	7	8	9	8	32					

Tabla 33. Energía y poder germinativo tratamiento dos.

Días	TRATAMIENTO 2				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
55					0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56		1			1	1,00	2,50	0,04	2,78	2,78
58					0	1,00	2,50	0,04	0,00	2,78
59					0	1,00	2,50	0,04	0,00	2,78
60	1				1	2,00	5,00	0,08	2,78	5,56
61			1		1	3,00	7,50	0,12	2,78	8,33
62				1	1	4,00	10,00	0,16	2,78	11,11
63					0	4,00	10,00	0,16	0,00	11,11
68					0	4,00	10,00	0,15	0,00	11,11
69	1			1	2	6,00	15,00	0,22	5,56	16,67
70					0	6,00	15,00	0,21	0,00	16,67
71				1	1	7,00	17,50	0,25	2,78	19,44
74					0	7,00	17,50	0,24	0,00	19,44
75					0	7,00	17,50	0,23	0,00	19,44
76			1		1	8,00	20,00	0,26	2,78	22,22
77					0	8,00	20,00	0,26	0,00	22,22
78					0	8,00	20,00	0,26	0,00	22,22
80	1				1	9,00	22,50	0,28	2,78	25,00
82					0	9,00	22,50	0,27	0,00	25,00
83					0	9,00	22,50	0,27	0,00	25,00
84	1				1	10,00	25,00	0,30	2,78	27,78
85	1				1	11,00	27,50	0,32	2,78	30,56
86					0	11,00	27,50	0,32	0,00	30,56
89					0	11,00	27,50	0,31	0,00	30,56
90			1		1	12,00	30,00	0,33	2,78	33,33
91					0	12,00	30,00	0,33	0,00	33,33
92		1			1	13,00	32,50	0,35	2,78	36,11
93					0	13,00	32,50	0,35	0,00	36,11
94					0	13,00	32,50	0,35	0,00	36,11

Días	TRATAMIENTO 2				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
95			1		1	14,00	35,00	0,37	2,78	38,89
96					0	14,00	35,00	0,36	0,00	38,89
97		1			1	15,00	37,50	0,39	2,78	41,67
98				1	1	16,00	40,00	0,41	2,78	44,44
99					0	16,00	40,00	0,40	0,00	44,44
100					0	16,00	40,00	0,40	0,00	44,44
104			2		2	18,00	45,00	0,43	5,56	50,00
105					0	18,00	45,00	0,43	0,00	50,00
106				1	1	19,00	47,50	0,45	2,78	52,78
107					0	19,00	47,50	0,44	0,00	52,78
108					0	19,00	47,50	0,44	0,00	52,78
111		1			1	20,00	50,00	0,45	2,78	55,56
112					0	20,00	50,00	0,45	0,00	55,56
113			1		1	21,00	52,50	0,46	2,78	58,33
114					0	21,00	52,50	0,46	0,00	58,33
115					0	21,00	52,50	0,46	0,00	58,33
116	1				1	22,00	55,00	0,47	2,78	61,11
117		1			1	23,00	57,50	0,49	2,78	63,89
118		1			1	24,00	60,00	0,51	2,78	66,67
119					0	24,00	60,00	0,50	0,00	66,67
120					0	24,00	60,00	0,50	0,00	66,67
121				1	1	25,00	62,50	0,52	2,78	69,44
122					0	25,00	62,50	0,51	0,00	69,44
123		1		1	2	27,00	67,50	0,55	5,56	75,00
124	1			1	2	29,00	72,50	0,58	5,56	80,56
125					0	29,00	72,50	0,58	0,00	80,56
126				1	1	30,00	75,00	0,60	2,78	83,33
127		1			1	31,00	77,50	0,61	2,78	86,11
128	1				1	32,00	80,00	0,63	2,78	88,89
129					0	32,00	80,00	0,62	0,00	88,89

Días	TRATAMIENTO 2				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.	Mediano 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
130				1	1	33,00	82,50	0,63	2,78	91,67
143					0	33,00	82,50	0,58	0,00	91,67
144					0	33,00	82,50	0,57	0,00	91,67
145		1			1	34,00	85,00	0,59	2,78	94,44
146		1			1	35,00	87,50	0,60	2,78	97,22
159					0	35,00	87,50	0,55	0,00	97,22
160					0	35,00	87,50	0,55	0,00	97,22
161	1				1	36,00	90,00	0,56	2,78	100,00
162					0	36,00	90,00	0,56	0,00	100,00
183					0	36,00	90,00	0,49	0,00	100,00
Total	9	10	7	10	36					

Tabla 34. Energía y poder germinativo tratamiento tres.

Días	TRATAMIENTO 3				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
40			1		1	1,00	2,50	0,06	2,50	2,50
41					0	1,00	2,50	0,06	0,00	2,50
42					0	1,00	2,50	0,06	0,00	2,50
50			1		1	2,00	5,00	0,10	2,50	5,00
51					0	2,00	5,00	0,10	0,00	5,00
52					0	2,00	5,00	0,10	0,00	5,00
53				1	1	3,00	7,50	0,14	2,50	7,50
58					0	3,00	7,50	0,13	0,00	7,50

Días	TRATAMIENTO 3				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
59					0	3,00	7,50	0,13	0,00	7,50
60	1	1			2	5,00	12,50	0,21	5,00	12,50
61					0	5,00	12,50	0,20	0,00	12,50
62					0	5,00	12,50	0,20	0,00	12,50
65			1		1	6,00	15,00	0,23	2,50	15,00
66			1		1	7,00	17,50	0,27	2,50	17,50
67					0	7,00	17,50	0,26	0,00	17,50
68	1	1			2	9,00	22,50	0,33	5,00	22,50
69	1	1			2	11,00	27,50	0,40	5,00	27,50
70			1	1	2	13,00	32,50	0,46	5,00	32,50
71		1	1	1	3	16,00	40,00	0,56	7,50	40,00
72					0	16,00	40,00	0,56	0,00	40,00
74		1			1	17,00	42,50	0,57	2,50	42,50
75					0	17,00	42,50	0,57	0,00	42,50
76		1			1	18,00	45,00	0,59	2,50	45,00
77					0	18,00	45,00	0,58	0,00	45,00
78					0	18,00	45,00	0,58	0,00	45,00
87	1				1	19,00	47,50	0,55	2,50	47,50
88				1	1	20,00	50,00	0,57	2,50	50,00
89					0	20,00	50,00	0,56	0,00	50,00
91			1		1	21,00	52,50	0,58	2,50	52,50
92	1				1	22,00	55,00	0,60	2,50	55,00
93					0	22,00	55,00	0,59	0,00	55,00
94					0	22,00	55,00	0,59	0,00	55,00
97	1				1	23,00	57,50	0,59	2,50	57,50

Días	TRATAMIENTO 3				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.	Pequeño 250 a 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
102		1			1	24,00	60,00	0,59	2,50	60,00
104					0	24,00	60,00	0,58	0,00	60,00
112	1				1	25,00	62,50	0,56	2,50	62,50
113					0	25,00	62,50	0,55	0,00	62,50
114					0	25,00	62,50	0,55	0,00	62,50
115					0	25,00	62,50	0,54	0,00	62,50
116	2	1		2	5	30,00	75,00	0,65	12,50	75,00
117					0	30,00	75,00	0,64	0,00	75,00
118					0	30,00	75,00	0,64	0,00	75,00
121		1		1	2	32,00	80,00	0,66	5,00	80,00
122					0	32,00	80,00	0,66	0,00	80,00
123		1			1	33,00	82,50	0,67	2,50	82,50
124					0	33,00	82,50	0,67	0,00	82,50
125			1		1	34,00	85,00	0,68	2,50	85,00
126					0	34,00	85,00	0,67	0,00	85,00
127			1	1	2	36,00	90,00	0,71	5,00	90,00
128	1				1	37,00	92,50	0,72	2,50	92,50
129			1	1	2	39,00	97,50	0,76	5,00	97,50
130					0	39,00	97,50	0,75	0,00	97,50
131					0	39,00	97,50	0,74	0,00	97,50
138				1	1	40,00	100,00	0,72	2,50	100,00
139					0	40,00	100,00	0,72	0,00	100,00
182					0	40,00	100,00	0,55	0,00	100,00
183					0	40,00	100,00	0,55	0,00	100,00
Total	10	10	10	10	40					

Tabla 35. Energía y poder germinativo tratamiento cuatro.

Días	TRATAMIENTO 4				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande 750 a 1 000 m s. n. m.	Grande 750 a 1 000 m s. n. m.	Grande 750 a 1 000 m s. n. m.	Grande 750 a 1 000 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
50			1		1	1	2,50	0,05	3,13	3,13
51					0	1	2,50	0,05	0,00	3,13
52					0	1	2,50	0,05	0,00	3,13
60	1				1	2	5,00	0,08	3,13	6,25
61					0	2	5,00	0,08	0,00	6,25
62					0	2	5,00	0,08	0,00	6,25
64		1			1	3	7,50	0,12	3,13	9,38
65					0	3	7,50	0,12	0,00	9,38
66				1	1	4	10,00	0,15	3,13	12,50
67					0	4	10,00	0,15	0,00	12,50
68					0	4	10,00	0,15	0,00	12,50
76		1			1	5	12,50	0,16	3,13	15,63
77					0	5	12,50	0,16	0,00	15,63
78					0	5	12,50	0,16	0,00	15,63
88			1		1	6	15,00	0,17	3,13	18,75
89					0	6	15,00	0,17	0,00	18,75
90					0	6	15,00	0,17	0,00	18,75
98				1	1	7	17,50	0,18	3,13	21,88
99					0	7	17,50	0,18	0,00	21,88
100					0	7	17,50	0,18	0,00	21,88
104		1			1	8	20,00	0,19	3,13	25,00
105	1				1	9	22,50	0,21	3,13	28,13
106					0	9	22,50	0,21	0,00	28,13
107					0	9	22,50	0,21	0,00	28,13

Días	TRATAMIENTO 4				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande 750 a 1 000 msnm	Grande 750 a 1 000 msnm	Grande 750 a 1 000 msnm	Grande 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
111				2	2	11	27,50	0,25	6,25	34,38
112					0	11	27,50	0,25	0,00	34,38
113					0	11	27,50	0,24	0,00	34,38
114	2				2	13	32,50	0,29	6,25	40,63
115					0	13	32,50	0,28	0,00	40,63
116	1				1	14	35,00	0,30	3,13	43,75
117					0	14	35,00	0,30	0,00	43,75
118		1	3		4	18	45,00	0,38	12,50	56,25
119		1		1	2	20	50,00	0,42	6,25	62,50
120					0	20	50,00	0,42	0,00	62,50
121					0	20	50,00	0,41	0,00	62,50
122				1	1	21	52,50	0,43	3,13	65,63
123					0	21	52,50	0,43	0,00	65,63
124					0	21	52,50	0,42	0,00	65,63
125				1	1	22	55,00	0,44	3,13	68,75
126					0	22	55,00	0,44	0,00	68,75
127					0	22	55,00	0,43	0,00	68,75
128					0	22	55,00	0,43	0,00	68,75
129				1	1	23	57,50	0,45	3,13	71,88
130	1				1	24	60,00	0,46	3,13	75,00
131	1				1	25	62,50	0,48	3,13	78,13
132			1		1	26	65,00	0,49	3,13	81,25
133					0	26	65,00	0,49	0,00	81,25
134					0	26	65,00	0,49	0,00	81,25
135					0	26	65,00	0,48	0,00	81,25
142		1			1	27	67,50	0,48	3,13	84,38

Días	TRATAMIENTO 4				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande 750 a 1 000 msnm	Grande 750 a 1 000 msnm	Grande 750 a 1 000 msnm	Grande 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
143					0	27	67,50	0,47	0,00	84,38
144		1	1		2	29	72,50	0,50	6,25	90,63
145					0	29	72,50	0,50	0,00	90,63
146			1		1	30	75,00	0,51	3,13	93,75
147					0	30	75,00	0,51	0,00	93,75
148					0	30	75,00	0,51	0,00	93,75
156		1			1	31	77,50	0,50	3,13	96,88
157					0	31	77,50	0,49	0,00	96,88
158				1	1	32	80,00	0,51	3,13	100,00
159					0	32	80,00	0,50	0,00	100,00
160					0	32	80,00	0,50	0,00	100,00
183					0	32	80,00	0,44	0,00	100,00
Total	7	8	8	9	32					

Tabla 36. Energía y poder germinativo tratamiento cinco.

Días	TRATAMIENTO 5				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
36			1		1	1,00	2,50	0,07	2,63	2,63
37					0	1,00	2,50	0,07	0,00	2,63
53				1	1	2,00	5,00	0,09	2,63	5,26
54			1		1	3,00	7,50	0,14	2,63	7,89
55					0	3,00	7,50	0,14	0,00	7,89

Días	TRATAMIENTO 5				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
66	1				1	4,00	10,00	0,15	2,63	10,53
67					0	4,00	10,00	0,15	0,00	10,53
76		1			1	5,00	12,50	0,16	2,63	13,16
77					0	5,00	12,50	0,16	0,00	13,16
78					0	5,00	12,50	0,16	0,00	13,16
82				1	1	6,00	15,00	0,18	2,63	15,79
83					0	6,00	15,00	0,18	0,00	15,79
84					0	6,00	15,00	0,18	0,00	15,79
91			1		1	7,00	17,50	0,19	2,63	18,42
92					0	7,00	17,50	0,19	0,00	18,42
93					0	7,00	17,50	0,19	0,00	18,42
102		1			1	8,00	20,00	0,20	2,63	21,05
103					0	8,00	20,00	0,19	0,00	21,05
104					0	8,00	20,00	0,19	0,00	21,05
112	2				2	10,00	25,00	0,22	5,26	26,32
113					0	10,00	25,00	0,22	0,00	26,32
114		2			2	12,00	30,00	0,26	5,26	31,58
115					0	12,00	30,00	0,26	0,00	31,58
116		1			1	13,00	32,50	0,28	2,63	34,21
117			2		2	15,00	37,50	0,32	5,26	39,47
118		1		1	2	17,00	42,50	0,36	5,26	44,74
119	1		1		2	19,00	47,50	0,40	5,26	50,00
120			1	1	2	21,00	52,50	0,44	5,26	55,26
121					0	21,00	52,50	0,43	0,00	55,26
122				1	1	22,00	55,00	0,45	2,63	57,89

Días	TRATAMIENTO 5				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm	Mediano 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
123	1		1	1	3	25,00	62,50	0,51	7,89	65,79
124	1			1	2	27,00	67,50	0,54	5,26	71,05
125	1				1	28,00	70,00	0,56	2,63	73,68
126	1				1	29,00	72,50	0,58	2,63	76,32
127					0	29,00	72,50	0,57	0,00	76,32
128					0	29,00	72,50	0,57	0,00	76,32
129		1			1	30,00	75,00	0,58	2,63	78,95
130					0	30,00	75,00	0,58	0,00	78,95
131		1			1	31,00	77,50	0,59	2,63	81,58
132					0	31,00	77,50	0,59	0,00	81,58
133					0	31,00	77,50	0,58	0,00	81,58
134					0	31,00	77,50	0,58	0,00	81,58
135				1	1	32,00	80,00	0,59	2,63	84,21
136					0	32,00	80,00	0,59	0,00	84,21
137				1	1	33,00	82,50	0,60	2,63	86,84
138	1		1		2	35,00	87,50	0,63	5,26	92,11
139				1	1	36,00	90,00	0,65	2,63	94,74
140					0	36,00	90,00	0,64	0,00	94,74
141					0	36,00	90,00	0,64	0,00	94,74
144		1			1	37,00	92,50	0,64	2,63	97,37
145					0	37,00	92,50	0,64	0,00	97,37
156		1			1	38,00	95,00	0,61	2,63	100,00
157					0	38,00	95,00	0,61	0,00	100,00
Total	9	10	9	10	38					

Tabla 37. Energía y poder germinativo tratamiento seis.

Días	TRATAMIENTO 6				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 750 a 1 000 msnm	Pequeño 750 a 1 000 msnm	Pequeño 750 a 1 000 msnm	Pequeño 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
60	1			1	2	2,00	5,00	0,08	5,00	5,00
61	1				1	3,00	7,50	0,12	2,50	7,50
62					0	3,00	7,50	0,12	0,00	7,50
63				2	2	5,00	12,50	0,20	5,00	12,50
64					0	5,00	12,50	0,20	0,00	12,50
65					0	5,00	12,50	0,19	0,00	12,50
66			2	1	3	8,00	20,00	0,30	7,50	20,00
67					0	8,00	20,00	0,30	0,00	20,00
68					0	8,00	20,00	0,29	0,00	20,00
70		2			2	10,00	25,00	0,36	5,00	25,00
71					0	10,00	25,00	0,35	0,00	25,00
72	1				1	11,00	27,50	0,38	2,50	27,50
73					0	11,00	27,50	0,38	0,00	27,50
74					0	11,00	27,50	0,37	0,00	27,50
88			1		1	12,00	30,00	0,34	2,50	30,00
89					0	12,00	30,00	0,34	0,00	30,00
90					0	12,00	30,00	0,33	0,00	30,00
100			1		1	13,00	32,50	0,33	2,50	32,50
101					0	13,00	32,50	0,32	0,00	32,50
102					0	13,00	32,50	0,32	0,00	32,50
103	1				1	14,00	35,00	0,34	2,50	35,00
104			1		1	15,00	37,50	0,36	2,50	37,50
105					0	15,00	37,50	0,36	0,00	37,50
106					0	15,00	37,50	0,35	0,00	37,50

Días	TRATAMIENTO 6				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 750 a 1 000 msnm	Pequeño 750 a 1 000 msnm	Pequeño 750 a 1 000 msnm	Pequeño 750 a 1 000 msnm						
	R1	R2	R3	R4						
111				1	1	16,00	40,00	0,36	2,50	40,00
112					0	16,00	40,00	0,36	0,00	40,00
113					0	16,00	40,00	0,35	0,00	40,00
114					0	16,00	40,00	0,35	0,00	40,00
115		2			2	18,00	45,00	0,39	5,00	45,00
116				1	1	19,00	47,50	0,41	2,50	47,50
117		2		1	3	22,00	55,00	0,47	7,50	55,00
118	1		1		2	24,00	60,00	0,51	5,00	60,00
119					0	24,00	60,00	0,50	0,00	60,00
120					0	24,00	60,00	0,50	0,00	60,00
121			1	1	2	26,00	65,00	0,54	5,00	65,00
122	1	1			2	28,00	70,00	0,57	5,00	70,00
123	1			1	2	30,00	75,00	0,61	5,00	75,00
124	1	2	1		4	34,00	85,00	0,69	10,00	85,00
125					0	34,00	85,00	0,68	0,00	85,00
126	1				1	35,00	87,50	0,69	2,50	87,50
127			1		1	36,00	90,00	0,71	2,50	90,00
128			1	1	2	38,00	95,00	0,74	5,00	95,00
129					0	38,00	95,00	0,74	0,00	95,00
130					0	38,00	95,00	0,73	0,00	95,00
138		1			1	39,00	97,50	0,71	2,50	97,50
139					0	39,00	97,50	0,70	0,00	97,50
140					0	39,00	97,50	0,70	0,00	97,50
152	1				1	40,00	100,00	0,66	2,50	100,00
183					0	40,00	100,00	0,55	0,00	100,00
Total	10	10	10	10	40					

Tabla 38. Energía y poder germinativo tratamiento siete.

Días	TRATAMIENTO 7				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande 1 250 a 1 500 m s. n. m. R1	Grande 1 250 a 1 500 m s. n. m. R2	Grande 1 250 a 1 500 m s. n. m. R3	Grande 1 250 a 1 500 m s. n. m. R4						
31				2	2	2,00	5,00	0,16	5,26	5,26
32					0	2,00	5,00	0,16	0,00	5,26
33					0	2,00	5,00	0,15	0,00	5,26
36		1			1	3,00	7,50	0,21	2,63	7,89
37	1				1	4,00	10,00	0,27	2,63	10,53
38					0	4,00	10,00	0,26	0,00	10,53
39					0	4,00	10,00	0,26	0,00	10,53
40			1		1	5,00	12,50	0,31	2,63	13,16
41					0	5,00	12,50	0,30	0,00	13,16
42					0	5,00	12,50	0,30	0,00	13,16
54				1	1	6,00	15,00	0,28	2,63	15,79
55					0	6,00	15,00	0,27	0,00	15,79
56	2		1		3	9,00	22,50	0,40	7,89	23,68
57			2		2	11,00	27,50	0,48	5,26	28,95
58		2			2	13,00	32,50	0,56	5,26	34,21
59		1			1	14,00	35,00	0,59	2,63	36,84
60		1	1		2	16,00	40,00	0,67	5,26	42,11
61					0	16,00	40,00	0,66	0,00	42,11
63					0	16,00	40,00	0,63	0,00	42,11
64				1	1	17,00	42,50	0,66	2,63	44,74
65					0	17,00	42,50	0,65	0,00	44,74
66		3	2	1	6	23,00	57,50	0,87	15,79	60,53

Días	TRATAMIENTO 7				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande	Grande	Grande	Grande						
	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500						
	m s. n. m.	m s. n. m.	m s. n. m.	m s. n. m.						
R1	R2	R3	R4							
69	1			1	2	25,00	62,50	0,91	5,26	65,79
70					0	25,00	62,50	0,89	0,00	65,79
71					0	25,00	62,50	0,88	0,00	65,79
75	1				1	26,00	65,00	0,87	2,63	68,42
76					0	26,00	65,00	0,86	0,00	68,42
77					0	26,00	65,00	0,84	0,00	68,42
82			1		1	27,00	67,50	0,82	2,63	71,05
83					0	27,00	67,50	0,81	0,00	71,05
84					0	27,00	67,50	0,80	0,00	71,05
92		1			1	28,00	70,00	0,76	2,63	73,68
93					0	28,00	70,00	0,75	0,00	73,68
94					0	28,00	70,00	0,74	0,00	73,68
100			2		2	30,00	75,00	0,75	5,26	78,95
101					0	30,00	75,00	0,74	0,00	78,95
102					0	30,00	75,00	0,74	0,00	78,95
110	1				1	31,00	77,50	0,70	2,63	81,58
111					0	31,00	77,50	0,70	0,00	81,58
112					0	31,00	77,50	0,69	0,00	81,58
116		1			1	32,00	80,00	0,69	2,63	84,21
117				1	1	33,00	82,50	0,71	2,63	86,84
118					0	33,00	82,50	0,70	0,00	86,84
119					0	33,00	82,50	0,69	0,00	86,84
121	1				1	34,00	85,00	0,70	2,63	89,47
122	1				1	35,00	87,50	0,72	2,63	92,11
123					0	35,00	87,50	0,71	0,00	92,11

Días	TRATAMIENTO 7				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Grande	Grande	Grande	Grande						
	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500						
	m s. n. m.	m s. n. m.	m s. n. m.	m s. n. m.						
R1	R2	R3	R4							
138				1	1	36,00	90,00	0,65	2,63	94,74
139					0	36,00	90,00	0,65	0,00	94,74
140					0	36,00	90,00	0,64	0,00	94,74
142				1	1	37,00	92,50	0,65	2,63	97,37
143					0	37,00	92,50	0,65	0,00	97,37
144					0	37,00	92,50	0,64	0,00	97,37
162				1	1	38,00	95,00	0,59	2,63	100,00
163					0	38,00	95,00	0,58	0,00	100,00
183					0	38,00	95,00	0,52	0,00	100,00
Total	8	10	10	10	38					

Tabla 39. Energía y poder germinativo tratamiento ocho.

Días	TRATAMIENTO 8				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano	Mediano	Mediano	Mediano						
	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500	1 250 a 1 500						
	m s. n. m.	m s. n. m.	m s. n. m.	m s. n. m.						
R1	R2	R3	R4							
40		1	2		3	3,00	7,50	0,19	7,89	7,89
41					0	3,00	7,50	0,18	0,00	7,89
49	1	1			2	5,00	12,50	0,26	5,26	13,16
50		1			1	6,00	15,00	0,30	2,63	15,79
51				1	1	7,00	17,50	0,34	2,63	18,42
52					0	7,00	17,50	0,34	0,00	18,42
53				1	1	8,00	20,00	0,38	2,63	21,05
54					0	8,00	20,00	0,37	0,00	21,05

Días	TRATAMIENTO 8				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
55			1		1	9,00	22,50	0,41	2,63	23,68
56					0	9,00	22,50	0,40	0,00	23,68
57					0	9,00	22,50	0,39	0,00	23,68
60	1	1	1	1	4	13,00	32,50	0,54	10,53	34,21
61				1	1	14,00	35,00	0,57	2,63	36,84
62					0	14,00	35,00	0,56	0,00	36,84
63					0	14,00	35,00	0,56	0,00	36,84
66		1			1	15,00	37,50	0,57	2,63	39,47
67					0	15,00	37,50	0,56	0,00	39,47
68					0	15,00	37,50	0,55	0,00	39,47
69			1	1	2	17,00	42,50	0,62	5,26	44,74
70					0	17,00	42,50	0,61	0,00	44,74
71			2		2	19,00	47,50	0,67	5,26	50,00
72					0	19,00	47,50	0,66	0,00	50,00
73					0	19,00	47,50	0,65	0,00	50,00
76		1		1	2	21,00	52,50	0,69	5,26	55,26
77					0	21,00	52,50	0,68	0,00	55,26
78					0	21,00	52,50	0,67	0,00	55,26
84			1		1	22,00	55,00	0,65	2,63	57,89
85					0	22,00	55,00	0,65	0,00	57,89
86					0	22,00	55,00	0,64	0,00	57,89
87				1	1	23,00	57,50	0,66	2,63	60,53
88					0	23,00	57,50	0,65	0,00	60,53
89					0	23,00	57,50	0,65	0,00	60,53
91	1				1	24,00	60,00	0,66	2,63	63,16
92	1				1	25,00	62,50	0,68	2,63	65,79

Días	TRATAMIENTO 8				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Mediano 1 250 a 1 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
97		1			1	26,00	65,00	0,67	2,63	68,42
98				1	1	27,00	67,50	0,69	2,63	71,05
99					0	27,00	67,50	0,68	0,00	71,05
100					0	27,00	67,50	0,68	0,00	71,05
101					0	27,00	67,50	0,67	0,00	71,05
102	1				1	28,00	70,00	0,69	2,63	73,68
103		2			2	30,00	75,00	0,73	5,26	78,95
104					0	30,00	75,00	0,72	0,00	78,95
105					0	30,00	75,00	0,71	0,00	78,95
112	1				1	31,00	77,50	0,69	2,63	81,58
113					0	31,00	77,50	0,69	0,00	81,58
114					0	31,00	77,50	0,68	0,00	81,58
115					0	31,00	77,50	0,67	0,00	81,58
116	1	1			2	33,00	82,50	0,71	5,26	86,84
117			1		1	34,00	85,00	0,73	2,63	89,47
118	1		1		2	36,00	90,00	0,76	5,26	94,74
119					0	36,00	90,00	0,76	0,00	94,74
120					0	36,00	90,00	0,75	0,00	94,74
130	1				1	37,00	92,50	0,71	2,63	97,37
131					0	37,00	92,50	0,71	0,00	97,37
132					0	37,00	92,50	0,70	0,00	97,37
166					0	37,00	92,50	0,56	0,00	97,37
167				1	1	38,00	95,00	0,57	2,63	100,00
168					0	38,00	95,00	0,57	0,00	100,00
183					0	38,00	95,00	0,52	0,00	100,00
Total	9	10	10	9	38					

Tabla 40. Energía y poder germinativo tratamiento nueve.

Días	TRATAMIENTO 9				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
32		1			1	1,00	2,50	0,08	2,50	2,50
33					0	1,00	2,50	0,08	0,00	2,50
34					0	1,00	2,50	0,07	0,00	2,50
40		1	2		3	4,00	10,00	0,25	7,50	10,00
41				1	1	5,00	12,50	0,30	2,50	12,50
42					0	5,00	12,50	0,30	0,00	12,50
43					0	5,00	12,50	0,29	0,00	12,50
51	1				1	6,00	15,00	0,29	2,50	15,00
52					0	6,00	15,00	0,29	0,00	15,00
53					0	6,00	15,00	0,28	0,00	15,00
58	1			1	2	8,00	20,00	0,34	5,00	20,00
59	1				1	9,00	22,50	0,38	2,50	22,50
60	1			2	3	12,00	30,00	0,50	7,50	30,00
61					0	12,00	30,00	0,49	0,00	30,00
62				1	1	13,00	32,50	0,52	2,50	32,50
63					0	13,00	32,50	0,52	0,00	32,50
64					0	13,00	32,50	0,51	0,00	32,50
65	1				1	14,00	35,00	0,54	2,50	35,00
66					0	14,00	35,00	0,53	0,00	35,00
67					0	14,00	35,00	0,52	0,00	35,00
68		1			1	15,00	37,50	0,55	2,50	37,50
69		1		2	3	18,00	45,00	0,65	7,50	45,00
70					0	18,00	45,00	0,64	0,00	45,00
76	1	1	2		4	22,00	55,00	0,72	10,00	55,00

Días	TRATAMIENTO 9				Total diario	Total acumulado	Total acumulado cómo % del total de semillas	Porcentaje de germinación diaria media	Total diario cómo % de las semillas germinables	Total, acumulado cómo % de semillas germinables
	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.	Pequeño 1 250 a 1 500 m s. n. m.						
	R1	R2	R3	R4						
84			1		1	23,00	57,50	0,68	2,50	57,50
85		1			1	24,00	60,00	0,71	2,50	60,00
86					0	24,00	60,00	0,70	0,00	60,00
87					0	24,00	60,00	0,69	0,00	60,00
91		1	2		3	27,00	67,50	0,74	7,50	67,50
92			2	2	4	31,00	77,50	0,84	10,00	77,50
93					0	31,00	77,50	0,83	0,00	77,50
102		2			2	33,00	82,50	0,81	5,00	82,50
103					0	33,00	82,50	0,80	0,00	82,50
104					0	33,00	82,50	0,79	0,00	82,50
114		1			1	34,00	85,00	0,75	2,50	85,00
115					0	34,00	85,00	0,74	0,00	85,00
116	1				1	35,00	87,50	0,75	2,50	87,50
117					0	35,00	87,50	0,75	0,00	87,50
118	1				1	36,00	90,00	0,76	2,50	90,00
119					0	36,00	90,00	0,76	0,00	90,00
122	1			1	2	38,00	95,00	0,78	5,00	95,00
123					0	38,00	95,00	0,77	0,00	95,00
124					0	38,00	95,00	0,77	0,00	95,00
146	1				1	39,00	97,50	0,67	2,50	97,50
147					0	39,00	97,50	0,66	0,00	97,50
148					0	39,00	97,50	0,66	0,00	97,50
171			1		1	40,00	100,00	0,58	2,50	100,00
172					0	40,00	100,00	0,58	0,00	100,00
183					0	40,00	100,00	0,55	0,00	100,00
Total	10	10	10	10	40					

Tabla 41. Comportamiento vegetativo del tratamiento uno.

Repetición	Tra.	Planta	Fecha de eval.	Altura del peciolo	Altura de la copa	Altura total	Diámetro basal de peciolo	Diámetro superior del peciolo	Diámetro de la copa (mm)			Longitud de la lámina foliar	Área foliar	Número de segmentos lobulados	Número de hojas brotada		
				cm	cm	cm	mm	mm	E-O	N-S	Promedio	cm	m ²				
R1	T1	Planta 1	20/12/2024			0,50											
			27/12/2024			1,20											
			3/01/2025					2,60									
			10/01/2025					2,60									
			17/01/2025	10,20		10,20	4,90	2,10									Brote 1
			24/01/2025	15,40		15,40	5,10	3,50									
			31/01/2025	15,40	2,70	18,10	6,10	3,50	19,50	22,10	20,80						
			7/02/2025	15,60	4,30	19,90	6,90	3,70	20,90	22,20	21,55	11,63	129,55	3			
			14/02/2025	15,60	4,30	19,90	7,20	3,90	21,30	22,50	21,90						
		21/02/2025	15,60	4,30	19,90	7,20	3,90	21,30	22,50	21,90							
		21/02/2025					2,00										
		28/02/2025					8,30										
		7/03/2025	18,10		18,10	6,90	3,80										
		14/03/2025	20,50	2,20	22,70	7,80	4,20	19,50	21,20	20,35						Brote 2	
		21/03/2025	22,50	1,20	23,70	7,80	4,20	23,50	21,20	22,35							
		28/03/2025	22,50	1,20	23,70	7,80	4,20	24,10	26,60	25,35	12,61	180,44	3				
		4/04/2025	22,50	1,20	23,70	7,80	4,20	24,10	26,60	25,35							
		28/03/2025					4,40										
		4/04/2025	10,90		10,90	5,90	3,50										
11/04/2025	31,20	3,30	34,50	6,50	4,80	19,40	21,30	20,35	10,05	138,69	3			Brote 3			
18/04/2025	32,20	2,30	34,50	6,50	4,80	24,90	22,10	23,50									
21/12/2024					1,20												
28/12/2024					1,40												
4/01/2025					2,20												
11/01/2025					2,40										Brote 1		
18/01/2025	6,20		6,20	3,70	1,80												
25/01/2025	7,20		7,20	4,00	2,70												
1/02/2025	8,30	3,10	11,40	4,20	2,90	13,20	12,20	12,70	7,91	51,56	3						

Anexo C. Panel fotográfico.

JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

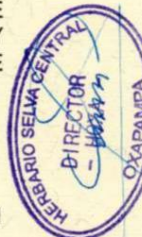
CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que las muestras botánicas, enviadas al Herbario Selva Central Oxapampa (HOXA), para su identificación botánica, por los bachilleres: DEICY LUZ OCHOA ALONZO y ROINER ESTALYN MARGARIN HERRERA, corresponden a los nombres científicos siguientes:

Código/No. de recolección/ N. vernáculo	Nombre científico de la muestra consignada al código en referencia	Familia
JC-M1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
JC-M2	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
NJ-M1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
NJ-M2	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
NJ-M3	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
NL-M1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
NL-M2	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
NL-M3	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
C-M3	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
JCTM1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
SF-M1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
SF-M2	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
CHM1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
MLM1	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
MLM2	<i>Dracontium plowmanii</i> G.H. Zhu & Croat	ARACEAE
PMM1	<i>Dracontium croatii</i> G.H. Zhu	ARACEAE
PMM2	<i>Dracontium croatii</i> G.H. Zhu	ARACEAE
SPM1	<i>Dracontium croatii</i> G.H. Zhu	ARACEAE
SPM2	<i>Dracontium croatii</i> G.H. Zhu	ARACEAE

De acuerdo con la información entregada, las muestras fueron recolectadas en el marco de los proyectos de investigación en la modalidad de tesis, como se detalla más adelante:

1. INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LOS CORMELOS Y LA GRADIENTE ALTITUDIANL SOBRE EL COMPORTAMIENTO GERMINATIVO Y VEGETATIVO DEL GÉNERO *DRACONTIUM* (JERGÓN SACHA) EN FASE DE VIVERO EN TINGO MARÍA, HUÁNUCO.



1

Prolongación Bolognesi Mz. E-6, Oxapampa, Pasco-PERU. Telf. 51 (63) 462467
E-mail jbmperu@yahoo.com URL <https://www.jbmperu.org.pe/>

Figura 38. Constancia de determinación taxonómica de las especies del género *Dracontium* (jergón sachá).

JARDÍN BOTÁNICO DE MISSOURI

2. INFLUENCIA DE LAS GRADIENTES ALTITUDINALES SOBRE LOS
COMPUESTOS BIOACTIVOS Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE
Dracontium sp. (JERGÓN SACHA), HUÁNUCO Y SAN MARTÍN, PERÚ.

Se expide la presente para los fines que consideren convenientes.

Oxapampa, 12 diciembre 2024



Ing. Rodolfo Vásquez Martínez

2

Figura 39. Constancia de determinación taxonómica de las especies del género *Dracontium* (jergón sachá).



ANALISIS DE SUELOS



SOLICITANTE:	OCHOA ALONZO DEICY LUZ	FECHA DE REPORTE:	26/03/2025
PROCEDENCIA:	BRISAS DEL HUALLAGA - RUPA RUPA - LEONCIO PRADO - HUANUCO	RECIBO N°:	69604
REFERENCIA:	CULTIVO SACHA JERGON	MUESTREADO POR:	EL SOLICITANTE

RESULTADOS DEL ENSAYO SOLICITADO

N°	DATOS		ANALISIS FISICO										ANALISIS QUIMICO										
			Arena	Arolla	Limo	Clase Textural	CE	pH	Materia Orgánica	N	P	K ₂ O	CIC	Ca	Mg	K	Na	Al	H	CICe	Bases Cambiables	Acidez Cambiable	Saturación de Aluminio
			Ar	Ar	Lo		dSm		M.O.	disponible	disponible	Caldo		Magnesio	Potasio	Sodio	Aluminio	Hidrógeno	%		%	%	
			CODIGO DEL LABORATORIO	REF	%		%		%	1:1	1:1	%		%	ppm	ppm	CAMBIABLES				Cmol(+)/kg		
1	S25-0114	T9	70	12	18	Franco Arenoso	0.65	7.32	2.26	0.113	31.064	309.115	7.170	5.340	0.823	0.673	0.335	0.000	0.000	7.170	100.000	0.000	0.000

Los Resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas. Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LASAE. Los Resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María

[Firma]
Dr. HUGO ADREDO HUAMANI YUPANQUI
Jefe del Laboratorio de Análisis de Suelos, Agua y Ecotoxicología



Figura 40. Resultado del análisis de suelos del sustrato usado para la germinación y cría de plantones en fase vivero.

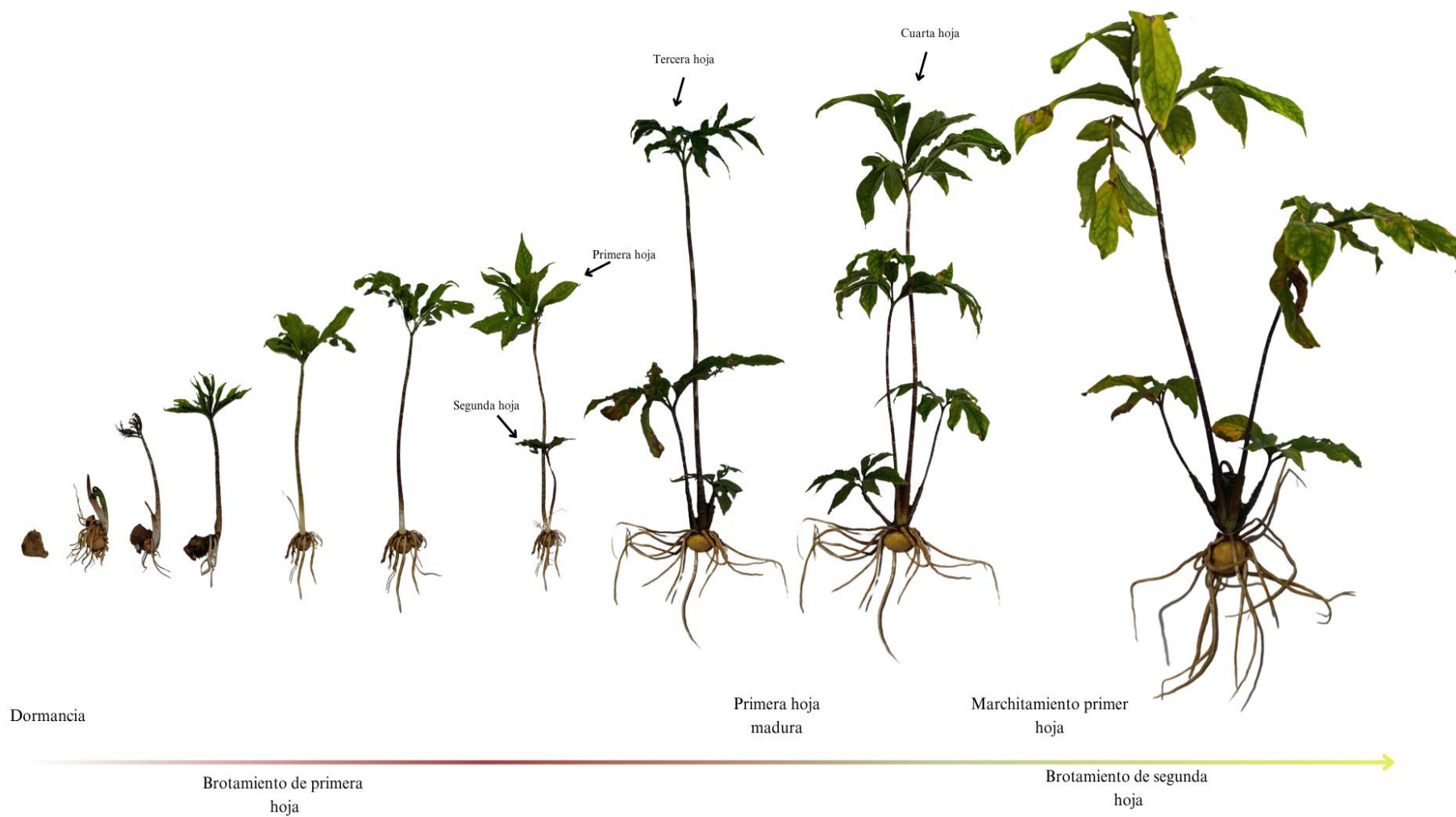


Figura 41. Comportamiento vegetativo del *D. plowmanii*.

CONSTANCIA

**LA QUE SUSCRIBE Dra. LUZBEL AIDA CORDOVA MARTINEZ,
Licenciada en Educación Área Principal: Inglés y Área
Secundaria: Lengua**

HACE CONSTAR:

Que, se ha realizado la corrección ortográfica de la tesis titulada INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE CORMELOS Y LA GRADIENTE ALTITUDINAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO GERMINATIVO Y VEGETATIVO DEL *Dracontium Plowmanii* (JERGÓN SACHA) EN FASE DE VIVERO EN TINGO MARÍA, HUÁNUCO presentado por: DEICY LUZ OCHOA ALONZO.

Así mismo, se ha respetado los protocolos de Grados y Títulos de la Universidad.

Se expide la presente constancia a solicitud oral de la interesada para los fines que estime conveniente.

Tingo María, junio 26 de 2025.



Figura 42. Constancia de corrección ortográfica.



Figura 43. Construcción del vivero y camas para germinación y cría de plántones.



Figura 44. Zarandeo de la tierra agrícola para la eliminación de impurezas.



Figura 45. Sustrato homogenizado con tierra agrícola, aserrín descompuesto y tierra aluvial.



Figura 46. Embolsado de sustrato.

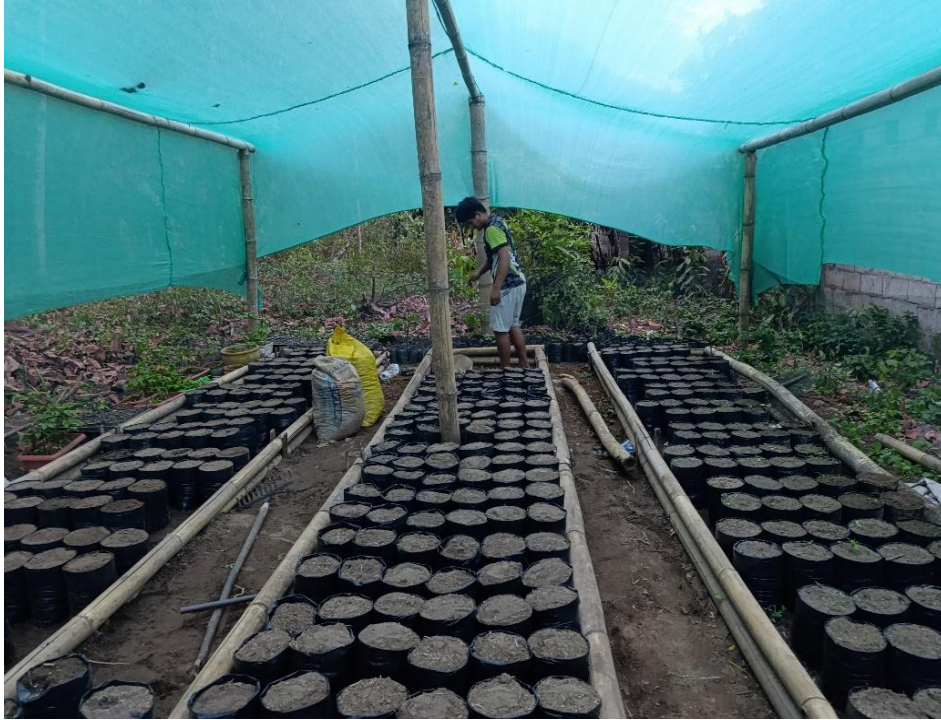


Figura 47. Distribución de las bolsas con sustratos en las camas de cría.



Figura 48. Recolección de muestras en el fundo del señor Elmer Cordova, Neyra en el Centro Poblado Nuevo Jaen, Campanilla.



Figura 49. Recolección de muestras en el fundo del señor Antero, Margarín Avila en el centro poblado Jorge Chávez, Uchiza.



Figura 50. Recolección de muestras en el fundo del señor Emiliano, Claudio Ceferino en el caserío La Merced de Locro, José Crespo y Castillo.



Figura 51. Cormos y cormelos del gradiente altitudinal de 1 250 a 1 500 m s. n. m.



Figura 52. Montaje de muestras en prensa botánica para su determinación de especie.

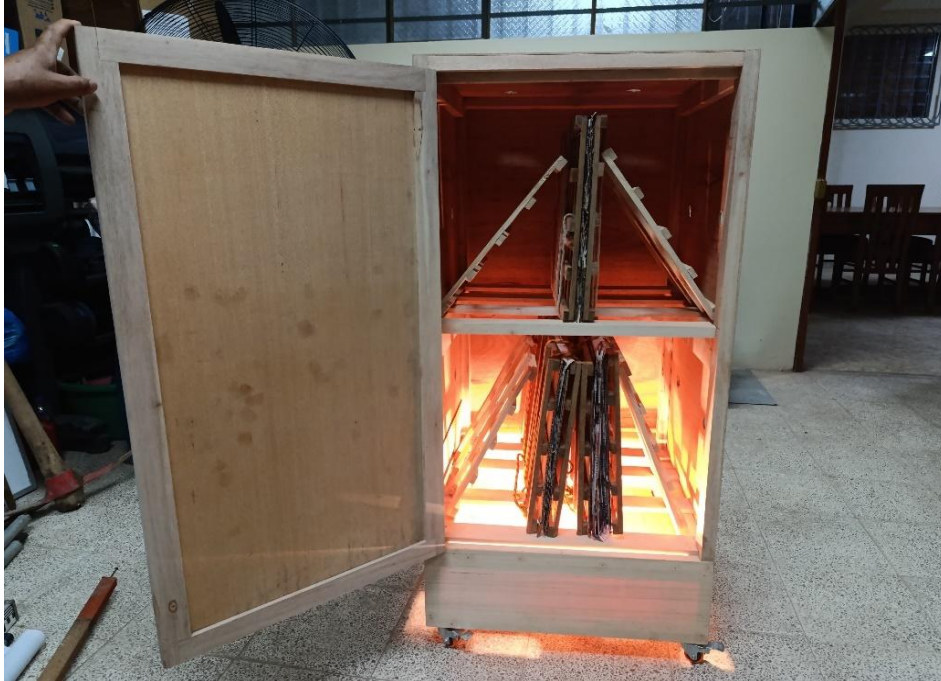


Figura 53. Muestras botánicas en proceso de secado.



Figura 54. Siembra de cormelos de acuerdo con los tratamientos preestablecidos para el estudio.



Figura 55. Plántula de *D. plowmanii* a ocho días de haber germinado.



Figura 56. Medición de la altura total del plantón de *D. plowmanii*.



Figura 57. Ubicación de garita con el termohigrómetro para medir la temperatura y humedad ambiental al interior del vivero.



Figura 58. Germinación y crecimiento de plántulas de *D. plowmanii*.



Figura 59. Vista panorámica de la instalación del trabajo de investigación según tratamientos.



Figura 60. Presencia de grillo masticando la guía de las plántulas.