

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y
AMBIENTAL



CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS DE
PLANTAS LEÑOSAS DE UN ECOSISTEMA AMENAZADO:
LOS BOSQUES ESTACIONALMENTE SECOS DEL VALLE
DEL MARAÑON JÁEN, PERÚ.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
FORESTAL Y AMBIENTAL

AUTORES: Bach. ANNY YOSMELI RUFASO GARCIA
Bach. ELIO SAMAJEN JUWAG

ASESOR: Dr. JOSÉ LUIS MARCELO PEÑA

JAÉN - PERÚ, FEBRERO, 2021.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Ley de Creación N° 29304

Universidad Licenciada con Resolución del Consejo Directivo N° 002-2018-SUNEDU/CD

FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 19 de febrero del año 2021; siendo las 18:10 horas, se reunieron mediante el aplicativo de videoconferencias Google Meet (Enlace: <https://meet.google.com/fwt-mjgp-xqt>) los **miembros del Jurado Evaluador:**

Nombre	Cargo
Mg. Candy Lisbeth Ocaña Zúñiga	Presidenta
Mg. Joseph Campos Ruiz	Secretario
Mg. Yuriko Sumiyo Murillo Domen	Vocal

Para evaluar la Sustentación del Informe Final de:

- () Trabajo de Investigación
(X) Tesis
() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado: CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DE SEMILLAS DE PLANTAS LEÑOSAS DE UN ECOSISTEMA AMENAZADO: LOS BOSQUES ESTACIONALMENTE SECOS DEL VALLE DEL MARAÑÓN JAÉN, PERÚ, cuyos autores son los estudiantes Bachilleres Anny Yosmeli Rufasto Garcia y Elio Samajen Juwag de la Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental.

Después de la sustentación y defensa, **el Jurado Evaluador acuerda:**

- (X) Aprobar () Desaprobar (X) Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

Excelente	18, 19, 20	()
Muy bueno	16, 17	(17)
Bueno	14, 15	()
Regular	13	()
Desaprobado	12 ó menos	()

Siendo las 18:20 horas del mismo día, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Mg. Candy Lisbeth Ocaña Zúñiga
Presidente Jurado Evaluador

Mg. Joseph Campos Ruiz
Secretario(a) Jurado Evaluador

Mg. Yuriko Sumiyo Murillo Domen
Vocal/Vocal Jurado Evaluador

ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. OBJETIVOS	13
2.1. OBJETIVO GENERAL	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
3.1. MATERIALES Y EQUIPOS	14
3.1.1. Materiales de campo.....	14
3.1.2. Material de escritorio.....	14
3.1.3. Materiales de laboratorio.....	14
3.1.4. Equipos de campo.....	14
3.1.5. Equipos de laboratorio.....	14
3.1.6. Software.....	14
3.2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	14
3.3. MÉTODOS A UTILIZAR EN LA INVESTIGACIÓN.	14
3.4. OBJETO DE ESTUDIO	14
3.5. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	15
3.6. POBLACIÓN, MUESTREO Y MUESTRA.....	16
3.7. METODOLOGÍA	16
3.7.1. Proceso de herborización.....	17
3.7.2. Caracterización de las semillas.....	19
3.8. PROCESAMIENTO DE DATOS.....	20
3.9. ELABORACIÓN DE CATÁLOGO DE FRUTOS Y SEMILLAS	21
IV. RESULTADOS	21
4.1. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA LEGUMINOSAE .24	
<i>Abrus precatorius</i> L.....	24

<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	25
<i>Senna mollissima</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>mollissima</i>	25
<i>Senna galegifolia</i> (L.) Barneby & Lourteig	26
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.....	27
<i>Senegalia weberbaueri</i> (Harms) Siegler & Ebinger.....	27
<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	28
<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery	29
<i>Mimosa jaenensis</i> Särkinen, Marcelo-Peña & C.E. Hughes	29
<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	30
<i>Zapoteca</i> sp.....	31
<i>Erythrina</i> sp.	31
4.2. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA MALVACEAE....	32
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	32
<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	33
<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	33
4.3. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LA FAMILIA BORAGINACEAE.....	34
<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.....	34
<i>Cordia varronifolia</i> I. M. Johnst.	35
<i>Cordia lutea</i> Lam.	35
4.4. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LA FAMILIA PASSIFLORACEAE	36
<i>Passiflora foetida</i> L.	36
4.5. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LA FAMILIA SAPINDACEAE.....	37
<i>Sapindus saponaria</i> L.....	37
4.6. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE FAMILIA PRIMULACEAE	37
<i>Jacquinia mucronata</i> Roem. & Schult.	37
4.7. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LA FAMILIA POLYGONACEAE	38
<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	38
4.8. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LA FAMILIA BIGNONIACEAE.....	39
<i>Tecoma rosifolia</i> Kunth.....	39
4.9. RASGOS MORFOLÓGICOS DE SEMILLAS DE LA FAMILIA CUCURBITACEAE	39
<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach	39

4.10. DEL CATÁLOGO ILUSTRADO	40
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
AGRADECIMIENTO	58
DEDICATORIA.....	59
ANEXOS	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ámbito de estudio-----	15
Figura 2. Número de semillas por fruto-----	242
Figura 3. Largo de semillas en una comunidad de 24 especies-----	243
Figura 4. Ancho de semillas en una comunidad de 24 especies leñosas -----	243
Figura 5. Tipo de frutos -----	24
Figura 6. Semillas de <i>Abrus precatorius</i> -----	24
Figura 7. Semillas de <i>Senna pallida</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).-----	25
Figura 8. Semillas de <i>Senna mollisima</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	26
Figura 9. Semillas <i>Senna galegifolia</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).-----	26
Figura 10. Semillas de <i>Leucaena leucocephala</i> -----	27
Figura 11. Semillas de <i>Senegalia weberbaueri</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	28
Figura 12. Semillas de <i>Acacia aroma</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).-----	28
Figura 13. Semillas de <i>Cyathostegia mathewsii</i> -----	29
Figura 14. Semillas de <i>Mimosa jaenensis</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	30
Figura 15. Semillas de <i>Caesalpinia cassioides</i> -----	30
Figura 16. Semillas de <i>Zapoteca</i> sp. (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	31
Figura 17. Semillas de <i>Erythrina</i> sp. -----	32
Figura 18. Semillas <i>Guazuma ulmifolia</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	32
Figura 19. Semillas de <i>A. mollissimum</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	33
Figura 20. Semillas <i>Tetrasida chachapoyensis</i> (A. Evaluadas; B. Vista frontal). -----	34
Figura 21. Semillas de <i>Cordia iguaguana</i> -----	34
Figura 22. Semillas de <i>Cordia varronifolia</i> -----	35
Figura 23. Semillas de <i>Cordia lutea</i> -----	36
Figura 24. Semillas de <i>Passiflora foetida</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	36
Figura 25. Semillas de <i>Sapindus saponaria</i> -----	37
Figura 26. Semillas de <i>J. mucronata</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	38
Figura 27. Semillas de <i>Triplaris cumingiana</i> -----	38
Figura 28. Semilla de <i>Tecoma rosifolia</i> -----	39
Figura 29. Semillas de <i>C. dipsaceus</i> (A. Vista frontal; B. Vista horizontal). -----	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Abrus precatorius</i> -----	60
Tabla 2. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Senna pallida</i> -----	61
Tabla 3. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Senna mollissima</i> -----	62
Tabla 4. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Senna galegifolia</i> -----	63
Tabla 5. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Leucaena leucocephala</i> -----	64
Tabla 6. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Senegalia weberbaueri</i> -----	65
Tabla 7. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Acacia aroma</i> -----	66
Tabla 8. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Cyathostegia mathewsii</i> -----	67
Tabla 9. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Mimosa jaeensis</i> -----	68
Tabla 10. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Caesalpinia cassioides</i> -----	69
Tabla 11. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Zapoteca</i> sp.-----	70
Tabla 12. Datos de rasgos cuantitativos de <i>Erythrina</i> sp. -----	71
Tabla 13. Datos de rasgos cuantitativas de <i>Guazuma ulmifolia</i> -----	72
Tabla 14. Datos de rasgos cuantitativas de semillas de <i>Tetrasida chachapoyensis</i> -----	73
Tabla 15. Datos de rasgos cuantitativas de semillas de <i>A. mollissimum</i> -----	74
Tabla 16. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>C. iguaguana</i> -----	75
Tabla 17. Datos de rasgos cuantitativas de semillas de <i>Cordia varronifolia</i> -----	76
Tabla 18. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Cordia lutea</i> -----	77
Tabla 19. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Passiflora foetida</i> -----	78
Tabla 20. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Sapindus saponaria</i> -----	79
Tabla 21. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>J. mucronata</i> -----	80
Tabla 22. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Triplaris cumingiana</i> -----	81
Tabla 23. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>Tecoma rosifolia</i> -----	82
Tabla 24. Datos de rasgos cuantitativos de semillas de <i>C. dipsaceus</i> -----	83
Tabla 25. Datos de número de semillas por fruto -----	84
Tabla 26. Coordenadas de individuos de plantas leñosas -----	85

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Toma de coordenadas -----	88
Fotografía 2. Codificación de especies con frutos-----	88
Fotografía 3. Colecta de frutos caídos -----	88
Fotografía 4. Colecto de frutos a pie-----	88
Fotografía 5. Colecta de frutos con tijera de podar-----	89
Fotografía 6. Colecta de frutos con pértiga-----	89
Fotografía 7. Colecta de frutos usando plástico -----	89
Fotografía 8. Colecta de frutos mediante trepa -----	89
Fotografía 9. Frutos maduros colectados-----	90
Fotografía 10. Colecta de muestra botánica -----	90
Fotografía 11. Acondicionamiento de muestra botánica -----	90
Fotografía 12. Acondicionamiento de muestra botánica antes de prensado -----	90
Fotografía 13. Montaje de especímenes -----	91
Fotografía 14. Muestras de monataje-----	91
Fotografía 15. Extracción de semillas de frutos-----	91
Fotografía 16. Conteo de semillas por fruto-----	91
Fotografía 17. Selección de semillas de cada especie -----	92
Fotografía 18. Medición de tamaños de semillas con vernier digital-----	92
Fotografía 19. Uso de balanza analítica para masa de semillas -----	92
Fotografía 20. Ubicación de semillas al estereomicroscopio -----	92
Fotografía 21. Proyección de semilla al software ZEN-----	93
Fotografía 22. Medición de tamaño de semillas -----	93

RESUMEN

Las actividades antrópicas actualmente han puesto en riesgo extinción de las especies leñosas de los bosques estacionalmente secos (BTES) de valle del Marañón y se requiere información para los proyectos de restauración de poblaciones que permitan mejorar la conservación de los recursos genéticos de los BTES del norte del Perú. El trabajo de investigación fue evaluar las características morfológicas de las semillas de plantas leñosas de valle del Marañón ya que cumple un rol importante en la ecología e historia de las plantas. En estas áreas se colectaron frutos con semillas maduras de 24 especies pertenecientes a nueve familias. Se midió y describió un total de siete rasgos morfológicos. Los resultados muestran que el 83% de las especies evaluadas se caracterizan por presentar frutos secos con una alta variedad de formas de las semillas. Así mismo, la tendencia de las especies es producir uno a cinco semillas/fruto. El tamaño de las semillas osciló entre 0.1 a 14.53 mm de largo y 0.62 a 14.12 mm de ancho, mientras que la masa individual presentó desde 0.002 a 1.640 g. En consecuencia, existe fuerte variabilidad y heterogeneidad en los rasgos morfológicos de las semillas de plantas leñosas de los BTES.

Palabras claves: Bosques estacionalmente secos; semillas, rasgos morfológicos; plantas leñosas.

ABSTRACT

Anthropic activities have currently put the woody species of the seasonally dry forests (SDF) of the Marañón Valley at risk of extinction and information is required for population restoration projects that allow improving the conservation of the genetic resources of the northern SDF from Peru. The research work was to evaluate the morphological characteristics of the seeds of woody plants of the Marañón valley since it plays an important role in the ecology and history of the plants. In these areas fruits with mature seeds of 24 species belonging to nine families were collected. A total of seven morphological features were measured and described. The results show that 83% of the evaluated species are characterized by presenting nuts with a high variety of seed forms. Likewise, the tendency of the species is to produce one to five seeds / fruit. The size of the seeds ranged from 0.1 to 14.53 mm long and 0.62 to 14.12 mm wide, while the individual mass presented from 0.002 to 1.640 g. Consequently, there is strong variability and heterogeneity in the morphological traits of the woody plant seeds SDF.

Keywords: Seasonally dry forests; seeds, morphological features; woody plants.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques estacionalmente secos (BTES) son ecosistemas que mantienen composición florística original con una alta diversidad y endemismo (Aguirre y Kvist, 2009; Romero y Pérez, 2016). Agrega Marcelo et al. (2007), en el valle del Marañón los valores de endemismos son sorprendentemente altos en contraste con los BTES interandinos y orientales del Perú y los BTES del occidente del Ecuador; las familias más abundantes son Boraginaceae, Leguminosae, Malvaceae y Cactaceae.

La sobreexplotación y degradación que ha sido sometido históricamente los BTES se han convertido en una amenaza latente en su destrucción y se han deteriorado gran parte de los recursos genéticos (León et al, 2014; Marcelo et al., 2010). Además, son afectados por la deforestación, la ampliación de la frontera agrícola, el pastoreo de ganado caprino y bovino (Aguirre y Delgado, 2005). Actualmente se ve disminuidas las poblaciones de las especies leñosas endémicas del valle del Marañón (incluyen los BTES de Jaén). Desafortunadamente, los BES dentro de Jaén han recibido relativamente poca atención para la conservación a pesar de estar altamente amenazados (Marcelo et al., 2010 y Marcelo et al., 2007).

Los rasgos morfológicos de frutos y semillas son caracteres que permiten predecir comportamientos de las especies frente a situaciones ambientales o antrópicas (Romero y Pérez, 2016). El conocimiento de la morfología de semillas y plántulas es de suma importancia en la identificación además de servir como base para estudios que demuestren un mayor conocimiento relacionado con la germinación, pruebas de calidad y preservación de especies vegetales (Guerra et al., 2006; Amorim et al., 1997).

Elizalde et al. (2017), determinaron los rasgos morfológicos de las semillas *Hechtia perotensis* (Bromeliaceae). Tienen una longitud de 3.57 a 3.58 mm, ancho de 1.26 a 1.47 mm, biomasa 0.96 a 1.10 mg y 45.60 a 44.20 semillas por cápsula. Morales et al. (2017), caracterizaron las semillas de *Phaseolus vulgaris* L. (Leguminosae), obtuvieron como resultado, una biomasa de 0.067 a 0.124 g, anchura de 4.36 a 5.72 mm, largo de 2.65 a

4.92 mm y el grosor osciló entre 6.81 a 8.47 mm. Así mismo, indican que las semillas mostraron un gradiente entre variantes silvestres, progenie y domesticadas.

Romero (2016), caracterizó semillas de 80 especies leñosas distribuidas en dos zonas secas presentes en el Sur del Ecuador. Utilizó 50 semillas seleccionadas al azar, presentando longitud (1.30 a 39.00 mm), ancho (0.60 a 25.00 mm), grosor (0.20 a 15.70 mm), masa (>0.001 a 5.70) y finalmente 1.00 a 500 de semillas por fruto. Romero y Pérez (2016), colectaron en un bosque seco tumbesino ubicado al sur occidente del Ecuador frutos con semillas maduras de 79 especies pertenecientes a 31 familias. Evaluaron en una muestra de 50 frutos y semillas por especie obteniendo como resultado que la mayoría de especies produjo entre uno a diez semillas por fruto, el tamaño de las semillas varió de 1.3 a 39 mm de largo x 0.6 a 25 mm de ancho. La masa de las semillas también presentó gran dispersión en sus resultados variando desde 0.0001 a más de 5 g por semilla, también reportaron que la mayor cantidad de especies posee frutos secos con semillas con diferentes formas entre ella destaca ovaladas y redondas.

Los rasgos morfológicos de las semillas están involucrados en procesos de dispersión y establecimiento del ciclo de vida de las plantas. Sin embargo, son escasos los estudios sobre caracteres morfológicos en frutos y semillas de las especies leñosas de BTES, donde existe gran diversidad de especies con alto riesgo de amenaza (Romero y Pérez, 2016). El conocimiento de frutos y semillas constituye un enorme potencial porque permite planificar para la conservación, manejo y restauración de las masas forestales perdidas (Ibarra et al., 2015).

En este contexto, la presente investigación tiene el propósito de (1) recolectar semillas de plantas leñosas de los BTES del valle del Marañón, (2) identificar y determinar los rasgos morfológicos de las semillas de plantas leñosas seleccionadas para el estudio y (3) elaborar un catálogo ilustrado de las semillas de plantas leñosas de las especies colectadas para el estudio; como fin llenar vacíos de información con respecto a los rasgos morfológicos de frutos y semillas de plantas leñosas de los BTES del valle del Marañón para generar directrices que permitan el conocimiento, y una herramienta para optimizar programas de colección y conservación de semillas.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Evaluar las características morfológicas de las semillas de plantas leñosas de un ecosistema amenazado de los bosques estacionalmente secos del valle del Marañón Jaén.

2.2. Objetivos específicos

- Recolectar semillas de plantas leñosas de los BTES del valle del Marañón.
- Identificar y determinar los rasgos morfológicos de las semillas de plantas leñosas seleccionadas para el estudio.
- Elaborar un catálogo ilustrado de las semillas de plantas leñosas de las especies colectadas para el estudio.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales y equipos

3.1.1. Materiales de campo

Bolsas herméticas, plumón indeleble, pintura, brocha, tablero, machete, plástico, libreta de apuntes, formato de campo, cartulina negra y tijera de podar.

3.1.2. Material de escritorio

Laptop, lapiceros, borradores, cartulina folcote N° 12, tijeras y periódicos.

3.1.3. Materiales de laboratorio

Luna de reloj, dos prensas de madera, láminas de aluminio, cartón arrugado.

3.1.4. Equipos de campo

GPS Garmin y cámara fotográfica marca NIKON.

3.1.5. Equipos de laboratorio

Estereomicroscopio CARL ZEISS SteREO Discovery.V8, balanza analítica serie HR-150A, 152g/0.1mg, vernier digital y estufa.

3.1.6. Software

ArcGis 10.3, ZEN, Microsoft office 2016.

3.2. Línea de investigación

Gestión y Manejo Forestal y Ambiental Sostenible

3.3. Métodos a utilizar en la investigación.

Este proyecto de investigación es no experimental tipo transversal y método exploratorio

3.4. Objeto de estudio

El enfoque de la investigación consistió en la caracterización de las semillas de plantas leñosas de BTES del lado norte de valle del Marañón. Para ello, se evaluaron las características cuantitativas (largo, ancho, masa y número de semillas por fruto) y cualitativas (forma, color y tipo de fruto).

3.5. Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó dentro de los bosques estacionalmente secos del valle del Marañón en el distrito y provincia de Jaén, norte del Perú. La provincia de Jaén está conformada por doce distritos. Su capital, la ciudad de Jaén, posee una superficie de 537.25 km², y representa el 10.27% de la superficie de la provincia. La zona de estudio se encuentra ubicada entre los 5° 38' y 5° 48' de latitud sur y los 78° 41' y 78° 48' de longitud oeste (Marcelo et al., 2010). El clima es cálido con una temperatura media anual que oscila entre 19.8 a 30.22°C, la temperatura anual promedio es de 25.9 °C. La precipitación anual es de 780.9 mm. Presenta altitudes menores de 1000 msnm alrededor del área varía de 600 msnm a 700 msnm. (INDECI, 2005).

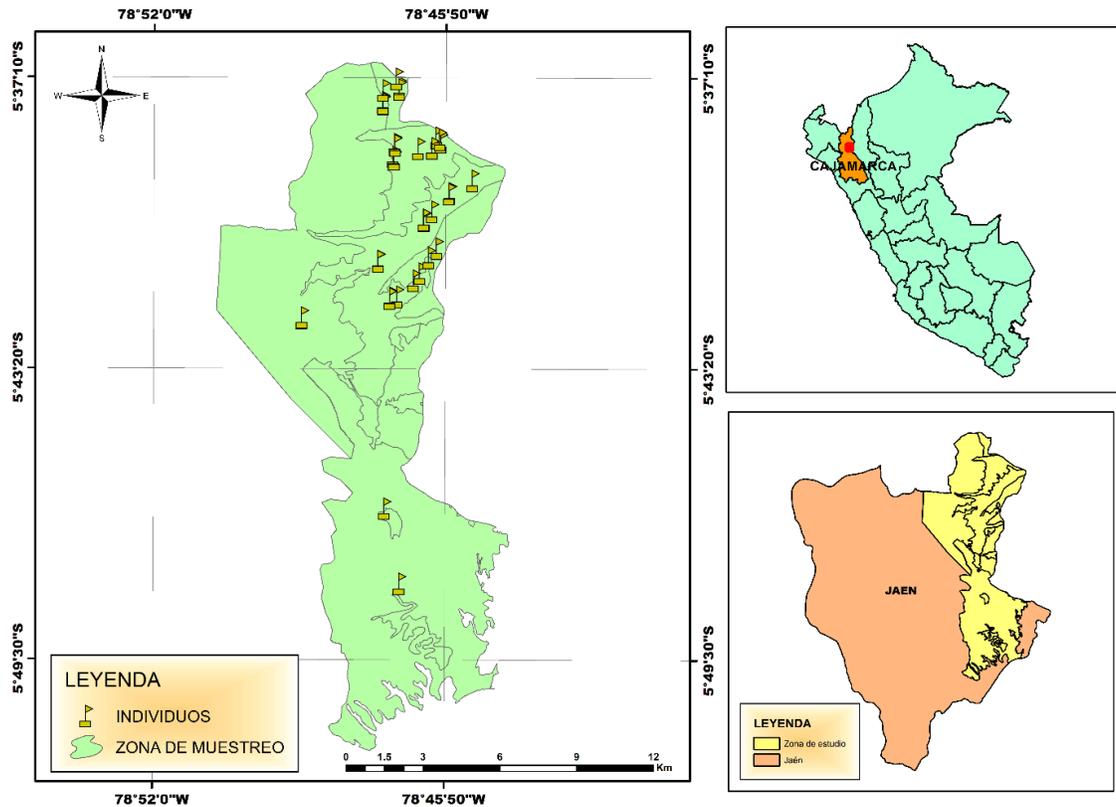


Figura 1. Ámbito de estudio (Datos cartográficos: IGN, 2020)

Nota. La figura representa la zona de muestreo realizado dentro de BTES del valle de Marañón distrito de Jaén, según base de datos de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) – Cajamarca.

3.6. Población, muestreo y muestra

La población de estudio fueron las semillas de frutos maduros de plantas leñosas de los BTES del valle del marañón, pero solo para aquellas especies que fueron colectadas y que coincidieron con la etapa de campo (diciembre 2019 a febrero 2020), que sumaron un total de 720 semillas.

Se priorizó coleccionar semillas por lo menos de tres individuos por especie, no obstante, se registró un árbol en *Abrus precatorius* L., *Passiflora foetida* L., *Senna pallida* (Vahl) H.S.Irwin & Barneby, *Sapindus saponaria* L., *Cordia varronifolia* I. M. Johnst., *Senna galegifolia* (L.) Barneby & Lourteig, *Mimosa jaenensis* Särkinen, Marcelo-Peña & C.E.Hughes, *Erythrina* sp. y *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach, y hasta siete árboles en *Triplaris cumingiana* Fisch. & Mey. ex C.A. Mey.

La muestra de estudio para cada especie fue de 30 semillas seleccionadas aleatoriamente de los frutos maduros.

3.7. Metodología

La recolección de frutos maduros se realizó siguiendo la metodología propuesta por FAO (1991), que consiste en:

En el caso de árboles de gran tamaño se recolectaron manualmente los frutos (maduros) caídos naturalmente, evitando recolectar frutos inmaduros y vacíos. Mientras que en las especies de ramas bajas se realizaron mediante recolección manual. En el caso de especies que estuvieran fuera del alcance de las manos utilizamos tijera de podar para cortar las ramas terminales provistas de frutos. Finalmente, para las especies de más de 8 metros primero se acondicionó un plástico de 4 m² que se colocó bajo la rama seleccionada para asegurar que el fruto no se pierda, luego se utilizó una vara de 40 cm que tiramos con el propósito de golpear las ramas provistas de fruto.

También se subió por el tallo del árbol y con la tijera de podar telescópica se hicieron los cortes de las ramas (Quiroz et al., 2009). Después, los frutos maduros de la misma especie fueron guardados en bolsas herméticas con su respectiva etiqueta incluyendo información de los números correlativos utilizados al codificar cada individuo.

3.7.1. Proceso de herborización

Para el proceso de herborización se siguió la metodología de Rodríguez y Rojas (2006) y Marcelo et al. (2011), que consiste en:

Colección de muestra botánica

Primero se realizó la colecta de tres muestras botánicas de la misma especie aproximadamente de 30 cm de largo de cada rama terminal, utilizando tijera de podar para seccionar con facilidad las ramas o partes duras de plantas leñosas. Se seleccionaron las ramas terminales que presentaron hojas en buen estado y preferentemente que cuenten con flores y/o frutos. Luego, se insertó en cada papel periódico la rama colectada, evitando que las hojas se traslapen entre ellas, solo dejando esa opción para aquellas especies de hojas compuestas de hojas grandes. Después, se pre-codificó con plumón indeleble en el extremo superior derecho mismo papel periódico, teniendo como dato las iniciales del colector y el número correlativo del individuo. Luego las muestras fueron colocadas en la prensa una sobre la otra. Finalmente, las muestras fueron llevadas al laboratorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental.

Acondicionamiento de la muestra botánica

Para acondicionar la muestra botánica, en el laboratorio se utilizó otro papel periódico procurando distribuir la rama por toda el área del periódico y tratando que el espécimen se observe siempre el envés y haz de las hojas, repitiendo este proceso para todas las colectas botánicas obtenidas en campo. Luego, se ajustó la muestra a la medida de papel periódico, las muestras demasiado grandes fue cortada con tijera de podar antes de ser prensado para evitar que sobresalga la rama o las hojas.

Codificación definitiva

Se realizó en el margen superior derecho de papeles periódicos con los mismos datos del pre-codificado. Los especímenes duplicados de la misma especie tuvieron los mismos datos de codificación.

Prensado

Para realizar el prensado inició colocando primero la prensa de madera, luego una lámina de aluminio luego cartón corrugado, finalmente ejemplar de muestra botánica. El procedimiento de los demás especímenes siguió el mismo proceso evitando que sobresalgan partes de las muestras. Después, se colocó encima la otra pieza de la prensa de madera alineando correctamente. Finalmente, se hizo presión al paquete apilado amarrando de extremo a extremo utilizando sogas de yute. Cabe destacar, que el uso de cartón corrugado permite mejorar flujo de aire al sistema de prensa y acelera secado de las muestras.

Secado

Luego para el proceso de secado se utilizó la estufa de laboratorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental. El tiempo de secado fue 24 horas a 60 °C. Luego de retirar, se dejó 12 horas para el enfriamiento antes de empezar el montaje.

Montaje

Después las muestras secas se procedieron a montar en cartulina folcote N° 12 con medidas de 42 x 30 cm. Una vez que los especímenes estuvieron secos seleccionamos las mejores muestras y colocamos sobre la cartulina; cabe mencionar que para el montaje también se usó hilo blanco para coser y fijar las ramas a la cartulina, además se utilizó silicona líquida para fijar mejor las hojas a la cartulina. La posición de la mayoría de los especímenes fue en diagonal para evitar sobrepasar la cartulina.

Etiquetado

Consiste en pegar la etiqueta en la parte inferior derecha de la cartulina, la información básica registrada en la etiqueta fue de acuerdo al siguiente orden: nombre de la institución, nombre científico del taxón, familia de la especie, departamento, provincia, distrito, sector, altura, coordenada UTM, hábitat, descripción de la planta, fecha de colecta, nombre del colector y finalmente el número correlativo de codificación.

Identificación de la planta

Después del montaje se procedió llevar al herbario de la Universidad Nacional de Jaén para la identificación de los especímenes. La identificación del material botánico se realizó mediante la utilización de claves taxonómicas, monografías, guías, manuales y comparación con especímenes existentes en herbarios virtuales (Marcelo *et al.*, 2011); como Trópicos (disponible en <https://www.tropicos.org/home>) y International Plant Names Index (disponible en <https://www.ipni.org/>). La nomenclatura utilizada para la identificación de las familias, géneros y especies siguió APG IV (2016). Todas las muestras botánicas fueron depositadas en el herbario de la UNJ.

3.7.2. Caracterización de las semillas

Se siguió la metodología utilizada por Sánchez *et al.* (2015), Romero (2016), Romero y Pérez (2016), Morales *et al.* (2017) y Vasco *et al.* (2018), con algunas modificaciones priorizando rasgos morfológicos cualitativos (largo, ancho, masa y número de semillas por fruto) y cuantitativos (forma, color y tipo de fruto).

Determinación de rasgos morfológicos cuantitativos

Se midió el largo y ancho de las semillas seleccionadas utilizando vernier digital, principalmente para semillas grandes mientras que en las semillas pequeñas se empleó estéreo microscopio; con escala CAL 1X. Los datos fueron expresados en

milímetros (mm). Para realizar las mediciones de las semillas pequeñas se usó el software ZEN proyectado desde el estéreomicroscopio.

Para determinar la masa de las semillas individuales de 30 muestras seleccionadas aleatoriamente se utilizó balanza analítica de serie HR-150A, 152g/0.1mg con externas de calibración; este dato se registró en gramos (g), para determinar este parámetro se realizó de acuerdo al orden evaluado de largo y ancho de las semillas individuales. Para determinar el número de semillas de las plantas leñosas, se priorizó seleccionar al azar 6 frutos maduros por especie.

Determinación de rasgos morfológicos cualitativos

Para determinar la forma de semilla se utilizó manual de Dendrología de Thirakul (1990), Ramírez & Goyes (2004) y Marcelo et al. (2011), y se tomó como referencia las formas de lámina de las hojas que permitió determinar a simple vista las diferentes formas de las semillas evaluadas.

Para determinar color de las semillas se realizó utilizando carta de colores “Color Standards and Color Nomenclature” de Ridgway (1912). Finalmente, para determinar el tipo de fruto se utilizó manual de Dendrología de Marcelo et al. (2011) y Thirakul (1990), para empezar, se separó los frutos en dos categorías secos y carnosos según la consistencia del pericarpo. Asimismo, de acuerdo la dehiscencia de los frutos secos clasificamos entre dehiscentes e indehiscentes.

3.8. Procesamiento de datos

Para realizar mapa de la zona de estudio se utilizó *Shapefile* (.shp) descargada de la página web del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Adicionalmente, para delimitar los BTES del valle de Marañón dentro de distrito de Jaén se realizó mediante la base de datos de la Zonificación Ecológica y Económica (ZEE) de departamento de Cajamarca obtenida de la Municipalidad Provincial de Jaén.

Finalmente, para la elaboración de gráficos y tablas se realizó mediante Microsoft Office 2016 (Excel y Word).

3.9. Elaboración de catálogo de frutos y semillas

Para elaborar el catálogo se siguió la metodología utilizada por Simbaña (2020), para ello trabajamos a tamaño de papel carta 21.59 cm x 27.94 cm. Para toma de muestras se utilizó cámara fotográfica marca Nikon, con fondo de color negro en algunos casos se utilizó fondo color blanco y papel milimetrado, cada uno con regla en la parte izquierda.

Para editar las figuras de los frutos y semillas se utilizó programas online Photopea, PIXLR E y Ribett fly. Finalmente, cada hoja tiene un encabezado con nombre de la institución, título y el nombre de los autores. Luego, se organizó cuatro fotos en horizontal y 3 fotos en vertical. Cada foto está acompañada del nombre de la especie y familia.

IV. RESULTADOS

Se colectaron frutos maduros de 24 especies leñosas correspondientes a nueve familias de los BTES de valle del Marañón. La familia mejor colectada fue Leguminosae con 10 géneros y 12 especies; le siguen en orden decreciente Malvaceae con 3 géneros (3 especies) y Boraginaceae con un género (3 especies). Familias con un solo género y una especie fueron Passifloraceae, Sapindaceae, Theophrastaceae, Polygonaceae, Bignoniaceae, Cucurbitaceae.

Especies identificadas de la familia Leguminosae: *Abrus precatorius* L., *Senna pallida* (Vahl) H. S. Irwin & Barneby, *Senna mollissima* (Willd.) H. S. Irwin & Barneby var. *Mollissima*, *Senna galeifolia* (L.) Barneby & Lourteig, *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit, *Senegalia weberbaueri* (Harms) Siegler & Ebinger, *Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn., *Cyathostegia mathewsii* (Benth.) Schery, *Mimosa jaenensis* Särkinen, Marcelo-Peña & C.E. Hughes, *Caesalpinia cassioides* Willd., *Zapoteca* sp. y *Erythrina* sp.

De la familia Malvaceae tenemos *Guazuma ulmifolia* Lam., *Abutilon mollissimum* (Cav.) Sweet y *Tetrasida chachapoyensis* (Baker f.) Fryxell & Fuertes. En la familia Boraginaceae tenemos *Cordia iguaguana* Melch. ex I.M. Johnst., *Cordia varronifolia* I. M. Johnst., y *Cordia lutea* Lam. En la familia Passifloraceae tenemos *Passiflora foetida* L., en Sapindaceae *Sapindus saponaria* L., en Primulaceae *Jacquinia mucronata* Roem. & Schult., en Polygonaceae *Triplaris cumingiana* Fisch. & C.A. Mey., Bignoniaceae *Tecoma rosifolia* Kunth finalmente en Cucurbitaceae *Cucumis dipsaceus* Ehrenb. ex Spach.

De una comunidad de 24 especies, el 83% presentaron frutos secos (Figura 5). El número de semillas por fruto de las especies analizadas fue de uno a cinco (Figura 2), sin embargo el resultado más sorprendente fue de *Cucumis dipsaceus* presentó un promedio de 687.22 semillas/fruto. El largo de las semillas osciló entre 1.09 a 14.53 mm, el ancho 0.62 a 14.12 mm. En ambos rasgos no sobrepasan los 15 mm (Figura 3 y 4).

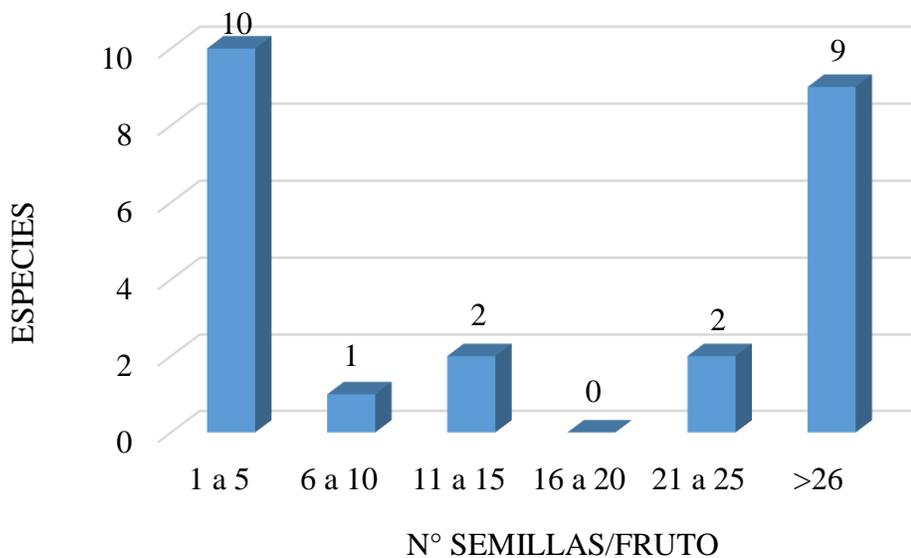


Figura 2. Número de semillas por fruto

Nota. La figura representa el número de semillas por fruto, muestra que la tendencia general en una comunidad de 24 especies leñosas es producir entre uno a cinco semillas/ fruto (10 especies). También, en este grupo hay nueve especies que producen >26 semillas/frutos.

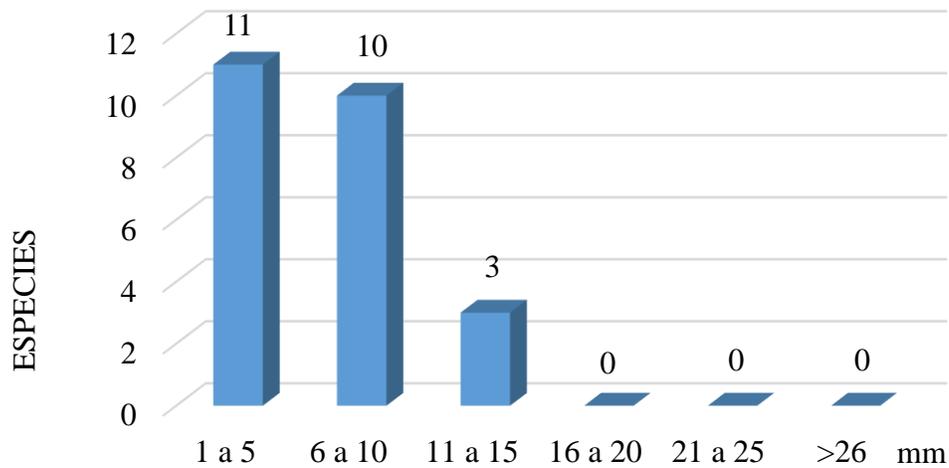


Figura 3. Largo de semillas en una comunidad de 24 especies

Nota. La figura muestra que la mayoría de las semillas osciló entre 1 a 5 mm de largo (11 especies). Así mismo, las semillas no sobrepasan los 15 mm de largo.

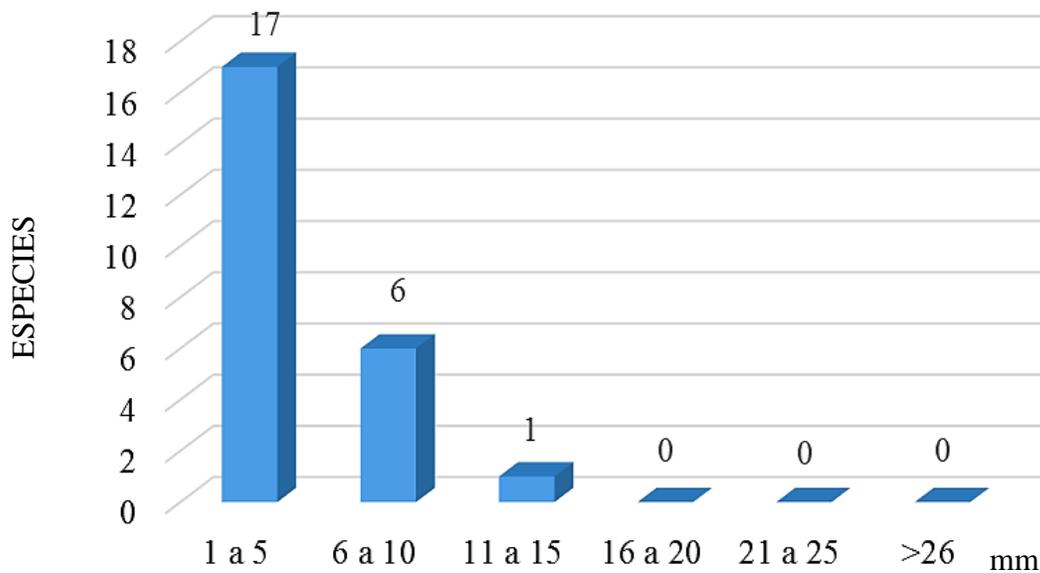


Figura 4. Ancho de semillas en una comunidad de 24 especies leñosas

Nota. La figura muestra que existe diferencia significativa, el ancho de semillas osciló entre 1 a 5 mm en 17 especies. Así mismo, el ancho de semillas encontrado no sobrepasan los 15 mm.

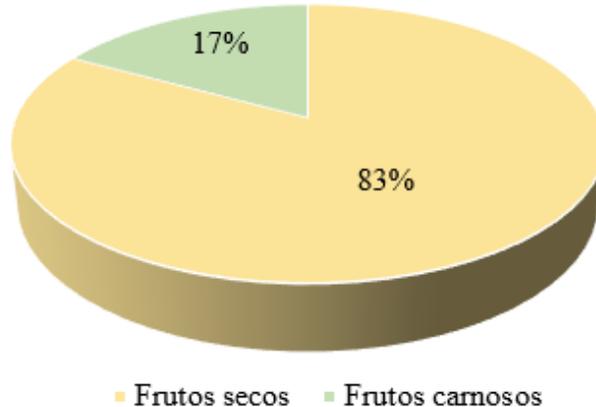


Figura 5. Tipo de frutos

Nota. La figura representa el porcentaje de tipos de frutos de 24 especies evaluadas de los BTES, 83% de las especies poseen frutos secos y 17% frutos carnosos.

4.1. Rasgos morfológicos de semillas de las especies de la familia Leguminosae

Abrus precatorius L.

Posee frutos secos dehiscentes tipo legumbre, el número promedio de semillas/fruto fue de 3.67 (mínimo=2.85 y máximo=4.48, desviación estándar (DE)=0.82). Las semillas son de forma ovoide de color rojo con mácula negra que ocupa alrededor de $\frac{1}{4}$ del total de la semilla (Figura 6), presentó un largo de 5.90 a 6.48 mm (Media (Med.)=6.19 mm y DE=0.29). El ancho oscila entre 4.69 a 5.11 mm (Med.= 4.90 mm y DS= 0.21). Posee una masa individual de 0.09 a 0.11 g (Med.= 0.10 g y DE= 0.01).



Figura 6. Semillas de *Abrus precatorius*.

***Senna pallida* (Vahl) H.S. Irwin & Barneby**

Posee frutos secos dehiscentes tipo legumbre, el número promedio de semillas/fruto fue de 48 (mínimo=44.54 y máximo=51.46, desviación estándar (DE)=3.46). Las semillas son de forma oblongoide o asimétricamente elipsoide a cuadrada de color aceituna verdosa oscura (Figura 7), presentó un largo de 4.53 a 5.03 mm (Med.=4.78 mm y DE=0.25). El ancho oscila entre 3.23 a 3.58 mm (Med=3.40 mm y DE=0.18). Posee una masa individual de 0.013 a 0.023 g (Med=0.018 g y DE=0.005).

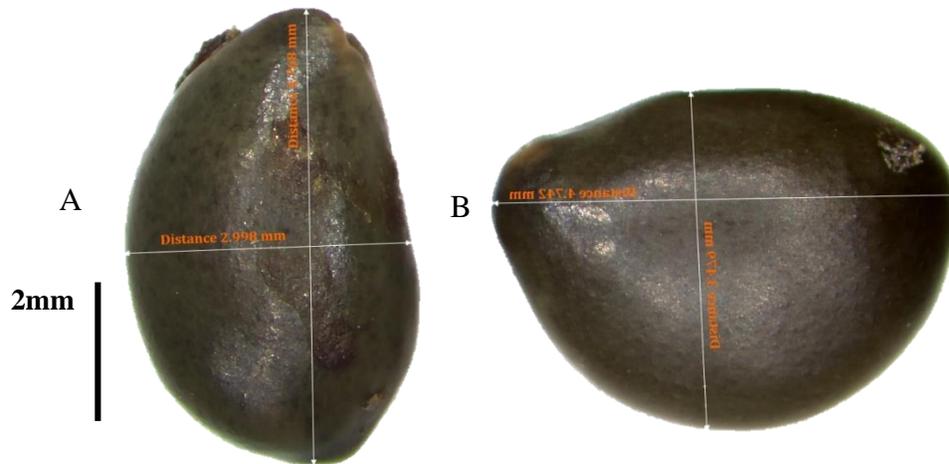


Figura 7. Semillas de *Senna pallida* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

Senna mollissima* (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. *mollissima

Posee frutos secos indehiscente tipo legumbre, el número de semillas/fruto fue de 64.83 (mínimo=62.70 y máximo=66.97, DE=2.14). Las semillas son de forma oblongoidea de color café (Figura 8), presentó un largo de 6.75 a 7.24 mm (Med=7.00 mm y DE=0.25). El ancho oscila entre 3.85 a 4.54 mm (Med=4.20 mm y DE=0.35). Posee una masa individual de 0.030 a 0.051g (Med= 0.040 g y DE=0.011).

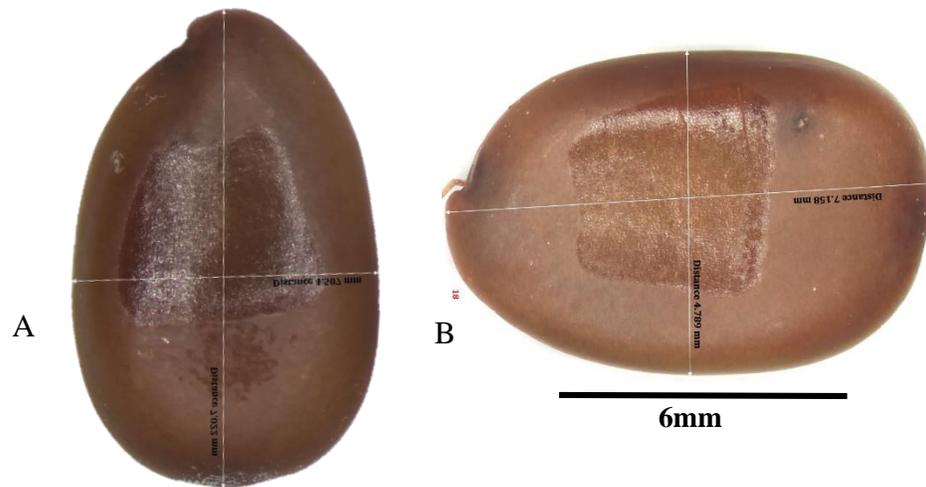


Figura 8. Semillas de *Senna mollissima* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Senna galegifolia* (L.) Barneby & Lourteig**

Posee frutos secos dehiscente tipo legumbre, el número promedio de semillas/fruto fue de 30.50 (mínimo=29.45 y máximo=31.55, desviación estándar (DE)=1.05). Las semillas son forma amorfa de color verde oliva (Figura 9), presentó un largo de 3.48 a 3.80 mm (Media (Med)=3.64 mm y DE=0.16). El ancho oscila entre 2.54 a 2.83 mm (Med=2.69 mm y DE=0.14). Posee una masa individual de 0.004 a 0.005 g (Med=0.005g y DE=0.001).

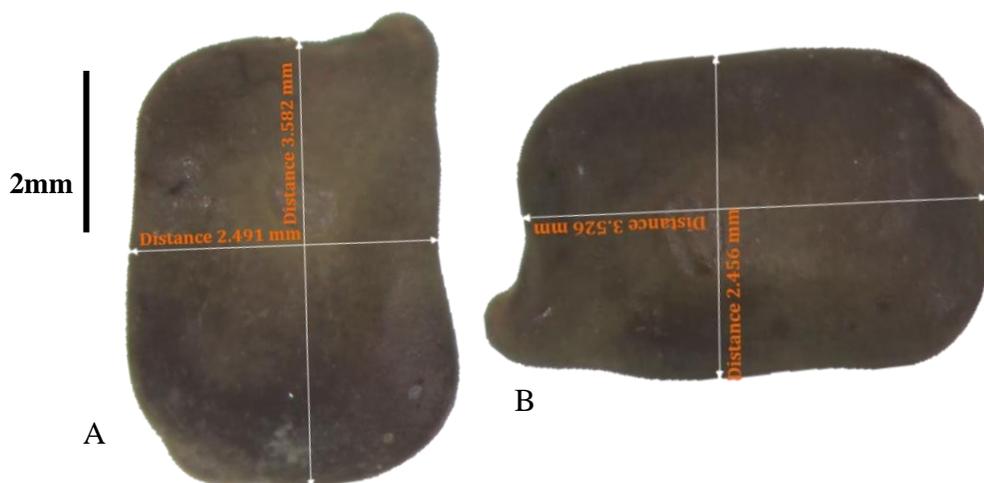


Figura 9. Semillas *Senna galegifolia* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit**

Posee frutos secos dehiscente tipo legumbre, el número promedio de semillas/fruto fue de 23.83 (mínimo=22 y máximo=25.67, desviación estándar (DE)=0.82). Las semillas son de forma ovoide, escasamente asimétrica oblonga de color marrón lívido oscuro (Figura 10), presentó un largo de 9.16 a 9.74 mm (Media (Med)=9.45 mm y DE=0.299). El ancho oscila entre 5.83 a 6.46 mm (Med=6.14 mm y DE=0.31). Posee una masa individual de 0.07 a 0.08 g (Med=0.07 g y DE=0.004).

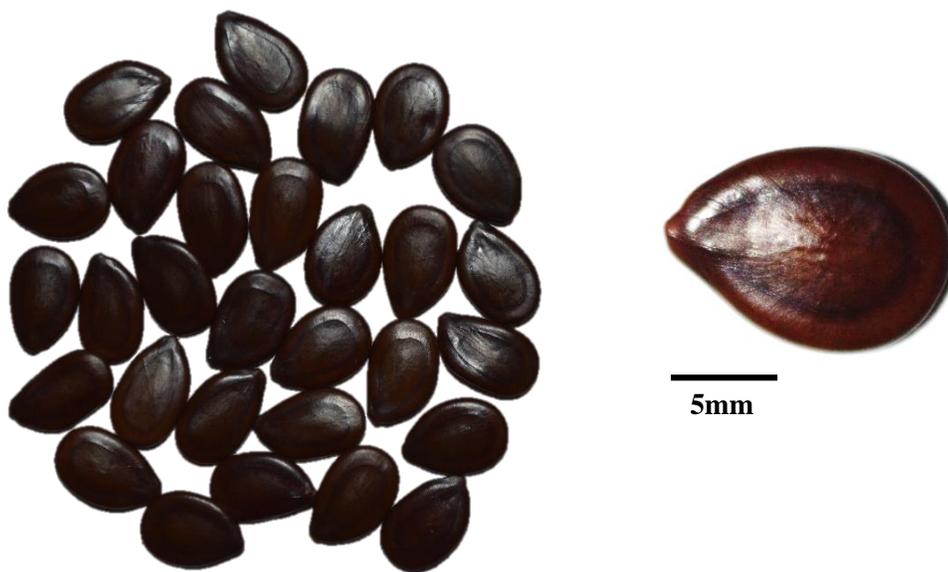


Figura 10. Semillas de *Leucaena leucocephala*

***Senegalia weberbaueri* (Harms) Siegler & Ebinger**

Posee frutos secos dehiscente tipo legumbre, el número de semillas/fruto fue de 11.33 (mínimo=10.82 y máximo =11.85, desviación estándar (DE)=0.52). Las semillas son de forma orbicular a oblonga de color marrón oscuro (Figura 11), presentó un largo de 5.89 a 6.63 mm (Media (Med)=6.26 mm y DE =0.37). El ancho oscila entre 4.43 a 4.91 mm (Med=4.67 mm y DE=0.24). Posee una masa individual de 0.043 a 0.050 g (Med=0.047 g y DE=0.004).

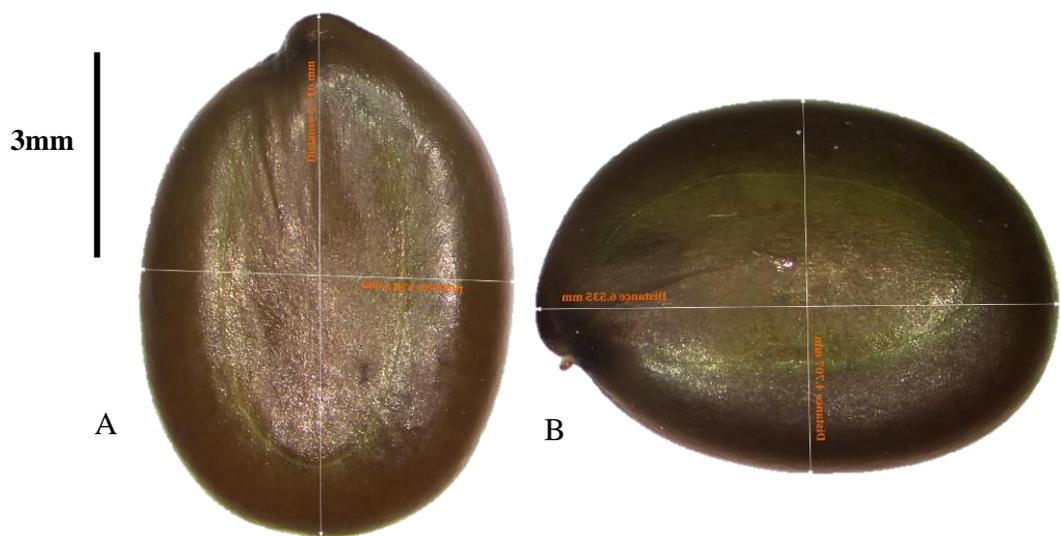


Figura 11. Semillas de *Senegalia weberbaueri* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Acacia aroma* Gillies ex Hook. & Arn.**

Posee frutos secos indehiscente tipo legumbre, el número promedio de semillas/fruto fue de 10.83 (mínimo=8.60 y máximo=13.06, desviación estándar (DE)=2.23). Las semillas son de forma orbicular de color marrón claro (Figura 12), presentó un largo de 4.81 a 5.67 mm (Media (Med)=5.24 mm y DE 0.43). El ancho oscila entre 4.65 a 5.19 mm (Med=4.92 mm y DE=0.27). Posee una masa individual de 0.039 a 0.054 g (Med=0.046 g y DE=0.008).

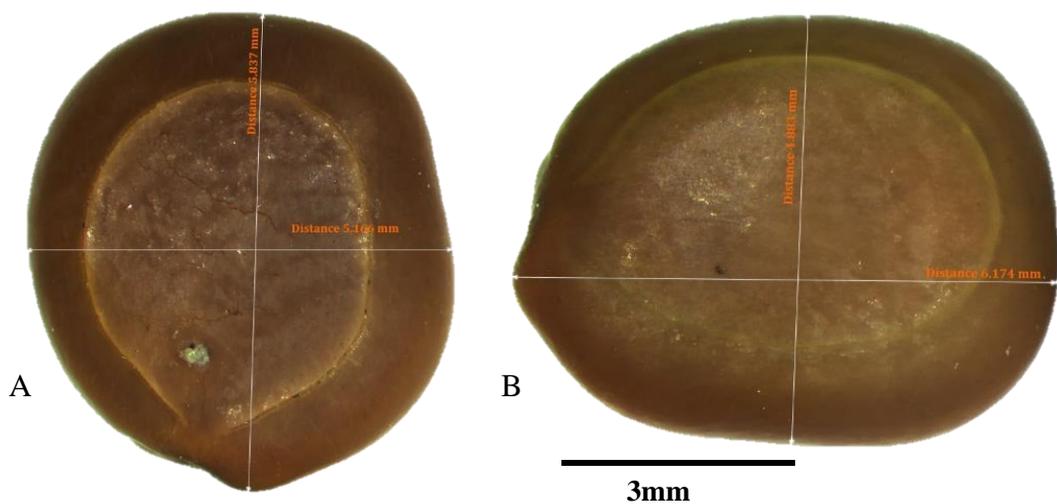


Figura 12. Semillas de *Acacia aroma* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Cyathostegia mathewsii* (Benth.) Schery**

Posee frutos secos dehiscente tipo legumbre, con una sola semilla. Las semillas son de forma reniforme de color canela (Figura 13), presentó un largo de 8.53 a 9.41 mm (Media (Med)=8.97 mm y DE= 0.44). El ancho oscila entre 4.14 a 4.67 mm (Med=4.40 mm y DE=0.26). Posee una masa individual de 0.069 a 0.089 g (Med=0.079 g y DE=0.010)

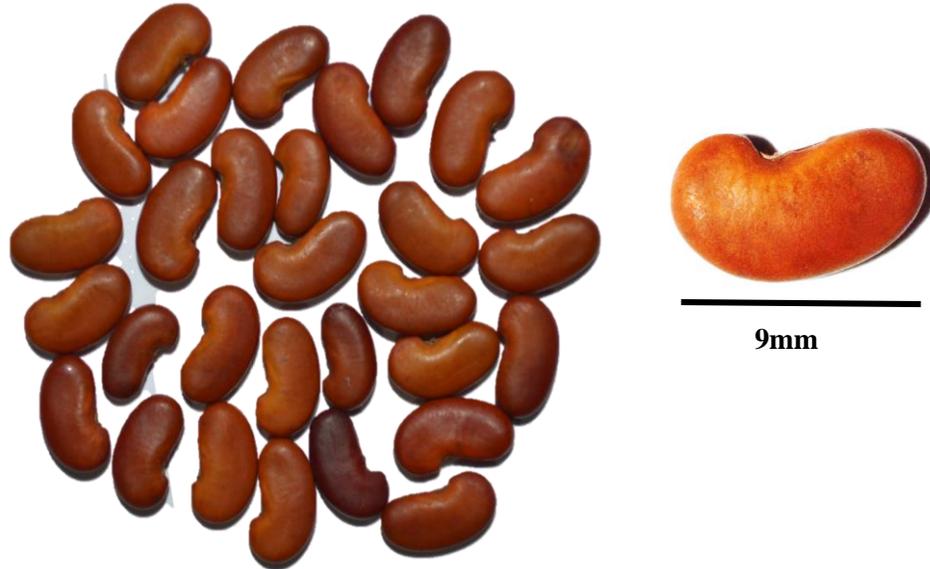


Figura 13. Semillas de *Cyathostegia mathewsii*

***Mimosa jaenensis* Särkinen, Marcelo-Peña & C.E. Hughes**

Posee frutos secos indehiscente tipo legumbre, el número promedio de semillas/fruto fue de 5.17 (mínimo=4.41 y máximo=5.92, DE=0.75). Las semillas son de forma orbicular color avellana (Figura 14), presentó un largo de 2.93 a 4.50 mm (Med=3.72 mm y DE=0.79). El ancho oscila entre 2.64 a 3.88 mm (Med=3.26 mm y DE=0.62). Posee una masa individual de 0.010 a 0.013 g (Med=0.011 g y DE=0.001).

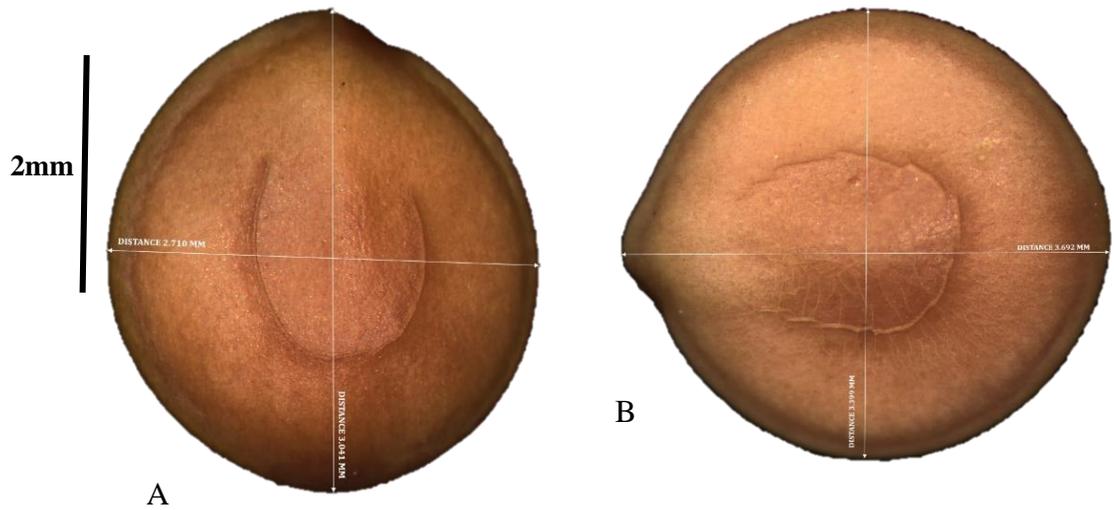


Figura 14. Semillas de *Mimosa jaenensis* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Caesalpinia cassioides* Willd.**

Posee frutos secos indehiscente tipo legumbre, el numero promedio de semillas/fruto fue de 8 (mínimo=7.11 y máximo=8.89, DE=0.89). Las semillas son de forma obicordada color oliva a marrón (Figura 15), presentó un largo de 9.23 a 10.77 mm (Med=10.00 mm y DE=0.77). El ancho oscila entre 7.06 a 8.20 mm (Med=7.63 mm y DE=0.57). Posee una masa individual de 0.157 a 0.244 g (Med=0.201 g y DE=0.044).

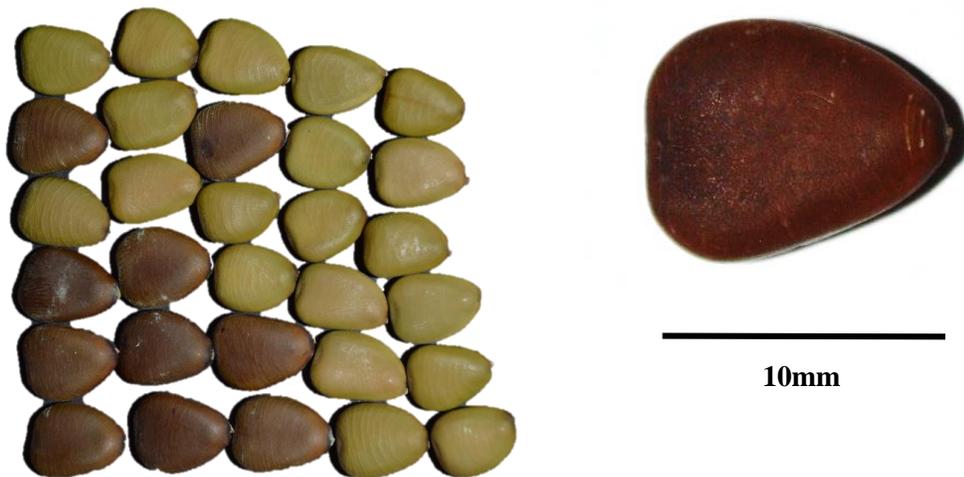


Figura 15. Semillas de *Caesalpinia cassioides*.

***Zapoteca* sp.**

Posee frutos secos dehiscentes tipo legumbre, el número de promedio de semillas/fruto fue de 23.33 (mínimo=22.30 y máximo=24.37, DE=1.03). Las semillas son de forma ovada con extremos redondeados de color café (Figura 16), presentó un largo de 1.81 a 2.51 mm (Media (Med)=2.16 mm y DE=0.35). El ancho oscila entre 1.49 a 1.98 mm (Med=1.74 y DE=0.25). Posee una masa individual de 0.002 a 0.004 g (Med=0.003 g y DE=0.001).

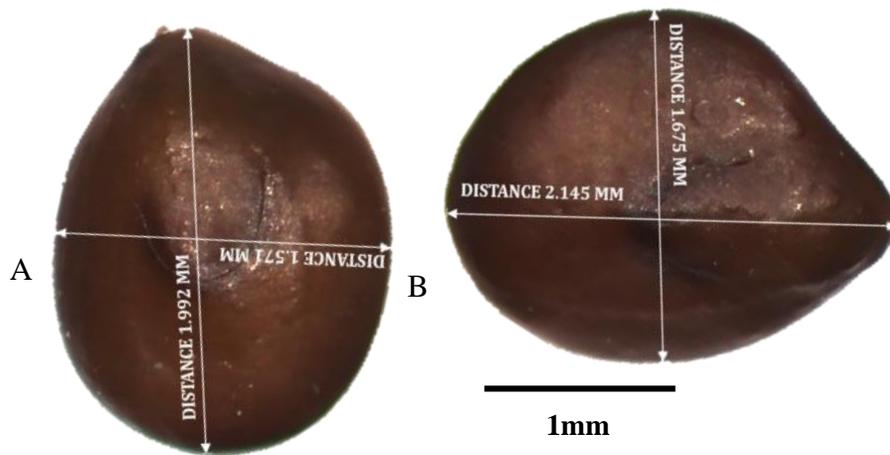


Figura 16. Semillas de *Zapoteca* sp. (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Erythrina* sp.**

Posee frutos secos dehiscentes tipo legumbre, el numero promedio de semillas/fruto fue de 4.0 (mínimo=3.1 y máximo=4.9, desviación estándar (DE)=0.9). Las semillas son de forma elíptica de color rojo anaranjado (Figura 17), presentó un largo de 11.27 a 11.87 mm (Media (Med)=11.57 mm y DE=0.30). El ancho oscila entre 7.43 a 7.96 mm (Med=7.70 mm y DE=0.26). Posee una masa individual de 0.350 a 0.398 g (Med. =0.374 g y DE=0.024).

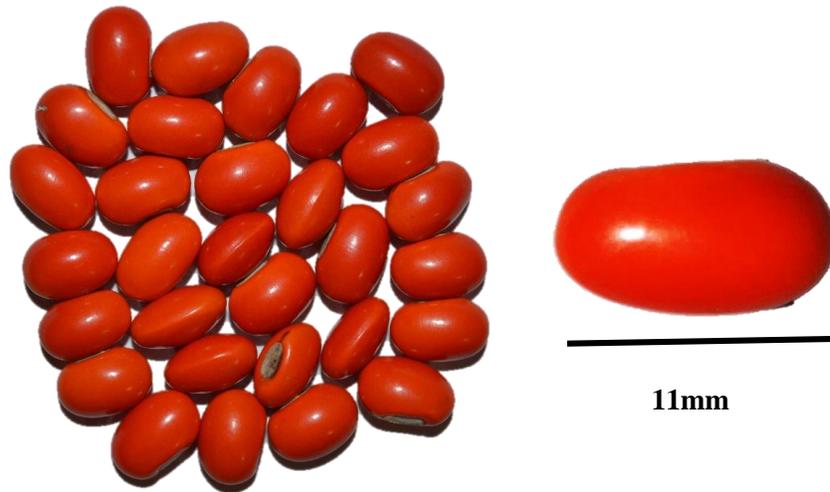


Figura 17. Semillas de *Erythrina* sp.

4.2. Rasgos morfológicos de semillas de las especies de la familia Malvaceae

Guazuma ulmifolia Lam.

Nombre común: Guácimo

Posee frutos secos indehiscente tipo capsula, el número promedio de semillas/fruto fue de 71 (mínimo=60.16 y máximo= 81.84, DE= 10.84). Las semillas son de forma ovoide y color marrón gris (Figura 18), presentó un largo de 2.93 a 3.23 mm (Med=3.08 mm y DE=0.15). El ancho oscila entre 2.01 a 2.39 mm (Med 2.20 mm y DE=0.19). Posee una masa individual de 0.0051 a 0.0077 g (Med=0.0064 g y DE=0.0013).

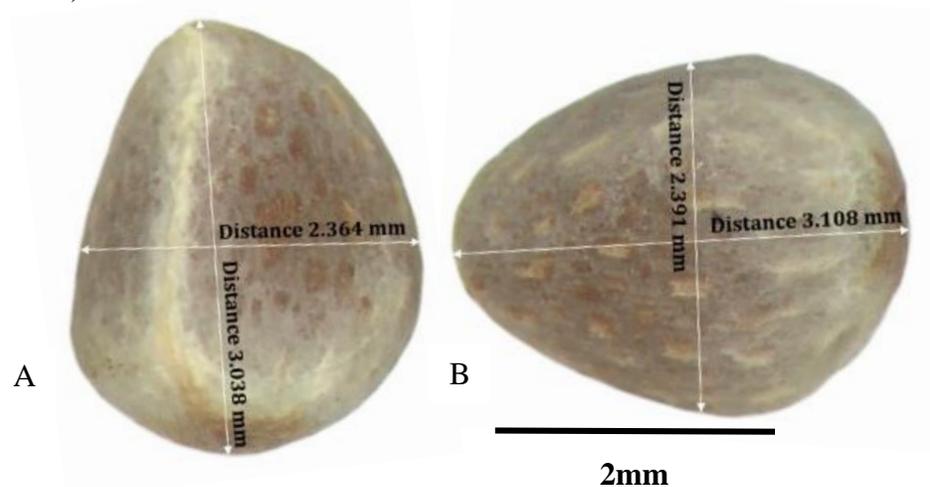


Figura 18. Semillas *Guazuma ulmifolia* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Abutilon mollissimum* (Cav.) Sweet**

Posee frutos secos dehiscente tipo esquizocarpo, el número promedio de semillas/fruto fue de 26.17 (mínimo=23.94 y máximo=28.40, DE=2.23). Las semillas son de forma periforme de color marrón (Figura 19), presentó un largo de 1.09 a 1.35 mm (Med=1.22 mm y DE=0.13). El ancho oscila entre 0.62 a 1.11 mm (Med=1.02 mm y DE=0.10). Posee una masa individual de 0.002 a 0.004 g (Med=0.003 g y DE=0.001).

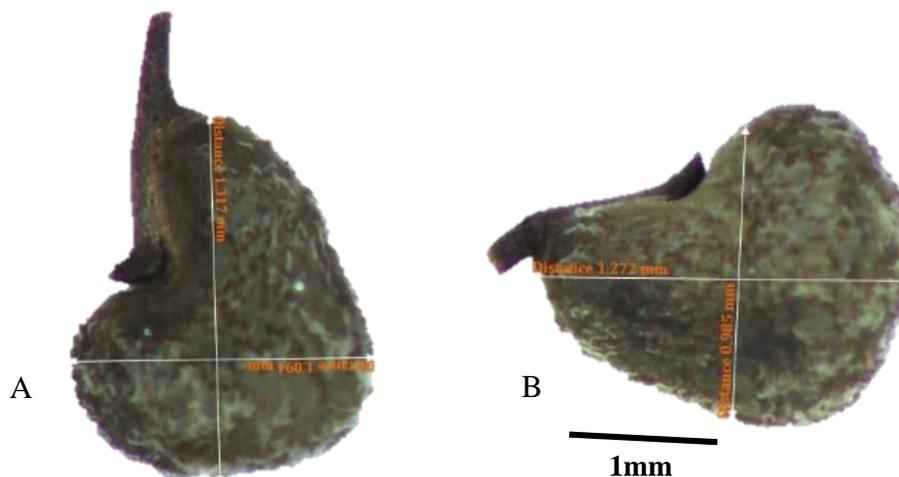


Figura 19. Semillas de *A. mollissimum* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

***Tetrasida chachapoyensis* (Baker f.) Fryxell & Fuertes**

Posee frutos secos indehiscente tipo esquizocarpo, con una sola semilla. Las semillas son de forma lirada con un extremo puntiagudo de color castaño oscuro (Figura 20), presentó un largo de 9.48 a 11.15 mm (Med=10.31 mm y DE=0.83). El ancho oscila entre 5.92 a 7.30 mm (Med=6.61 mm y DE=0.69). Posee una masa individual de 0.044 a 0.060 g (Med=0.052 g y DE=0.008).



Figura 20. Semillas *Tetrasida chachapoyensis* (A. Evaluadas; B. Vista frontal).

4.3. Rasgos morfológicos de semillas de la familia Boraginaceae

Cordia iguaguana Melch. ex I.M. Johnst.

Nombre común: Iguaguana

Posee frutos secos indehiscentes tipo aquenio con una sola semilla. Las semillas son de forma ovada acuminada de color negro grisáceo (Figura 21). La semilla presentó un largo de 7.27 a 8.26 mm (Med=7.77 mm y DE=0.50). El ancho oscila entre 4.18 a 4.75 mm (Med=4.46 mm y DE=0.28). Posee una masa individual de 0.048 a 0.063 g (Med=0.055 g y DE=0.008).



Figura 21. Semillas de *Cordia iguaguana*.

***Cordia varronifolia* I. M. Johnst.**

Posee frutos secos indehiscentes tipo aquenio con una sola semilla. Las semillas son de forma ovoide con ápice acuminado de color negro grisáceo (Figura 22). La semilla presentó un largo de 7.15 a 7.97 mm (Med=7.53 y DE=0.39). El ancho oscila entre 4.47 a 4.91 mm (Med=4.69 mm y DE=0.22). Posee una masa individual de 0.040 a 0.054 g (Med=0.047 g y DE=0.007).



Figura 22. Semillas de *Cordia varronifolia*.

***Cordia lutea* Lam.**

Posee frutos carnosos indehiscente tipo drupa con una sola semilla. Las semillas son de forma ovoide de color amarillo anaranjado (Figura 23). La semilla presentó un largo de 9.35 a 10.39 mm (Med=9.87 mm y DE=0.52). El ancho oscila entre 5.20 a 6.26 mm (Med=5.73 mm y DE=0.53). Posee una masa individual de 0.119 a 0.171 g (Med=0.145 g y DE=0.026).



Figura 23. Semillas de *Cordia lutea*.

4.4. Rasgos morfológicos de semillas de la familia Passifloraceae

Passiflora foetida L.

Posee frutos carnosos indehiscente tipo baya, el número promedio de semillas/fruto fue de 34.67 (mínimo=31.22 y máximo 38.11, desviación estándar (DE)= 3.44). Las semillas son asimétricamente elípticas de color marrón oscuro (Figura 24). La semilla presentó un largo de 4.11 a 4.36 mm (Med=4.23 mm y DE=1.12). El ancho oscila entre 2.63 a 2.93 mm (Med=2.78 mm y DE=0.15). Posee una masa individual de 0.010 a 0.011 g (Med=0.010 g y DE=0.001).

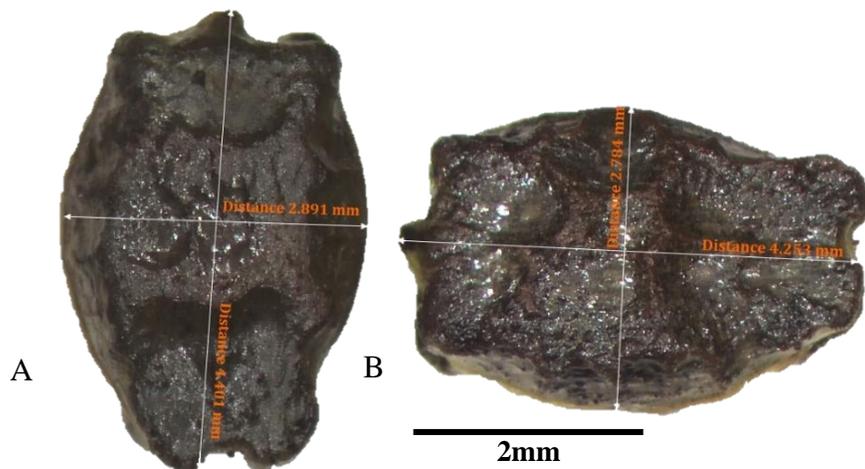


Figura 24. Semillas de *Passiflora foetida* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

4.5. Rasgos morfológicos de semillas de la familia Sapindaceae

Sapindus saponaria L.

Posee frutos secos indehiscentes tipo drupa con una sola semilla. Las semillas son de forma esfera de color negro (Figura 25). Las semillas presentaron un largo de 13.82 a 14.53 mm (Med=14.18 mm y DE=0.35). El ancho oscila entre 13.37 a 14.12 mm (Med=13.75 mm y DE=0.38). Posee una masa individual de 1.30 a 1.64 g (Med=1.47 g y DE=0.17).



Figura 25. Semillas de *Sapindus saponaria*.

4.6. Rasgos morfológicos de semillas de familia Primulaceae

Jacquinia mucronata Roem. & Schult.

Posee frutos secos indehiscente tipo baya, el número promedio de semillas/fruto fue de 44 (mínimo=42.74 y máximo=45.26, DE=1.26). Las semillas son de forma elíptica de color café (Figura 26), presentó un largo de 3.76 a 4.74 mm (Med=4.25 mm y DE=0.49). El ancho oscila entre 2.21 a 2.65 mm (Med=2.43 mm y DE=0.22). Posee una masa individual de 0.014 a 0.017 g (Med=0.015 g y DE=0.001).

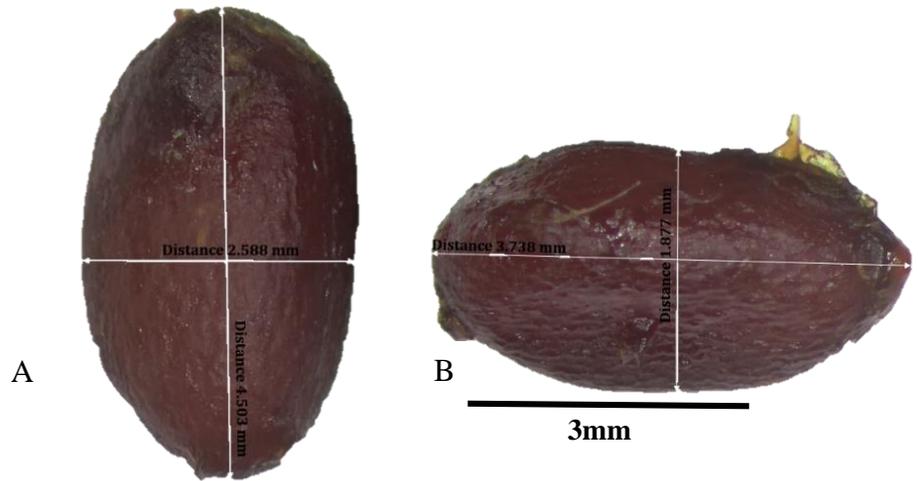


Figura 26. Semillas de *J. mucronata* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

4.7. Rasgos morfológicos de semillas de la familia Polygonaceae

Triplaris cumingiana Fisch. & C.A. Mey.

Posee frutos secos indehiscente tipo aquenio con una solo semilla, las semillas son de forma ovada triangular color castaño brillante (Figura 27), presentó un largo de 11.42 a 13.09 mm (Med=12.26 mm y DE=0.83). El ancho oscila entre 7.26 a 7.76 mm (Med=7.51 mm y DE=0.25). Posee una masa individual desde 0.135 a 0.183 g (Med=0.159 g y DE=0.024).

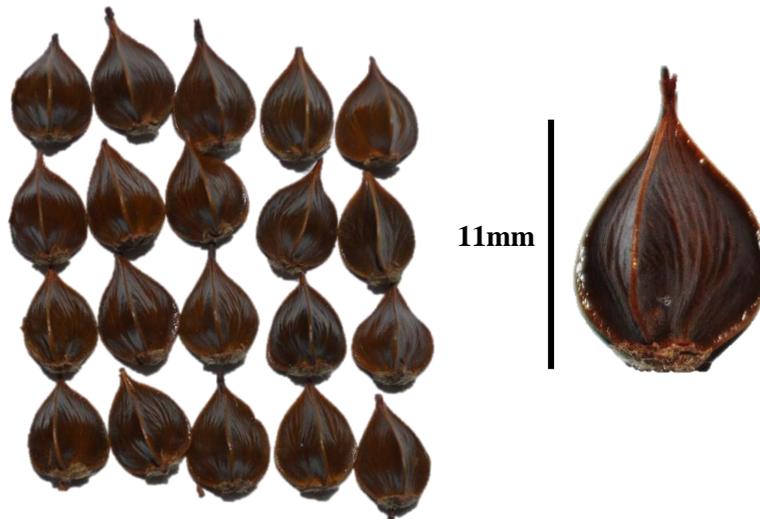


Figura 27. Semillas de *Triplaris cumingiana*.

4.8. Rasgos morfológicos de semillas de la familia Bignoniaceae

Tecoma rosifolia Kunth

Posee frutos secos dehiscente tipo silicua, el número promedio de semillas/fruto fue de 26.33 (mínimo=24.27 y máximo=28.40, DE=2.07). Las semillas son de forma elípticas aladas, de color amarillo verdoso pálido (Figura 28), presentó un largo de 4.67 a 6.16 mm (Med=5.42 mm y DE=0.15). El ancho oscila entre 3.04 a 3.55 mm (Med=3.29 mm y DE=0.26). Posee una masa individual de 0.004 a 0.006 g (Med=0.005 g y DE=0.001).

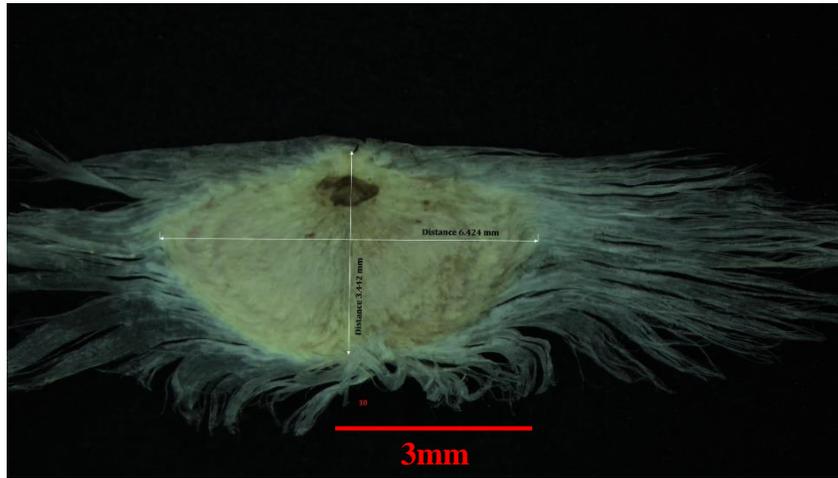


Figura 28. Semilla de *Tecoma rosifolia*.

4.9. Rasgos morfológicos de semillas de la familia Cucurbitaceae

Cucumis dipsaceus Ehrenb. ex Spach

Posee frutos carnosos indehiscentes tipo baya, el número promedio de semillas/fruto fue de 587.83 (mínimo=488.45 y máximo=687.22, DE=99.38). Las semillas son de forma elipsoide con extremos cuneados color amarillo limón pálido (Figura 29), presentó un largo de 4.75 a 5.25 mm (Med=5.00 mm y DE=0.25). El ancho oscila entre 2.11 a 2.25 mm (Med=2.18 mm y DE=0.07). Posee una masa individual de 0.004 a 0.005 g (Med=0.005 g y DE=0.001).

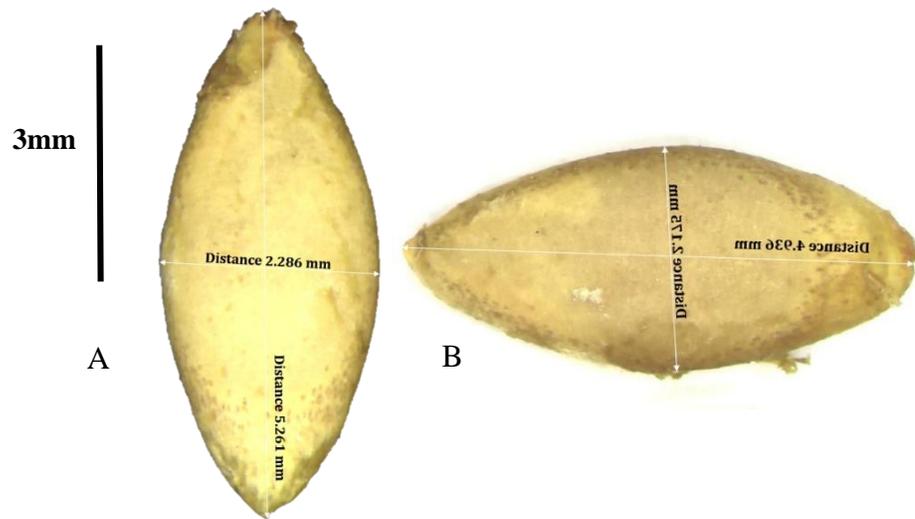


Figura 29. Semillas de *C. dipsaceus* (A. Vista frontal; B. Vista horizontal).

4.10. Del catálogo ilustrado

Se prepararon ocho hojas A4 con la siguiente información: en la primera hoja dentro del encabezado se colocó nombre de la institución, título y datos de los investigadores. Se organizó 4 fotos de manera horizontal y 3 fotos en vertical en cada hoja, cada foto está acompañada del nombre de la especie y familia. El orden de las fotos se encuentra de la siguiente manera la rama terminal, frutos, 30 semillas evaluadas y una semilla individual.

Elio Samajen Juwag, Anny Yosmeli Rufasto García & José Luis Marcelo Peña



1 *Abrus precatorius*
 LEGUMINOSAE



2 *Abrus precatorius*
 LEGUMINOSAE



3 *Abrus precatorius*
 LEGUMINOSAE



4 *Abrus precatorius*
 LEGUMINOSAE



5 *Senna pallida*
 LEGUMINOSAE



6 *Senna pallida*
 LEGUMINOSAE



7 *Senna pallida*
 LEGUMINOSAE



8 *Senna pallida*
 LEGUMINOSAE



9 *Leucaena leucocephala*
 LEGUMINOSAE



10 *Leucaena leucocephala*
 LEGUMINOSAE



11 *Leucaena leucocephala*
 LEGUMINOSAE



12 *Leucaena leucocephala*
 LEGUMINOSAE



13 *Senegalia weberbaueri*
LEGUMINOSAE



14 *Senegalia weberbaueri*
LEGUMINOSAE



15 *Senegalia weberbaueri*
LEGUMINOSAE



16 *Senegalia weberbaueri*
LEGUMINOSAE



17 *Acacia Aroma*
LEGUMINOSAE



18 *Acacia Aroma*
LEGUMINOSAE



19 *Acacia Aroma*
LEGUMINOSAE



20 *Acacia Aroma*
LEGUMINOSAE



21 *Senna galegifolia*
LEGUMINOSAE



22 *Senna galegifolia*
LEGUMINOSAE



23 *Senna galegifolia*
LEGUMINOSAE



24 *Senna galegifolia*
LEGUMINOSAE



**25 *Mimosa jaenensis*
LEGUMINOSAE**



**26 *Mimosa jaenensis*
LEGUMINOSAE**



**27 *Mimosa jaenensis*
LEGUMINOSAE**



**28 *Mimosa jaenensis*
LEGUMINOSAE**



**29 *Cyathostegia mathewsii*
LEGUMINOSAE**



**30 *Cyathostegia mathewsii*
LEGUMINOSAE**



**31 *Cyathostegia mathewsii*
LEGUMINOSAE**



**32 *Cyathostegia mathewsii*
LEGUMINOSAE**



**33 *Caesalpinia cassioides*
LEGUMINOSAE**



**34 *Caesalpinia cassioides*
LEGUMINOSAE**



**35 *Caesalpinia cassioides*
LEGUMINOSAE**



**36 *Caesalpinia cassioides*
LEGUMINOSAE**



**37 *Senna mollisima*
LEGUMINOSAE**



**38 *Senna mollisima*
LEGUMINOSAE**



**39 *Senna mollisima*
LEGUMINOSAE**



**40 *Senna mollisima*
LEGUMINOSAE**



**41 *Erythrina* sp.
LEGUMINOSAE**



**42 *Erythrina* sp.
LEGUMINOSAE**



**43 *Erythrina* sp.
LEGUMINOSAE**



**44 *Erythrina* sp.
LEGUMINOSAE**



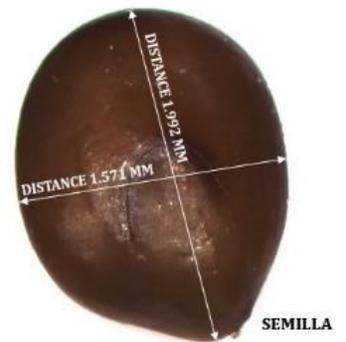
**45 *Zapoteca* sp.
LEGUMINOSAE**



**46 *Zapoteca* sp.
LEGUMINOSAE**



**47 *Zapoteca* sp.
LEGUMINOSAE**



**48 *Zapoteca* sp.
LEGUMINOSAE**



49 *Abutilon mollissimum*
MALVACEAE



50 *Abutilon mollissimum*
MALVACEAE



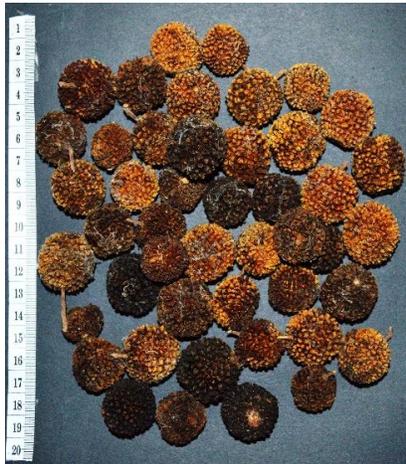
51 *Abutilon mollissimum*
MALVACEAE



52 *Abutilon mollissimum*
MALVACEAE



53 *Guazuma ulmifolia*
MALVACEAE



54 *Guazuma ulmifolia*
MALVACEAE



55 *Guazuma ulmifolia*
MALVACEAE



56 *Guazuma ulmifolia*
MALVACEAE



57 *Tetrasida chachapoyensis*
MALVACEAE



58 *Tetrasida chachapoyensis*
MALVACEAE



59 *Tetrasida chachapoyensis*
MALVACEAE



60 *Tetrasida chachapoyensis*
MALVACEAE



61 *Cordia lutea*
BORAGINACEAE



62 *Cordia lutea*
BORAGINACEAE



63 *Cordia lutea*
BORAGINACEAE



64 *Cordia lutea*
BORAGINACEAE



65 *Cordia iguaguana*
BORAGINACEAE



66 *Cordia iguaguana*
BORAGINACEAE



67 *Cordia iguaguana*
BORAGINACEAE



68 *Cordia iguaguana*
BORAGINACEAE



69 *Cordia varronifolia*
BORAGINACEAE



70 *Cordia varronifolia*
BORAGINACEAE



71 *Cordia varronifolia*
BORAGINACEAE



72 *Cordia varronifolia*
BORAGINACEAE



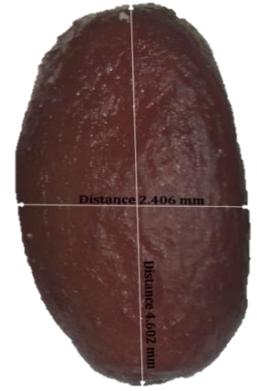
73 *Jacquinia mucronata*
PRIMULACEAE



74 *Jacquinia mucronata*
PRIMULACEAE



75 *Jacquinia mucronata*
PRIMULACEAE



76 *Jacquinia mucronata*
PRIMULACEAE



77 *Passiflora foetida*
PASSIFLORACEAE



78 *Passiflora foetida*
PASSIFLORACEAE



79 *Passiflora foetida*
PASSIFLORACEAE



80 *Passiflora foetida*
PASSIFLORACEAE



81 *Sapindus saponaria*
SAPINDACEAE



82 *Sapindus saponaria*
SAPINDACEAE



83 *Sapindus saponaria*
SAPINDACEAE



84 *Sapindus saponaria*
SAPINDACEAE



85 *Triplaris cumingiana*
POLYGONACEAE



86 *Triplaris cumingiana*
POLYGONACEAE



87 *Triplaris cumingiana*
POLYGONACEAE



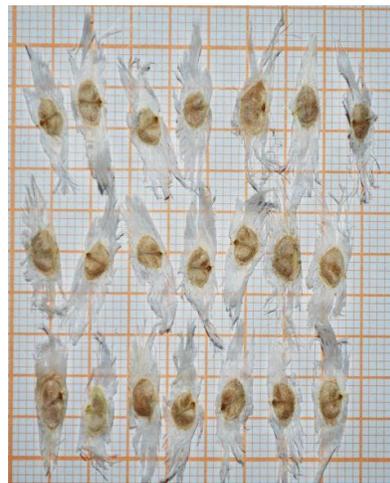
88 *Triplaris cumingiana*
POLYGONACEAE



89 *Tecoma rosifolia*
BIGNONIACEAE



90 *Tecoma rosifolia*
BIGNONIACEAE



91 *Tecoma rosifolia*
BIGNONIACEAE



92 *Tecoma rosifolia*
BIGNONIACEAE



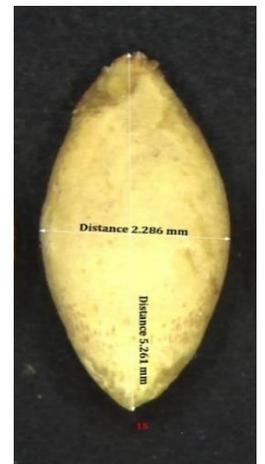
93 *Cucumis dipsaceus*
CUCURBITACEAE



94 *Cucumis dipsaceus*
CUCURBITACEAE



95 *Cucumis dipsaceus*
CUCURBITACEAE



96 *Cucumis dipsaceus*
CUCURBITACEAE

V. DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró semillas de frutos maduros de 24 especies leñosas correspondientes a nueve familias de BTES durante etapa de campo. Es el primer trabajo de caracterización de semillas de especies leñosas del valle del río Marañón. Los resultados fueron significativamente menores con los datos de Romero (2016), que en su estudio colectaron semillas maduras de 80 especies de plantas leñosas del bosque seco de sur occidente del Ecuador. Romero y Pérez (2016) en bosque seco tumbesino colectaron de 79 especies leñosas correspondientes a 31 familias. Este contraste se debe a los tiempos que fueron empleados en la etapa de campo, para ambos autores el muestreo de campo fue realizado desde 2010 a 2014 mientras que nuestro estudio se desarrolló desde diciembre (2019) a febrero (2020). Por tanto, se evidencia que mientras el tiempo de colecta sea mayor se puede colectar mayor cantidad de frutos y semillas de plantas leñosas.

La tendencia de la mayoría de las especies de los BTES es producir entre uno a cinco semillas/fruto. Sin embargo, en la zona de estudio existen especies que presentaron más de 26 semillas por fruto principalmente de tipo baya (frutos carnosos) podría deberse a la estrategia de dispersión, garantizándoles a las semillas la llegada a un sitio de reclutamiento favorable; también estaría asociado la intención de las plantas por extender sus perímetros de distribución por la gran densidad vegetal (Dalling, 2002; Cavieres et al., 1999). Otros estudios con semillas de BTES reportan uno a 10 semillas/fruto (Romero y Pérez, 2016). La variación encontrada puede deber a una estrategia de los sistemas de reproducción y establecimiento de las diferentes especies en el bosque, además, para evitar depredación de semillas (Agrega Ayala et al., 2004, Dalling, 2002). También a una respuesta a la asignación de recursos de la planta a las semillas, la variación podría ser una ventaja al momento de establecerse en un determinado sitio, ya que los frutos que tienen varias semillas muestran mayor probabilidad de contener por lo menos una semilla madura, viable y que logre sobrevivir (Romero, 2015; Dalling, 2002).

Mayoría de plantas leñosas (83%) del BTES presentaron frutos secos. También Romero y Pérez (2016), reportó que el 70 % de las especies del bosque seco tropical tumbesino posee frutos secos. No obstante, en nuestros resultados la mayoría de frutos secos son de tipo legumbre (Tabla 25). Se sugiere que existe estrecha relación entre los factores ambientales y la filogenia de las comunidades vegetales (Aguirre, 2012; Valero et al., 2006; Dalling, 2002). El porcentaje elevado de especies que presentan frutos secos podría deberse a las temperaturas altas y las precipitaciones variables propia de las zonas áridas o parte de una dimensión estratégica ecológica para que pudiesen tener mayor probabilidad de tolerar las condiciones de aridez de estos ambientes para una dispersión exitosa (Valero et al., 2006; Romero y Pérez, 2016; Dalling, 2002).

Los resultados revelan que con respecto a la forma de las semillas existe alta variación (elíptica, ovadas, ovoide y orbicular). No obstante esto difiere con las semillas de especies de bosque seco tropical de otras regiones del norte de Perú y Sur de Ecuador (Romero y Pérez, 2016). La variedad de formas de las semillas, que hacen gala las diferentes especies de BTES, es en buena parte el resultado de una serie de adaptaciones para lograr una dispersión exitosa, también a las limitaciones del espacio donde se desarrolla la semilla (dentro del ovario de la flor). Varios reportes indican que en los BTES las plantas leñosas generan estrategias de supervivencia para condiciones de escasa humedad propia de las zonas áridas (Dalling, 2002; Romero y Pérez, 2016).

Existió heterogeneidad y una variedad en los resultados de rasgos cuantitativos medidos, las semillas de BTES presentan un largo (1.09 a 14.53 mm), ancho (0.62 a 14.12 mm). Los valores obtenidos guardan relación con resultados de Romero y Pérez (2016), en su estudio obtuvieron las semillas que presentaron 1.3 a 39 mm de largo x 0.6 a 25 mm de ancho, de mismo modo Romero (2016), obtuvo largo (1.30 a 39.00 mm) y ancho (0.60 a 25.00 mm). Sin embargo, en nuestros resultados las semillas de BTES no sobrepasan los 15 mm (Figura 3 y 4). Semillas pequeñas pondría responder a una adaptación a las épocas secas, debido a que las semillas de menor tamaño, son menos susceptibles a sufrir desecación (Narayan y Pandey, 2014; Jiménez, 2017). Asimismo, puede deberse a las necesidades regenerativas de cada especie en particular, al tamaño o a la forma de

crecimiento de la planta, a las características del sitio (clima y suelo) o bien, a la historia filogenética de la especie (Dalling, 2002).

También guardan relación con los resultados de Morales et al. (2017), las semillas de *P. vulgaris* presentaron un largo (2.65 a 4.92 mm) y anchura (4.36 a 5.72 mm). Elizalde et al. (2017), las semillas de *H. perotensis* presentó largo (3.57 a 3.58 mm) y ancho (1.26 a 1.47 mm). En nuestros resultados la mayoría de semillas presentaron un tamaño de 1 a 5 mm (Figura 3 y 4). El tamaño de la semilla correlaciona con una serie de atributos que presenta la plántula y que están determinados ya sea por su filogenia o por las exigencias ambientales (Dalling, 2002). La disponibilidad de los recursos; los efectos ecológicos y evolutivos también desempeñan un papel importante en el tamaño de las semillas (Santin y Ribeiro, 2014; Joët et al., 2013). No obstante, en algunas investigaciones han determinado que el tamaño de las semillas de bosques tropicales generalmente son pequeñas, surge por la necesidad de sobrevivir a los peligros de establecimiento como la sequía, condiciones propias de zonas áridas (Santin y Ribeiro, 2014; Romero y Pérez, 2016).

La masa de semillas de BTES estudiados osciló entre 0.002 a 1.640 g. Los valores obtenidos guardan relación con los resultados de Romero (2016), las semillas de plantas leñosas del bosque seco de sur occidente del Ecuador presentaron >0.001 a 5.70 g; Romero y Pérez (2016), las semillas de bosque seco tumbesino presentaron 0.0001 a más de 5 g. Sin embargo, las semillas de BTES estudiados no presentaron masa >2 g. En los BTES la probabilidad de encontrar semillas con mayor masa es baja y puede deberse a las necesidades regenerativas de cada especie y las características de sitio (clima y suelo) (Romero y Pérez, 2016; Dalling, 2002). La masa de las semillas, también está relacionada a la disponibilidad de recursos (agua y nutrientes), los grupos funcionales y al comportamiento particular de cada especie (Dalling, 2002; Montejo et al., 2015).

Del catálogo ilustrado. Este es el primer trabajo de caracterización de rasgos morfológicos de semillas para los BTES de Perú que viene acompañado de un catálogo ilustrado donde se incluyó la rama terminal, frutos y semillas de cada especie, que será

muy útil para la identificación de la especie. Así mismo, servirá como guía para dar a conocer la variabilidad de los rasgos morfológicos de frutos y semillas presentes en el valle del Maraón. Otros estudios de semillas realizados por Cornejo y Janovec (2010), presentaron ilustraciones fotográficas de semillas que incluyó una barra de escala para medir el tamaño de las semillas y datos taxónomicos. El catálogo de semillas de Farmagro seeds (2019), Barney's farm (2016) y SEMO (2020), presentó solo las ramas terminales, flores y frutos maduros y datos taxonómicos. Estos contraste, muestran que el catálogo preparado en este estudio ayudará en la identificación, de las especies, simplemente con tener a la mano la rama, el fruto o la semilla.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Se colectaron semillas de frutos maduros de 24 especies leñosas correspondientes a nueve familias de los BTES. Las especies poseen frutos secos en un 83% con alta variedad de forma de semillas con tonalidades a marrón. Además, existe gran heterogeneidad en la mayoría de los rasgos morfológicos cuantitativos, siendo el número de semillas por fruto que más variaron entre especies.

La tendencia de la mayoría de las especies de bosque estacionalmente seco es producir entre uno a cinco semillas/fruto. Los tamaños de las semillas de las especies presentan un largo promedio de 6.84 mm. El ancho presenta un promedio de 4.76 mm en ambos rasgos no sobrepasan los 15 mm. Finalmente la masa presenta 0.12 g. El catálogo de frutos y semillas de especies de plantas leñosas de bosques estacionalmente secos, permite tener un amplio conocimiento de las variedades de especies.

Recomendaciones

- Se recomienda realizar investigaciones de rasgos morfológicos internos de semillas de BTES para comprender mejor la estructura de la semilla.
- Se debe realizar investigaciones basados en el comportamiento germinativo de semillas de especies leñosas para establecer una estrategia de conservación y restauración ecológica.
- Se debe establecer programas de conservación *in situ* debido muchas de las especies leñosas endémicas, así como especies de importancia comercial se encuentran amenazadas.
- Se sugiere que la UNJ y a la municipalidad provincial de Jaén lideren proyectos de ornamentación con especies leñosas especialmente endémicas y otras que tengan valor ornamental por su hábito de crecimiento, la forma de la copa, la coloración de sus tallos, hojas y flores.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre, Z. (2012). Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. MAE/FAO.
- Aguirre, Z., y Kvist, L. (2009). Composición florística y estructura de bosques estacionalmente secos en el sur-occidental de Ecuador, provincia de Loja, municipios de Macara y Zapotillo. *Arnaldoa*, 16(2): 87 – 99.
- Aguirre, Z., y Delgado, T. 2005. Vegetación de los bosques secos de Cerro Negro-Cazaderos, Occidente de la provincia de Loja. En: Vázquez, M., Freile, J.F., Suárez, L. (eds). Biodiversidad en los Bosques secos de la zona de Cerro Negro-Cazaderos, suroccidente de la provincia de Loja: Un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas, pp. 9-24 Eco-Ciencia, MAE y Proyecto Bosque Seco. Quito, Ecuador.
- Amorim, I. L., Davide, A. C., y Chaves, M. M. 1997. Morfologia do fruto e da semente, germinação da semente de *Trema micrantha* (L.) Blum. *Cerne*, 3(1):129-142.
- APG IV (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181: 1–20.
- Ayala, G., Terrazas, T., López, L., y Trejo, C. (2004). Variación en el tamaño y peso de la semilla y su relación con la germinación en una población de *Stenocereus beneckeii*. *Interciencia* 29, 692-697.
- Barney's farm. (2016). Catálogo de semillas [Archivo PDF]. https://www.barneysfarm.com/brochures/portuguese_790117.pdf
- Cavieres, A., Papic, C., y Castor, C. (1999). Variación altitudinal en los síndromes de dispersión de semillas de la región Andina de la cuenca del río Molina, Chile Central (33° S). *Gayana Botanica*, 56 (2):115-123.
- Cornejo, F., y Janovec, J. (2010). Seeds of Amazonian plants. Princeton University Press, 155 pp.
- Dalling, J. W. (2002). Ecología de semillas. In M. Guariguata & G. Kattan (Eds.), Ecología y conservación de bosques neotropicales (pp. 346-375). LUR.
- Elizalde, V., García, J., Peña, C., Ybarra, M., Leyva, O., y Trejo, C. (2017). Viabilidad y germinación de semillas de *Hechtia perotensis* (Bromeliaceae). *Revista de biología Tropical*, 65 (1).

- Farmagro sedes. (2019). Catalogo semillas [Archivo PDF]. http://www.farmagro.com.pe/media_farmagro/uploads/programa_pdf/catalogo_semillas.pdf
- Guerra, M. E. DE C., Medeiros Filho, S., y Gallão, M. I. (2006). Morfología de semillas, de plântulas e da germinação de *Copaifera langsdorfii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae). *Cerme*, 12(4):322-328.
- Ibarra, G., Martínez, M., y Cornejo, G. (2015). *Frutos y semillas del bosque tropical perennifolio: región de los Tuxtlas*. Conabio.
- Instituto Geográfico Nacional (IGN). (15 de agosto de 2020). *Cartas nacionales del Perú*. <https://www.geogpsperu.com/2013/09/cuadro-de-empalme-de-la-cartografia.html>
- Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI). (2005). *Programa de prevención y medidas de mitigación antes desastres de la ciudad de Jaén*. PNUD PER.
- Jímenez, F. A. (2017). Rasgos morfológicos de semillas de especies de páramo en el sur de Ecuador [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Particular de Loja].
- Joët, T., Ourcival, J., y Dussert, S. (2013). Ecological significance of seed desiccation sensitivity in *Quercus ilex*. *Annals of Botany*, 111: 693-701.
- León, P., Sandoval, A.C., Bolados, G., Rosas, M., Stark D., y Gold, K. (2014). *Manual de recolección y procesamiento de semillas de especies forestales*. INIA INTIHUASI.
- Marcelo, J. L., Pennington, R. T., Reynel, C., y Zevallos P. (2010). *Guía ilustrada de la flora leñosa de los bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú*. Universidad Nacional Agraria La Molina / Royal Botanic Garden Edinburgh. Lima. 288 pp.
- Marcelo, J., Reynel, C., Zevallos, P., Bulnes, F., y Pérez, A. (2007). Diversidad, composición florística y endemismos en los bosques estacionalmente secos alterados del distrito de Jaén, Perú. *Ecología Aplicada*, 6(1,2).
- Marcelo, J., Reynel, C., y Zevallos, P. (2011). *Manual de dendrología*. CONCYTEC.
- Morales, M., Peña, C., García, A., Aguilar, G., y Kohashi, J. (2017). Características físicas y de germinación en semillas y plântulas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) silvestre, domesticado y su progenie. *Agrociencia*, 1(1).

- Montejo, L., Sánchez, J., Muñoz, B., y Gamboa, A. (2015). Caracterización de semillas de un bosque siempreverde tropical del oeste de Cuba. Correlaciones ecológicas entre rasgos. *Bosque*, 36(2): 211-222.
- Narayan, D., y Pandey, N. (2014). *Tropical Dry Forest Restoration: Science and Practice of Direct Seeding in a Nutshell*. Rajasthan State Pollution Control Board.
- Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1991). *Guía para la manipulación de semillas forestales*. FAO.
- Quiroz, I., García, E., Gonzales, M., Chung, P., y Soto, H. (2009). *Vivero forestal: producción de plantas nativas a raíz cubierta*. Centro Tecnológico De La Planta Forestal.
- Ramírez, B. R., y Goyes, R. I. (2004). *Botánica generalidades, morfología y anatomía de plantas superiores*. Universidad del Cauca.
- Ridgway, R. (1912). *Color standards and color nomenclature*. The author
- Romero, J. (2016). Caracterización morfofisiológica de semillas de especies leñosas distribuidas en dos zonas secas presentes en el Sur del Ecuador. *Ecosistemas*, 25(2): 93-100.
- Romero, J., y Pérez, C. (2016). Rasgos morfológicos de semillas y su implicación en la conservación ex situ de especies leñosas en los bosques secos Tumbesinos. *Ecosistemas*, 25(2): 59-65.
- Romero, J.M. y Pérez, C. (2016). Rasgos morfológicos regenerativos en una comunidad de especies leñosas en un bosque seco tropical tumbesino. *Biología Tropical*, 64(2): 859-873.
- Romero, J. (2015). Rasgos morfológicos de frutos, semillas y embriones de *Cinchona officinalis* L. (RUBIACEAE) en el sur del Ecuador. *REMCA*, 36(2): 27-35.
- Rodríguez, E., y Rojas, R. (2006). El Herbario: Administración y manejo de colecciones botánicas. Missouri Botanical Garden - Perú.
- Santin, P., y Ribeiro, R. (2014). Seed size-number trade-off in *Euterpe edulis* in plant communities of the Atlantic Forest. *Scientia Agrícola*, 71(3): 226-231.

- Seeds from the right hands (SEMO). (2020). Vegetable seed catalog[Archivo PDF].
<https://www.semo.cz/en/wp-content/uploads/download/semo-profiv-vegetable-seeds-catalog-2020.pdf>
- Simbaña, W., Rosero, S., Jerez, F., Freytez, C., y Vargas, J. (2020). Frutos y semillas del cerro Teligote. FIELDMUSEUM.
- Thirakul, S. (1990). *Manual de dendrologia del bosque latifoliado*. AFE/COHDEFOR.
- Valero, J., Benezra, M., Chong, L., y Guenni, O. (2006). Comportamiento fenológico y producción de frutos de algunas especies leñosas del bosque deciduo en el asentamiento Las Peñitas, al sur del estado Aragua. *Zootecnia Tropical* 24(1):85-93. 2006
- Vasco, J., Mosquera, J., Hernández, I., Méndez, S., Perea, M., Peña, J., y Rodríguez, M. (2018). Physicochemical characteristics of seeds from wild and cultivated castor bean plants (*Ricinus communis* L.). *Ingeniería e Investigación*, 38(1).

AGRADECIMIENTO

Primeramente, mi especial e infinito agradecimiento a Dios porque nos dio el don de la perseverancia para alcanzar nuestra meta, y a nuestras familias por apoyarnos día a día en todo este proceso de formación académica.

A la Universidad Nacional de Jaén (UNJ), por abrirnos sus puertas y darnos la oportunidad de formarse como profesional. Así mismo, a la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental por habernos dado la oportunidad de tener una excelente educación a través de sus docentes.

A cada uno de nuestros docentes, Dr. Segundo Sánchez Tello y Dr. Alexander Huamán Mera por su aporte de conocimientos. Especialmente, a nuestro asesor Dr. José Luis Marcelo Peña, por su direccionamiento, su tiempo y apoyo durante el desarrollo de toda la tesis.

A mis grandes amigos SKABETS, por estar allí siempre apoyándonos.

DEDICATORIA

A mis padres, ya que son mi pilar fundamental y apoyo en mi formación académica, y me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios y todo ello de una manera desinteresada y lleno de amor.

A mi mejor amigo y compañero de tesis Elio Samajen Juwag por todo su apoyo y paciencia.

Anny Yosmeli Rufasto Garcia

A mí, por tanta paciencia.

Elio Samajen Juwag

ANEXOS

Tabla 1

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Abrus precatorius

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	6.32	5.12	0.1
2	6.49	5.21	0.12
3	6.31	4.74	0.1
4	6.18	4.73	0.1
5	5.69	4.79	0.09
6	6.26	4.75	0.1
7	5.8	4.44	0.09
8	6.33	4.84	0.1
9	6.05	4.83	0.11
10	5.71	4.74	0.11
11	6.17	4.8	0.09
12	6.29	4.8	0.1
13	6.14	5.06	0.11
14	6.57	4.86	0.1
15	6.04	5.05	0.1
16	6.65	4.91	0.1
17	6.12	4.88	0.1
18	6.24	5.11	0.11
19	5.85	4.98	0.09
20	5.81	4.79	0.09
21	6.22	4.89	0.11
22	5.88	5.06	0.1
23	6.1	4.75	0.11
24	6.86	5.01	0.12
25	6.11	5.07	0.1
26	6	4.81	0.1
27	6.73	5.51	0.09
28	6.39	5.12	0.11
29	6.33	4.67	0.1
30	5.98	4.67	0.08

Nota. La tabla 1 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas.

Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 2

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Senna pallida

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	4.547	3.486	0.0223
2	5.167	3.486	0.0109
3	4.848	3.41	0.0217
4	4.37	3.33	0.0196
5	4.761	3.37	0.0241
6	5.183	3.62	0.0123
7	4.752	3.479	0.0199
8	4.671	3.266	0.0191
9	4.768	2.998	0.0217
10	4.839	3.25	0.0188
11	4.694	3.692	0.0218
12	4.944	3.418	0.0108
13	4.789	3.287	0.0208
14	5.148	3.579	0.001
15	4.537	3.408	0.0189
16	4.82	3.536	0.0205
17	4.124	3.492	0.0124
18	4.867	3.374	0.0184
19	4.521	3.319	0.0215
20	5.166	3.441	0.0129
21	4.9	3.288	0.0199
22	4.74	3.216	0.0208
23	4.792	3.413	0.0215
24	4.759	3.35	0.0211
25	4.577	3.294	0.0185
26	5.308	3.958	0.0232
27	4.548	3.542	0.0191
28	4.868	3.315	0.0148
29	4.682	3.252	0.0197
30	4.768	3.195	0.0186

Nota. La tabla 2 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas.

Leyenda: mm (milímetro); g (gramo).

Tabla 3

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Senna mollisima

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	6.923	5.206	0.0315
2	6.976	4.499	0.0549
3	7.022	4.507	0.0530
4	6.995	4.302	0.0254
5	6.894	3.953	0.0518
6	6.894	3.523	0.0479
7	7.025	4.419	0.0262
8	7.141	4.208	0.0337
9	6.871	4.243	0.0232
10	7.336	4.654	0.0319
11	7.104	4.241	0.0372
12	6.929	4.107	0.0507
13	7.032	4.325	0.0341
14	7.226	4.072	0.0462
15	6.887	4.025	0.0522
16	7.724	3.999	0.0349
17	6.983	3.822	0.0431
18	7.158	4.789	0.0319
19	6.917	3.958	0.0513
20	7.379	4.208	0.0340
21	6.857	3.758	0.0466
22	6.617	4.048	0.0503
23	6.771	4.033	0.0237
24	6.662	4.335	0.0473
25	6.887	4.328	0.0248
26	7.502	4.150	0.0548
27	6.813	3.484	0.0491
28	6.658	4.328	0.0246
29	6.861	4.207	0.0504
30	6.873	4.214	0.0474

Nota. La tabla 3 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 4

Datos de rasgos cuantitativos de Senna galegifolia

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (mm)
1	3.631	2.697	0.0048
2	3.678	2.714	0.0044
3	3.703	2.708	0.0041
4	3.769	2.628	0.0046
5	3.457	2.989	0.0051
6	3.412	2.662	0.0058
7	3.842	2.764	0.0051
8	3.489	2.513	0.0038
9	3.665	2.717	0.005
10	3.498	2.824	0.0044
11	3.703	2.527	0.005
12	3.979	2.769	0.0049
13	3.506	2.754	0.0041
14	3.675	2.608	0.0042
15	3.538	2.662	0.0044
16	3.377	2.677	0.005
17	3.772	2.509	0.0056
18	3.847	2.694	0.0052
19	3.555	2.766	0.004
20	3.662	2.917	0.005
21	3.359	2.572	0.0039
22	3.71	2.595	0.0046
23	3.647	2.959	0.0051
24	3.429	2.666	0.0045
25	3.582	2.491	0.0039
26	3.772	2.865	0.0048
27	3.526	2.456	0.0043
28	3.681	2.429	0.0045
29	3.835	2.662	0.0044
30	3.864	2.817	0.0039

Nota. La tabla 4 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas.

Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 5

Datos de rasgos cuantitativos de Leucaena leucocephala

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	9.22	6.57	0.0726
2	9.09	6.09	0.0716
3	9.17	6.60	0.0673
4	9.77	6.23	0.0786
5	9.73	5.83	0.0773
6	8.86	6.44	0.0684
7	9.38	6.27	0.0678
8	9.34	6.45	0.0735
9	9.65	6.05	0.0702
10	9.56	5.71	0.0687
11	8.97	6.46	0.0605
12	9.74	5.92	0.0735
13	9.25	6.59	0.0733
14	9.80	6.33	0.0798
15	9.11	6.75	0.0729
16	9.75	5.81	0.0762
17	9.67	5.92	0.0745
18	9.41	6.04	0.0727
19	9.86	6.27	0.0758
20	9.57	6.20	0.0748
21	9.97	6.01	0.0754
22	9.54	6.15	0.0718
23	9.74	6.30	0.0783
24	9.13	6.33	0.0716
25	9.40	5.70	0.0764
26	9.31	5.63	0.0683
27	9.67	5.46	0.0718
28	9.16	6.04	0.0734
29	9.17	6.02	0.0673
30	9.45	6.14	0.0781

Nota. En la tabla 5 se muestra los datos determinados de largo, ancho y masa de las 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 6

Datos de rasgos cuantitativos de Senegalia weberbaueri

Nº	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	6.544	4.53	0.051
2	6.585	4.572	0.0514
3	6.716	4.819	0.0509
4	6.277	4.595	0.0423
5	6.535	4.707	0.0545
6	6.376	4.764	0.0534
7	6.281	4.799	0.0472
8	5.993	4.514	0.0458
9	6.415	4.487	0.0436
10	5.865	4.771	0.0454
11	6.023	4.572	0.046
12	6.317	4.636	0.0446
13	6.267	5.42	0.0471
14	6.434	4.52	0.0449
15	6.42	5.063	0.0523
16	6.588	4.58	0.0419
17	6.207	4.543	0.0475
18	6.202	4.574	0.0449
19	6.085	4.622	0.0454
20	6.305	4.649	0.0444
21	5.728	4.875	0.0459
22	6.712	4.747	0.048
23	6.646	4.136	0.0475
24	6.588	4.69	0.0526
25	6.299	4.459	0.044
26	5.725	4.948	0.0429
27	6.379	4.353	0.0457
28	6.653	5.068	0.048
29	5.702	4.563	0.042
30	5.056	4.561	0.0425

Nota. En la tabla 6 se muestra los datos determinados de largo, ancho y masa de las 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 7

Datos de rasgos cuantitativos de Acacia aroma

Nº	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	5.956	4.76	0.0358
2	4.907	5.432	0.0554
3	4.714	5.078	0.0438
4	5.426	4.871	0.051
5	5.478	5.277	0.043
6	5.837	5.166	0.0389
7	6.174	4.883	0.0605
8	5.199	5.032	0.0468
9	5.328	4.794	0.0459
10	5.296	4.704	0.0485
11	5.507	4.467	0.0463
12	5.118	4.741	0.0455
13	5.825	5.071	0.0396
14	5.162	5.316	0.0499
15	4.63	5.243	0.0479
16	5.454	5.026	0.0647
17	4.913	5.086	0.0423
18	5.157	4.814	0.0457
19	5.148	4.736	0.045
20	4.688	4.962	0.0438
21	5.098	4.652	0.0449
22	4.65	4.512	0.0366
23	4.773	4.881	0.0435
24	5.218	5.462	0.0647
25	5.757	4.82	0.0572
26	5.84	4.628	0.0331
27	4.902	4.437	0.042
28	4.61	4.784	0.0444
29	5.054	4.802	0.0452
30	5.443	5.093	0.0375

Nota. En la tabla 7 se evidencia los datos determinados de largo, ancho y masa de las 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 8

Datos de rasgos cuantitativos de Cyathostegia mathewsii

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	8.77	4.58	0.1
2	8.78	4.68	0.08
3	9.13	4.47	0.09
4	9.27	4.32	0.08
5	9.01	4.77	0.08
6	9.25	4.51	0.09
7	9.17	4.38	0.08
8	9.38	4.53	0.07
9	9.06	4.34	0.07
10	8.63	4.32	0.08
11	8.6	4.25	0.07
12	9.13	4.58	0.07
13	8.07	3.83	0.06
14	9.03	4.66	0.08
15	8.88	4.51	0.09
16	9.17	4.52	0.08
17	7.88	3.75	0.06
18	8.8	4.19	0.07
19	8.67	4.23	0.08
20	8.94	4.34	0.08
21	9.39	4.68	0.09
22	8.07	3.71	0.06
23	9.93	4.63	0.09
24	9.17	4.57	0.07
25	8.77	4.36	0.08
26	9.3	4.55	0.08
27	8.77	4.53	0.08
28	9.53	4.63	0.09
29	9.2	4.38	0.09
30	9.35	4.31	0.08

Nota. La tabla 8 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas.

Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 9

Datos de rasgos cuantitativos de Mimosa jaenensis

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	6.143	4.768	0.009
2	3.136	2.823	0.0125
3	6.275	5.382	0.0123
4	3.166	2.789	0.0112
5	3.338	3.066	0.0138
6	3.041	2.71	0.0106
7	3.595	3.281	0.0104
8	3.774	3.275	0.0095
9	4.191	3.417	0.0114
10	3.692	3.399	0.0145
11	3.829	3.555	0.0136
12	3.584	3.165	0.0109
13	3.817	3.231	0.0108
14	3.717	3.448	0.013
15	3.78	3.48	0.0092
16	3.752	3.252	0.0126
17	3.505	3.213	0.0119
18	3.569	3.347	0.0089
19	3.746	3.192	0.0108
20	3.568	3.15	0.0122
21	3.454	2.901	0.0091
22	3.715	3.499	0.0125
23	3.583	3.418	0.0118
24	3.86	3.097	0.0114
25	2.51	2.026	0.0121
26	2.486	2.115	0.0102
27	3.999	3.446	0.0113
28	4.081	3.463	0.0112
29	3.586	3.24	0.0099
30	2.988	2.711	0.0101

Nota. La tabla 9 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas.

Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 10

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Caesalpinia cassioides

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	10.35	7.26	0.18
2	10.84	7.68	0.26
3	9.8	7.3	0.18
4	9.24	6.93	0.17
5	10.81	8.24	0.24
6	11.19	7.94	0.28
7	9.84	7.41	0.17
8	10.28	7.13	0.18
9	8.92	7.65	0.16
10	9.02	7.13	0.15
11	10.88	8.5	0.26
12	9.97	8.05	0.2
13	10.72	8.23	0.26
14	9.88	6.91	0.16
15	8.6	7.04	0.15
16	10.63	8.96	0.27
17	9.53	7.84	0.2
18	8.71	7.29	0.15
19	10.81	8.12	0.25
20	9.91	6.63	0.16
21	11.01	8.27	0.23
22	10.19	7.28	0.19
23	10.12	7.41	0.22
24	10.62	8.11	0.24
25	9.01	7.57	0.16
26	9.06	7.41	0.16
27	9.01	7	0.15
28	10.87	8.6	0.27
29	9.94	7.57	0.19
30	10.29	7.35	0.18

Nota. La Tabla 10 muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas.

Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 11

Datos de rasgos cuantitativos de Zapoteca sp.

Nº	LARGO	ANCHO	MASA
1	1.584	1.546	0.0043
2	1.796	1.535	0.0037
3	1.891	1.486	0.0039
4	2.145	1.675	0.0034
5	2.242	1.282	0.0035
6	2.115	1.734	0.0018
7	1.992	1.571	0.0036
8	2.084	1.746	0.0026
9	1.781	1.425	0.0041
10	2.168	1.601	0.0025
11	1.973	1.536	0.0035
12	2.038	1.613	0.0015
13	1.936	1.716	0.004
14	2.174	1.504	0.0032
15	1.191	1.893	0.0028
16	1.788	1.347	0.0034
17	2.17	1.758	0.003
18	1.916	1.564	0.0035
19	2.216	1.967	0.002
20	2.517	1.912	0.0033
21	2.527	1.976	0.0026
22	2.248	2.133	0.0028
23	2.74	1.636	0.003
24	2.463	1.961	0.003
25	2.686	1.906	0.0035
26	2.587	2.221	0.0025
27	2.462	2.022	0.0032
28	2.377	2.216	0.0033
29	2.417	1.897	0.0033
30	2.573	1.72	0.0026

Nota. En la tabla 11 se muestra los datos determinados de largo, ancho y masa de las 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 12

Datos de rasgos cuantitativos de Erythrina sp.

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	11.56	7.41	0.38
2	11.79	7.9	0.4
3	11.49	7.81	0.38
4	11.76	8.09	0.39
5	11.8	7.54	0.38
6	12.06	8.06	0.39
7	11.69	7.85	0.35
8	11.28	7.96	0.38
9	11.15	7.89	0.38
10	11.48	7.56	0.33
11	11.45	7.65	0.39
12	11.93	7.65	0.37
13	11.47	8.26	0.39
14	12.14	7.84	0.38
15	11.87	8.04	0.41
16	11.49	7.61	0.37
17	11.63	7.62	0.39
18	12.01	7.8	0.41
19	11.63	7.41	0.35
20	11.58	8.04	0.39
21	11.26	7.6	0.39
22	11.61	7.57	0.37
23	11.36	7.38	0.34
24	11.35	7.76	0.39
25	10.92	7.64	0.35
26	11.62	7.55	0.4
27	11.03	7.3	0.33
28	11.9	7.6	0.38
29	11.46	7.2	0.34
30	11.25	7.3	0.32

Nota. En la tabla 12 se muestra los datos determinados de largo, ancho y masa de las 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 13

Datos de rasgos cuantitativas de Guazuma ulmifolia

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	3.234	2.241	0.0075
2	3.018	2.391	0.0075
3	3.323	2.411	0.0045
4	2.951	2.350	0.0067
5	3.038	2.364	0.0069
6	3.266	2.200	0.0076
7	3.08	1.872	0.0034
8	3.199	1.819	0.0062
9	2.974	2.320	0.0044
10	3.038	2.059	0.0070
11	3.077	1.928	0.0074
12	3.069	2.400	0.0073
13	3.124	2.341	0.0057
14	3.230	2.564	0.0071
15	2.912	2.333	0.0076
16	3.200	1.912	0.0065
17	3.262	2.264	0.0078
18	2.901	2.305	0.0064
19	3.366	1.873	0.0070
20	2.933	2.143	0.0082
21	3.189	2.349	0.0045
22	3.114	1.987	0.0062
23	3.175	2.285	0.0039
24	2.787	2.275	0.0049
25	3.079	2.062	0.0072
26	3.105	2.183	0.0071
27	2.975	2.337	0.0062
28	3.155	2.115	0.0078
29	2.715	2.144	0.0058
30	2.944	2.093	0.0059

Nota. En la tabla 13 se muestra los datos determinados de largo, ancho y masa de las 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 14

Datos de rasgos cuantitativas de semillas de Tetrasida chachapoyensis

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	9.53	5.96	0.0544
2	10.74	7.36	0.0631
3	10.16	5.88	0.0438
4	10.02	6.58	0.0464
5	11.48	7.01	0.0511
6	10.11	5.68	0.0349
7	12.14	7.4	0.063
8	10.89	7.43	0.0511
9	10.81	7.43	0.0564
10	10.75	7.63	0.0564
11	11.03	7.16	0.0462
12	9.71	7.67	0.0605
13	9.66	6.04	0.0478
14	11.11	6.45	0.0623
15	9.75	6.2	0.0484
16	10.13	5.93	0.0488
17	10.5	6.75	0.0498
18	10.27	6.13	0.0701
19	9.83	6.1	0.0591
20	9.04	4.87	0.0378
21	11.42	6.11	0.0541
22	8.97	6.81	0.0468
23	8.45	5.59	0.0443
24	10.02	7.27	0.0556
25	10.97	6.88	0.051
26	9.96	6.72	0.0456
27	10.1	6.56	0.0564
28	11.37	7.2	0.0522
29	11	6.86	0.0533
30	9.41	6.73	0.0393

Nota. En la tabla 14 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas de *T. chachapoyensis*. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 15

Datos de rasgos cuantitativas de semillas de A. mollissimum

Nº	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	0.909	0.927	0.0009
2	1.317	1.094	0.0034
3	1.246	0.99	0.0033
4	1.289	1.11	0.0037
5	1.295	1.075	0.0037
6	1.23	1.015	0.0034
7	1.25	0.977	0.0034
8	1.137	1.005	0.0031
9	1.279	0.985	0.0032
10	1.254	1.005	0.0035
11	0.979	0.824	0.0016
12	1.185	0.915	0.0033
13	1.248	0.939	0.0036
14	1.347	1.146	0.0043
15	1.29	1.029	0.0035
16	1.266	1.117	0.004
17	1.341	1.116	0.004
18	1.236	1.029	0.0034
19	1.244	1.056	0.0035
20	1.163	0.891	0.0021
21	0.908	0.808	0.0012
22	1.305	0.98	0.0028
23	1.294	1.082	0.0038
24	1.302	1.16	0.0044
25	1.247	1.117	0.0042
26	1.235	1.031	0.0032
27	0.931	0.836	0.0014
28	1.362	1.149	0.0044
29	1.274	1.09	0.0037
30	1.246	1.023	0.0034

Nota. En la tabla 15 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 16

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de C. iguaguana

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	8.6	4.34	0.06
2	8.36	4.48	0.06
3	8.32	5.16	0.07
4	7.42	4.63	0.05
5	7.75	4.83	0.06
6	8.32	4.15	0.06
7	7.95	4.51	0.06
8	7.82	4.86	0.06
9	7.38	4.34	0.05
10	7.61	4.64	0.05
11	8.25	5	0.07
12	8.66	4.85	0.07
13	7.46	4.44	0.04
14	7.87	4.29	0.05
15	8.03	4.61	0.06
16	7.43	4.52	0.05
17	8.04	4.21	0.05
18	8.25	4.53	0.06
19	7.12	4.59	0.06
20	7.92	4.42	0.06
21	7.02	4.41	0.05
22	7.68	4.36	0.05
23	8.15	4.1	0.05
24	7.15	4.62	0.06
25	7.36	4.01	0.04
26	7.61	4.15	0.05
27	8.31	4.32	0.05
28	7.05	4.37	0.06
29	7.01	4.04	0.05
30	7.06	4.14	0.05

Nota. En la tabla 16 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 17

Datos de rasgos cuantitativas de semillas de Cordia varronifolia

Nº	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	7.29	4.94	0.05
2	7.68	4.78	0.05
3	7.67	4.76	0.05
4	8.22	4.96	0.05
5	7.47	4.68	0.05
6	7.25	4.76	0.05
7	7.13	4.79	0.04
8	7.09	4.79	0.06
9	8.19	4.63	0.05
10	7.5	4.59	0.05
11	8.11	4.59	0.05
12	6.99	4.66	0.04
13	7.96	4.72	0.04
14	7.84	4.73	0.04
15	7.43	4.53	0.04
16	8.07	4.93	0.05
17	7.06	4.17	0.05
18	7.83	4.93	0.05
19	7.76	5.11	0.06
20	7.36	4.51	0.05
21	7.59	4.81	0.05
22	7.54	4.72	0.04
23	6.65	4.23	0.04
24	7.59	4.4	0.04
25	7.33	4.79	0.05
26	7.21	4.69	0.05
27	7.48	4.69	0.04
28	8.01	4.78	0.05
29	7.2	4.21	0.03
30	7.46	4.83	0.05

Nota. En la tabla 17 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 18

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Cordia lutea

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (mm)
1	9.87	6.85	0.18
2	10.53	6.36	0.18
3	9.84	5.81	0.16
4	9.38	5.61	0.12
5	8.8	4.86	0.1
6	9.46	5.73	0.14
7	10.02	5.95	0.14
8	10.59	5.69	0.15
9	9.89	5.33	0.14
10	9.15	5.62	0.14
11	10.25	6.62	0.17
12	10.34	6.63	0.19
13	10.27	5.61	0.15
14	9.69	5.77	0.15
15	9.81	5.31	0.13
16	10.34	5.53	0.14
17	9.42	5.72	0.13
18	9.74	5.2	0.14
19	10.76	5.94	0.16
20	9.34	4.83	0.1
21	9.71	5.13	0.12
22	9	5.01	0.11
23	10.07	5.46	0.15
24	10.3	6.36	0.19
25	10.69	6.36	0.17
26	9.99	5.64	0.13
27	9.2	6.12	0.18
28	9.68	6.06	0.16
29	9.41	5.74	0.12
30	10.55	4.98	0.11

Nota. En la tabla 18 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 19

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Passiflora foetida

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	4.138	2.749	0.01
2	4.293	2.796	0.0103
3	4.13	2.685	0.0095
4	4.401	2.891	0.0106
5	4.321	2.768	0.0102
6	4.03	2.765	0.0101
7	4.122	2.801	0.0102
8	4.311	2.853	0.0111
9	4.253	2.784	0.0104
10	4.227	2.0808	0.0101
11	4.284	2.868	0.0108
12	4.488	2.815	0.0107
13	4.059	2.694	0.0097
14	4.286	2.865	0.0107
15	4.063	2.749	0.0096
16	4.247	2.863	0.0108
17	4.214	2.804	0.0094
18	4.366	2.733	0.0095
19	4.088	2.722	0.0092
20	4.179	2.805	0.0103
21	4.047	2.781	0.0097
22	4.254	2.83	0.0098
23	4.409	2.839	0.0115
24	4.33	2.766	0.0102
25	4.322	2.787	0.0106
26	4.322	2.872	0.0105
27	4.157	2.961	0.0113
28	4.192	2.893	0.0107
29	4.428	2.87	0.0104
30	4.083	2.615	0.0093

Nota. En la tabla 19 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 20

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Sapindus saponaria

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	14.21	13.64	1.55
2	14.45	14.05	1.56
3	13.85	13.75	1.54
4	14.34	14.24	1.67
5	14.33	13.89	1.56
6	14.59	13.67	1.64
7	13.95	13.92	1.52
8	14.2	14.16	1.65
9	13.5	13.46	1.36
10	13.55	13.33	1.27
11	14.68	14.71	1.64
12	15.14	14.29	1.62
13	14.52	13.92	1.55
14	14.6	13.86	1.66
15	13.59	13.98	1.45
16	13.77	12.89	1.4
17	14.32	14.05	1.54
18	14.13	13.41	1.34
19	14.03	13.76	1.45
20	14.16	13.81	1.11
21	13.87	13.15	1.42
22	14.28	13.84	1.49
23	14.35	13.74	1.08
24	13.89	13.91	1.46
25	14.1	13.62	1.55
26	14.04	13.34	1.46
27	14.22	13.48	1.53
28	14.08	13.83	1.59
29	14.2	13.53	1.44
30	14.32	13.14	1.01

Nota. En la Tabla 20 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 21.

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de J. mucronata

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	4.882	2.513	0.0160
2	4.116	2.757	0.0169
3	4.591	2.548	0.0172
4	4.257	2.655	0.0162
5	4.035	2.703	0.0126
6	4.493	2.489	0.0156
7	4.716	2.514	0.0164
8	4.269	2.193	0.0129
9	4.602	2.406	0.0142
10	4.748	2.370	0.0168
11	4.763	2.541	0.0165
12	4.873	2.516	0.0159
13	4.165	2.499	0.0158
14	4.412	2.424	0.0142
15	3.758	2.604	0.0132
16	4.503	2.588	0.0149
17	4.671	2.363	0.0145
18	4.826	2.477	0.0156
19	3.933	2.602	0.0156
20	4.431	2.713	0.0167
21	3.888	2.567	0.0151
22	4.218	2.462	0.0150
23	3.474	2.028	0.0154
24	3.022	2.157	0.0162
25	3.738	1.877	0.0145
26	3.125	2.096	0.0141
27	3.856	2.052	0.0162
28	4.441	2.519	0.0152
29	4.045	2.496	0.0158
30	4.539	2.170	0.0152

Nota. En la tabla 21 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 22

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Triplaris cumingiana

N°	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	13.75	7.59	0.2
2	13.54	7.53	0.17
3	11.43	7.79	0.16
4	14.01	7.93	0.18
5	11.96	7.24	0.13
6	12.83	7.68	0.18
7	11.42	7.98	0.17
8	12.54	7.24	0.17
9	11.96	7.94	0.12
10	10.26	7.03	0.14
11	13.13	7.27	0.13
12	13.4	7.6	0.12
13	12.14	7.61	0.18
14	12.41	7.41	0.16
15	12	7.72	0.17
16	12.56	7.39	0.17
17	12.67	7.25	0.17
18	11.71	7.81	0.17
19	12.15	7.39	0.17
20	12.32	7.67	0.14
21	11.89	6.99	0.15
22	12.81	7.26	0.12
23	12.39	7.32	0.11
24	11.68	7.65	0.15
25	11.11	7.57	0.16
26	12.07	7.43	0.19
27	11.71	7.58	0.16
28	11.39	7.57	0.19
29	11.43	7.37	0.15
30	13.01	7.5	0.19

Nota. En la tabla 22 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 23

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de Tecoma rosifolia

N°	LARGO	ANCHO	MASA
1	4.996	3.269	0.0045
2	5.362	3.334	0.0056
3	7.119	3.862	0.0039
4	5.042	3.410	0.0045
5	5.128	3.347	0.0052
6	6.192	3.022	0.0034
7	4.602	2.625	0.0052
8	6.115	3.146	0.0058
9	6.967	3.069	0.0034
10	6.424	3.442	0.0050
11	5.066	3.376	0.0054
12	5.280	3.289	0.0057
13	5.466	3.355	0.0051
14	6.177	3.263	0.0052
15	3.890	2.825	0.0054
16	5.318	3.315	0.0049
17	5.269	3.342	0.0050
18	5.021	3.423	0.0052
19	4.530	3.232	0.0047
20	5.665	3.351	0.0055
21	5.356	3.151	0.0055
22	6.935	3.935	0.0040
23	5.120	3.092	0.0050
24	4.917	3.099	0.0052
25	5.430	3.377	0.0054
26	5.021	3.603	0.0052
27	5.339	3.131	0.0054
28	4.888	3.523	0.0054
29	4.996	3.180	0.0044
30	4.835	3.454	0.0053

Nota. En la tabla 23 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 24

Datos de rasgos cuantitativos de semillas de C. dipsaceus

Nº	Largo (mm)	Ancho (mm)	Masa (g)
1	5.270	2.216	0.0058
2	5.159	2.232	0.0052
3	5.374	2.304	0.0056
4	5.111	2.259	0.0055
5	5.275	2.210	0.0058
6	5.240	2.183	0.0051
7	4.928	2.188	0.0051
8	5.303	2.242	0.0055
9	4.918	2.154	0.0047
10	5.118	2.211	0.0046
11	4.936	2.175	0.0041
12	4.970	2.143	0.0049
13	4.906	2.149	0.0047
14	4.505	1.973	0.0040
15	5.261	2.286	0.0053
16	4.910	2.118	0.0044
17	5.474	2.239	0.0054
18	4.931	2.093	0.0038
19	5.205	2.263	0.0055
20	4.813	2.142	0.0043
21	4.936	2.252	0.0049
22	5.143	2.167	0.0043
23	4.767	2.089	0.0039
24	4.761	2.171	0.0049
25	4.676	2.119	0.0041
26	5.081	2.247	0.0053
27	4.445	2.115	0.0043
28	4.938	2.126	0.0046
29	4.886	2.203	0.0051
30	4.756	2.111	0.0044

Nota. En la Tabla 24 se muestra los datos de largo, ancho y masa de 30 semillas evaluadas. Leyenda: mm (milímetro), g (gramo).

Tabla 25

Datos de número de semillas por fruto

FAMILIA	ESPECIE	N° DE SEMILLAS/FRUTO					
		Fruto 1	Fruto 2	Fruto 3	Fruto 4	Fruto 5	Fruto 6
Leguminosae	<i>Abrus precatorius</i>	4	3	5	3	4	3
	<i>Senna pallida</i>	53	44	47	48	45	51
	<i>Leucaena leucocephala</i>	26	24	22	26	23	22
	<i>Senegalia weberbaueri</i>	12	11	11	11	12	11
	<i>Acacia aroma</i>	12	8	10	14	9	12
	<i>Cyathostegia mathewsii</i>	1	1	1	1	1	1
	<i>Senna galegifolia</i>	31	30	31	29	30	32
	<i>Mimosa jaenensis</i>	4	5	6	5	6	5
	<i>Caesalpinia cassiodes</i>	7	8	9	8	7	9
	<i>Senna mollissima</i>	66	65	64	63	65	64
	<i>Zapoteca</i> sp.	23	22	23	23	24	25
	<i>Erythrina</i> sp.	3	4	5	3	4	5
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	77	84	78	68	54	65
	<i>Abutilon mollissimum</i>	24	24	26	30	26	27
	<i>Tetrasida chachapoyensis</i>	1	1	1	1	1	1
Boraginaceae	<i>Cordia iguaguana</i>	1	1	1	1	1	1
	<i>Cordia varronifolia</i>	1	1	1	1	1	1
	<i>Cordia lutea</i>	1	1	1	1	1	1
Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	32	30	34	39	38	35
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	1	1	1	1	1	1
Primulaceae	<i>Jacquinia mucronata</i>	45	43	45	42	44	45
Polygonaceae	<i>Triplaris cumingiana</i>	1	1	1	1	1	1
Bignoniaceae	<i>Tecoma rosifolia</i>	24	26	30	26	25	27
Cucurbitaceae	<i>Cucumis dipsaceus</i>	455	715	560	655	490	652

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26

Coordenadas de individuos de plantas leñosas

N°	COORDENADAS		ALTURA	FECHA DE COLECTA	NOMBRE CIENTÍFICO	LOCALIDAD
	ESTE	NORTE				
1	746854	9372817	551 m	19/10/2019	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Yanuyaco Bajo
2	747836	9373857	586 m	20/02/2020	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Yanuyaco Bajo
3	747853	9373872	583 m	20/02/2020	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Yanuyaco Bajo
4	747854	9373871	584 m	20/02/2020	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam	Yanuyaco Bajo
5	746860	9372823	558 m	19/10/2019	<i>Abrus precatorius</i> L.	Yanuyaco Bajo
6	746848	9372812	563 m	19/10/2019	<i>Passiflora foetida</i> L.	Yanuyaco Bajo
7	746840	9372847	610 m	19/10/2019	<i>Zapoteca</i> sp.	Yanuyaco Bajo
8	746841	9372840	617 m	19/10/2019	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	Yanuyaco Bajo
9	749017	9377630	681 m	20/02/2020	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	Shanango
10	749015	9377632	680 m	20/02/2020	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	Shanango
11	746836	9372844	616 m	19/10/2019	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	Yanuyaco Bajo
12	746842	9372844	618 m	19/10/2019	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Linderos
13	748742	9374371	558 m	19/10/2019	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Linderos
14	745062	9371214	650 m	20/02/2020	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Linderos
15	745066	9371236	664 m	20/02/2020	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Linderos
16	747826	9373846	586 m	19/10/2019	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Yanuyaco Alto
17	748841	9377797	691 m	19/10/2019	<i>Senegalia weberbaueri</i> (Harms) Siegler & Ebinger	Shanango
18	745795	9369842	741 m	1/11/2019	<i>Senegalia weberbaueri</i> (Harms) Siegler & Ebinger	San Isidro
19	746679	9370741	723 m	7/03/2020	<i>Senegalia weberbaueri</i> (Harms) Siegler & Ebinger	San Isidro
20	747189	9376964	722 m	19/10/2019	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.	Uña de Gato
21	748672	9377384	691 m	20/02/2020	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.	Uña de Gato
22	747184	9376976	723 m	20/02/2020	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.	Uña de Gato
23	747185	9376972	723 m	20/02/2020	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. ex I.M. Johnst.	Uña de Gato

24	747191	9376965	722 m	19/10/2019	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Uña de Gato
25	747143	9377048	727 m	20/02/2020	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Uña de Gato
26	747176	9376993	723 m	20/02/2020	<i>Cordia lutea</i> Lam.	Uña de Gato
27	747193	9376951	724 m	19/10/2019	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Uña de Gato
28	747208	9377547	750 m	20/02/2020	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Uña de Gato
29	747212	9377547	747 m	20/02/2020	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Uña de Gato
30	747207	9377544	747 m	20/02/2020	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	Uña de Gato
31	745893	9377989	776 m	19/10/2019	<i>Jacquinia mucronata</i> Roem. & Schult.	Uña de Gato
32	745891	9378000	780 m	20/02/2020	<i>Jacquinia mucronata</i> Roem. & Schult.	Uña de Gato
33	745888	9377927	777 m	19/10/2019	<i>Cordia varronifolia</i> I. M. Johnst.	Uña de Gato
34	745250	9377434	813 m	19/10/2019	<i>Erythrina</i> sp.	Yanahuanca
35	745264	9377381	813 m	19/10/2019	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
36	745267	9377372	817 m	20/02/2020	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
37	745267	9377375	817 m	20/02/2020	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
38	745266	9377378	815 m	20/02/2020	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
39	745266	9377383	817 m	20/02/2020	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
40	745262	9377383	819 m	20/02/2020	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
41	745261	9377382	818 m	20/02/2020	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	Yanahuanca
42	747226	9377505	741 m	19/10/2019	<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery	Uña de Gato
43	747231	9377503	748 m	20/02/2020	<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery	Uña de Gato
44	747230	9377500	745 m	20/02/2020	<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery	Uña de Gato
45	747031	9371362	706 m	1/11/2019	<i>Senna galegifolia</i> (L.) Barneby & Lourteig	Gotas de Agua
46	747345	9371712	755 m	1/11/2019	<i>Mimosa jaenensis</i> Sarkinen, Marcelo-Pena & C.E.Hughes	Gotas de Agua
47	745871	9358628	675 m	8/02/2020	<i>Tecoma rosifolia</i> Kunth	Mochenta
48	748130	9377367	722 m	20/02/2020	<i>Tecoma rosifolia</i> Kunth	Uña de Gato

49	745289	9361559	808 m	8/02/2020	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	Mochenta
50	747163	9373165	601 m	20/02/2020	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	Linderos
51	745058	9371226	658 m	20/02/2020	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	Linderos
52	742078	9369018	783 m	20/02/2020	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	Linderos
53	742079	9369024	783 m	20/02/2020	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	Los Cedros
55	745523	9369800	754 m	7/03/2020	<i>Zapoteca</i> sp.	San Isidro
56	745515	9369770	775 m	7/03/2020	<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	San Isidro
57	746435	9370469	723 m	7/03/2020	<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	San Isidro
58	746063	9378472	758 m	20/02/2020	<i>Senna mollissima</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>mollissima</i>	Uña de Gato
59	746569	9378920	746 m	20/02/2020	<i>Senna mollissima</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>mollissima</i>	Uña de Gato
60	746579	9378923	749 m	20/02/2020	<i>Senna mollissima</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby var. <i>mollissima</i>	Uña de Gato
61	748971	9377717	688 m	19/10/2019	<i>Cucumis dipsaceus</i> Ehrenb. ex Spach	Shanango

Fuente: Elaboración propia.

Nota. La tabla muestra las coordenadas de los individuos y también referencia de ubicación.



Fotografía 1. Toma de coordenadas



Fotografía 2. Codificación de especie con frutos



Fotografía 3. Colecta de frutos caídos



Fotografía 4. Colecto de frutos a pie



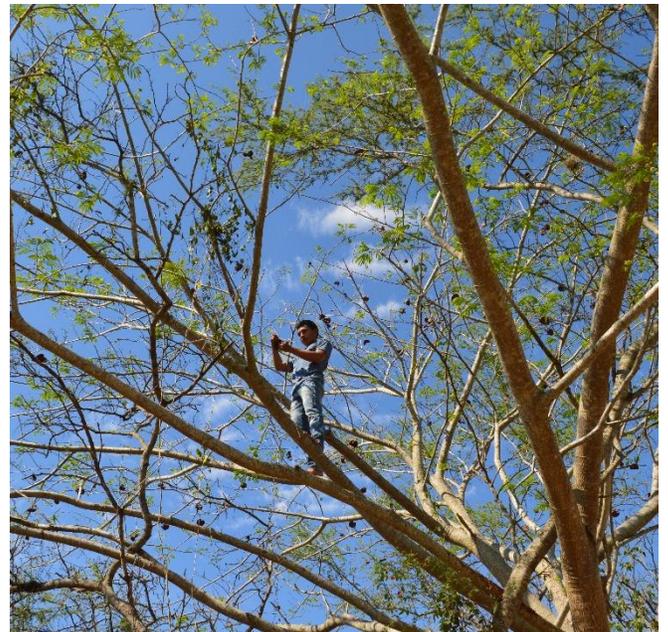
Fotografía 5. Colecta de frutos con tijera de podar



Fotografía 6. Colecta de frutos con pértiga



Fotografía 7. Colecta de frutos usando plástico



Fotografía 8. Colecta de frutos mediante trepa



Fotografía 9. Frutos maduros colectados



Fotografía 10. Colecta de muestra botánica



Fotografía 11. Acondicionamiento de muestra botánica



Fotografía 12. Acondicionamiento de muestra botánica antes de prensado



Fotografía 13. Montaje de especímenes



Fotografía 14. Muestras de montaje



Fotografía 15. Extracción de semillas de frutos



Fotografía 16. Conteo de semillas por fruto



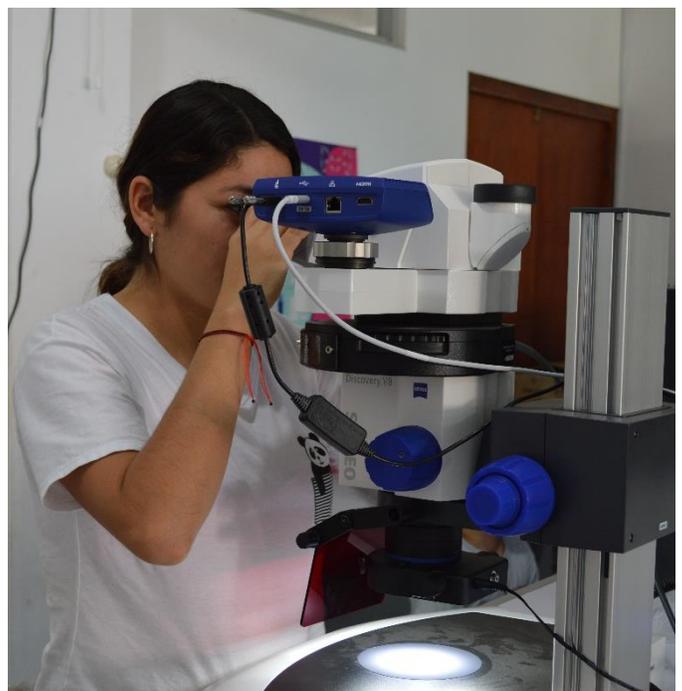
Fotografía 17. Selección de semillas de cada especie



Fotografía 18. Medición de tamaños de semillas con vernier digital



Fotografía 19. Uso de balanza analítica para masa de semillas



Fotografía 20. Ubicación de semillas al estereomicroscopio



Fotografía 21. Proyección de semilla al software ZEN



Fotografía 22. Medición de tamaño de semillas

Anexo 2

Constancia de determinación de especies en estudio

CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN BOTÁNICA

A solicitud de los bachilleres Elio Samajen Juwag y Anny Yosmeli Rufasto García, de la Universidad Nacional de Jaén (UNJ), Carrera profesional de Ingeniería Forestal y Ambiental, se facilita la identidad de los especímenes indicados en la Tabla 1, que son parte de la tesis titulada: **Caracterización morfológica de semillas de plantas leñosas de un ecosistema amenazado: Los bosques estacionalmente secos del valle del Marañón, Jaén Perú**, que se encuentran depositadas en el Herbario de la UNJ

Procedencia : Alrededores de Jaén
Departamento : Cajamarca

Tabla 1. Lista de especies colectadas

CÓDIGO	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
ESJ-001	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	MALVACEAE
ESJ-003	<i>Passiflora foetida</i> L.	PASSIFLORACEAE
ESJ-003A	<i>Zapoteca</i> sp.	LEGUMINOSAE
ESJ-003A	<i>Zapoteca</i> sp.	LEGUMINOSAE
ESJ-006	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-006	<i>Senna pallida</i> (Vahl) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-008	<i>Sapindus saponaria</i> L.	SAPINDACEAE
ESJ-012	<i>Senegalia weberbaueri</i> (Harms) Seigler & Ebinger	LEGUMINOSAE
ESJ-014	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. Ex I.M. Johnst.	BORAGINACEAE
ESJ-014	<i>Cordia iguaguana</i> Melch. Ex I.M. Johnst.	BORAGINACEAE
ESJ-015	<i>Cordia lutea</i> Lam.	BORAGINACEAE
ESJ-015	<i>Cordia lutea</i> Lam.	BORAGINACEAE
ESJ-016	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	LEGUMINOSAE
ESJ-018	<i>Jacquinia mucronata</i> Roem. & Schult.	PRIMULACEAE
ESJ-018	<i>Jacquinia mucronata</i> Roem. & Schult.	PRIMULACEAE
ESJ-019	<i>Cordia varronifolia</i> I.M. Johnst.	BORAGINACEAE
ESJ-019	<i>Cordia varronifolia</i> I.M. Johnst.	BORAGINACEAE
ESJ-019	<i>Cordia varronifolia</i> I.M. Johnst.	BORAGINACEAE
ESJ-022	<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery	LEGUMINOSAE
ESJ-023	<i>Senna galegifolia</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-023	<i>Senna galegifolia</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-023	<i>Senna galegifolia</i> (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-024	<i>Mimosa jaenensis</i> Särkinen, Marcelo-Peña & C.E. Hughes	LEGUMINOSAE
ESJ-024	<i>Mimosa jaenensis</i> Särkinen, Marcelo-Peña & C.E. Hughes	LEGUMINOSAE
ESJ-025	<i>Senegalia weberbaueri</i> (Harms) Seigler & Ebinger	LEGUMINOSAE
ESJ-028	<i>Tecoma rosaeifolia</i> Kunth	BIGNONIACEAE

ESJ-030	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	LEGUMINOSAE
ESJ-038	<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	MALVACEAE
ESJ-038	<i>Tetrasida chachapoyensis</i> (Baker f.) Fryxell & Fuertes	MALVACEAE
ESJ-040	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	LEGUMINOSAE
ESJ-041	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	LEGUMINOSAE
ESJ-042	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	MALVACEAE
ESJ-046	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	MALVACEAE
ESJ-047	<i>Abutilon mollissimum</i> (Cav.) Sweet	MALVACEAE
ESJ-048	<i>Tecoma rosaeifolia</i> Kunth	BIGNONIACEAE
ESJ-050	<i>Acacia aroma</i> Gillies ex Hook. & Arn.	LEGUMINOSAE
ESJ-056	<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-058	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE
ESJ-058	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & C.A. Mey.	POLYGONACEAE
ESJ-067	<i>Senna mollissima</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	LEGUMINOSAE
ESJ-069	<i>Cyathostegia mathewsii</i> (Benth.) Schery	LEGUMINOSAE
ESJ-073	<i>Caesalpinia cassioides</i> Willd.	LEGUMINOSAE

Determinador:


José Luis Marcelo Peña Dr.
 Profesor Principal
 Director del Herbario de la UNJ

Jaén, 07 de diciembre del 2020