

Características germinativas de tres especies vegetales promisorias para la recuperación de hábitats en la Loma de Cerro Campana, La Libertad, Perú

Germinating characteristics of three promising vegetable species for the recovery of habitats in Loma of Cerro Campana, La Libertad, Peru

Freddy Mejía Coico^{1*}, ^aJosé Mostacero León¹, ^bJordan de la Cruz Castillo¹, ^cDanilo Gastañadui Rosas¹ y ^dAracely Gonza Carnero¹

RESUMEN

Las "lomas", hoy ecosistemas frágiles por impacto de las actividades antrópicas negativas necesitan una atención prioritaria de la investigación tendiente a lograr la conservación, no solo de su biodiversidad sino como ecosistemas propios de Perú y Chile, que bien administrados y gestionados pueden constituirse en reales fuentes de desarrollo y progreso. Este trabajo plantea determinar las características germinativas de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*, especies promisorias para la recuperación de hábitats en estos importantes ecosistemas.

Para el efecto se realizaron colectas de frutos y semillas de estas especies, que previamente fueron determinadas en el *Herbarium Truxillense* (HUT), tratadas en el laboratorio con las técnicas y métodos habituales para determinar el porcentaje de germinación, la velocidad de germinación, la uniformidad de germinación, el porcentaje de emergencia y el valor de la germinación. Se concluye que el porcentaje de germinación, la velocidad de germinación, la uniformidad de germinación, el porcentaje de emergencia y el valor de la germinación para *Colicodendron scabridum* es de 94 %, 6,87 días, 6,67 días, 93,33 % y 116,17 respectivamente; para *Cercidium praecox* fue de 79,17 %, 3,2 días, 4,33 días, 68 % y 54,54; finalmente para *Parkinsonia aculeata* fue de 88,33 %, 3,53 días, 4,00 días, 68,67 % y 50,61.

Palabras clave: Características germinativas, *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox*, *Parkinsonia aculeata*.

ABSTRACT

The "lomas", now fragile ecosystems due to the impact of negative anthropic activities, need priority attention to research aimed at achieving conservation not only of their biodiversity, but also of Peruvian and Chilean ecosystems, which are well managed and managed, become real sources of development and progress. This work aims to determine the germination characteristics: *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* and *Parkinsonia aculeata*, promising species for the recovery of habitats, in these important ecosystems. In order to determine different factors, like the percentage of germination or the germination rate, the uniformity of germination, the percentage of emergency and the value of the germination.

Concludes that, percentage of germination, germination rate, uniformity of germination, emergence percentage and germination for value *Colicodendron scabridum* are: 94%, 6.87 days, 6.67 days, 93.33% and 116.17, respectively; for *Cercidium praecox* are 79.17%, 3.2 days, 4.33 days, 68% and 54.54; and finally for *Parkinsonia aculeata* are 88.33%, 3.53 days, 4.00 days, 68.67% and 50.61.

Keywords: Germinative characteristics, *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox*, *Parkinsonia aculeata*.

¹Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Ciencias Biológicas, Jr. Independencia Nro. 389, San Martín Nro. 344, Local central, Av. Juan Pablo II S/N, Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú

^aE-mail: jmostacero@unitru.edu.pe ^bE-mail: jdelacruzcastillo@hotmail.com ^cE-mail: dgastañadui@unitru.edu.pe ^dE-mail: aracely152@hotmail.com

*Autor de correspondencia: freddymejia1@yahoo.com

I. INTRODUCCIÓN

La Loma del Cerro Campana, ubicada en la costa del Departamento de La Libertad (Perú) entre los 7°58'54,62"LS y 79°06' 18,04"LO, con una elevación aproximada de 996 m.s.n.m. Estos ecosistemas limitan septentrionalmente hasta Huasco y Coquimbo en Chile (Límite Meridional: 30° LS) (Mostacero, 1987; Sagástegui *et al.*, 1988; Mostacero *et al.*, 2007). Además esta loma en particular, según Resolución Ministerial N°192-2016-MINAM, se encuentra asignada dentro de la Categoría de Área de Conservación Privada, y por tanto protegida por ley.

A la fecha se han registrado 230 especies, entre criptógamas y fanerógamas, incluidas especies nuevas para la ciencia, como: *Senecio truxillensis*, *Pitcairnia lopezii*, *Apodanthera ferreyrana* y *Solanum mochiquense*, y otras endémicas para el Perú, como: *Philoglossa purpureodisca*, *Haageocereus pacalaensis* y *Loxanthocereus trujilloensis* (Sagástegui *et al.*, 1988; León *et al.*, 2006).

Conformando estas comunidades, encontramos especies de importancia alimenticia, forrajera, medicinal, fuente de germoplasma para la mejora de especies cultivadas, especies ornamentales como “orquídeas”, “helechos” y “begonias”, así como especies que son componentes de otros ecosistemas del Perú, como *Jarawa ichu*, propia de los pajonales de la jalca o puna, *Tillandsia usnioides*, de las vertientes occidentales bajas, *Polypodium lasiopus*, de las vertientes occidentales medias, *Pteridium aquilinum*, de las vertientes orientales, y otras extra-peruanas como *Cotula australis*, *etc.* pero que día a día vienen siendo amenazadas por una serie de actividades antrópicas negativas, que de no ser propagados y/o conservados tanto *in situ* como *ex situ* se extinguirían, además de poner en riesgo la integridad de este ecosistema (Mostacero, 1987). Esta preocupación a motivado una serie de actividades tendientes a la gestión de programas para su conservación; así, con el único afán de contribuir en parte a ir solucionando esta problemática se desarrolló la investigación para determinar las características germinativas de: *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox*

y *Parkinsonia aculeata*; especies promisorias para la recuperación de hábitat en estos importantes ecosistemas. (Mejía *et al.*, 1991; Mejía *et al.*, 2010; Mora *et al.*, 2012).

Las especies de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata* han sido seleccionadas por ser consideradas especies promisorias por los beneficios que aportan no solo al mantenimiento del normal equilibrio ecosistémico de estas comunidades locales, sino también al ser depositarios de genes, producto de muchos miles y miles de años de evolución; que de ser identificados y aislados potenciaran en mucho a las especies comerciales (Medina, 2011).

De ahí que *Colicodendron scabridum* Kunth, “sapote”, es una de las especies de mayor adaptabilidad a ecosistemas desérticos; pertenece a la flora de los bosques secos del Norte del Perú, y Centro y Sur del Ecuador. (Ferreira, 1979; Rodríguez *et al.*, 2007; Mostacero *et al.*, 2009). Es una especie importante para la reforestación en el Norte del Perú por ser controladora de dunas y brindar frutos de alto contenido proteico para la alimentación humana y animal, así como por proporcionar una “goma” para la industria, y ser una especie maderera y de artesanía local y regional (Begazo, 1978; Mejía *et al.*, 1991).

Estudios realizados referente a la germinación de *Capparis angulata* Kunth afirman que dicha especie presenta un mayor porcentaje de germinación si se realiza en caja de *Petri*, llegando incluso a un 100%, a diferencia de aquellas que se llevan a cabo en bolsa plástica, donde alcanzo un porcentaje del 89% (Mejía *et al.*, 1991).

Cercidium praecox “palo verde” es una especie forestal perteneciente a la familia de las Fabáceas cuya distribución geográfica natural se extiende en el Noroeste en regiones cálidas con régimen hídrico seco o semiárido, e incluso en zonas semidesérticas de Argentina, Bolivia, Paraguay, Venezuela, así como formando parte de los ecosistemas locales xerofíticos del Perú (Ragonese y Castioglioni, 1970).

De gran importancia ecológica, debido a su capacidad de colonizar rápidamente terrenos semiáridos y áridos,

promoviendo de esta manera la recuperación de las mismas (Zuloaga y Morrone, 1999), razón por la que es ampliamente incluida en programas de restauración de áreas desertificadas en países como Argentina y Venezuela; y con enorme potencial para futuras réplicas en Perú (Von Müller *et al.*, 2007).

Si bien no tiene importancia maderera, sus flores amarillas la hacen atractiva para uso ornamental, además de su alto valor melífero, que sumado al hecho de producir goma vegetal (goma brea), comparable con la goma arábiga, la convierten en una especie de gran valor empleada en la curación de artículos de cerámica, en la alimentación y a nivel industrial en adhesivos, envases y farmacia (Alesso *et al.*, 2003).

Finalmente *Parkinsonia aculeata* “azote de cristo” es un árbol o arbusto espinoso de copa chata en forma de sombrilla, de 3 a 6 metros de altura, perteneciente a la familia de las Fabáceas (Abedini, 2005).

De madera semipesada y semidura. Por sus propiedades físicas, mecánicas y biológicas, la madera se puede clasificar como medianamente penetrable, poco durable y para su uso requiere de secado intermedio. Según Tinto (1977) puede ser utilizada en diversas aplicaciones, como mangos de herramientas, envases, tornería, paneles de aglomerado, para pasta de papel y como fibra textil. Esta especie se cultiva como cerco vivo, como árbol ornamental y melífera (Novara, 1984).

Desde el punto de vista etnobotánico, las hojas en infusión, se consideran medicinales con propiedades diaforéticas, febrifugas, antiépilépticas y abortivas (Burkart, 1952, Ratera y Ratera, 1980, Boeri y Abedini, 1997); también Verettoni (1985) sostiene que las flores y las semillas se emplean para aliviar fiebres intermitentes, que las ramas tiernas y hojas se las usa para aliviar la dismenorrea y que los tallos foliáceos y la raíz contienen saponinas, peroxidases y principios amargos. De igual manera la corteza y las hojas se usan para hacer engordar a los párvulos. Los Tobas (grupo étnico del gran Chaco, Argentina y Paraguay) usan la decocción de las hojas como antirreumático (Martínez-Crovetto, 1964).

Así pues, es importante centralizar esfuerzos para conservar a estas extraordinarias especies, con fines a un futuro no muy lejano; y con miras a un verdadero desarrollo sostenible y sustentable de nuestro país. (Mostacero *et al.*, 2007).

Por lo descrito anteriormente se planteó determinar las características germinativas de: *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*, especies promisorias para la recuperación de hábitats en estos importantes ecosistemas como una forma de sentar las bases para futuros proyectos tanto biotecnológicos así como de conservación y aprovechamiento de nuestros recursos vegetales, al no existir bases bibliográficas acerca de la fenología y más exactamente acerca de sus características germinativas, que abran las puertas a investigaciones posteriores encaminadas a la conservación de nuestros recursos.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en el laboratorio de botánica ubicado en el segundo piso del Departamento de Ciencias Biológicas “Pabellón Antonio Samanamud”, 209, Escuela Profesional de Ciencias Biológicas (Universidad Nacional de Trujillo).

El material biológico lo conformaron frutos de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*; procedentes del área de conservación Privada Lomas del Cerro Campana, ubicado en el Kilómetro 576 de La Panamericana Norte, entre los 7°58'54,62”LS y 79°06' 18,04”LO, Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad.

Para la determinación de las especies, se realizaron colectas botánicas durante los meses de abril y octubre del 2015. Se colectaron plantas completas, y/o partes de ellas como tallos, hojas, flores y frutos, para luego colocarlas en una prensa y secarlas. A continuación, se procedió a determinarlas taxonómicamente consultando claves de identificación y descripciones disponibles en la literatura especializada de Mostacero *et al.* (2009) y verificando estas determinaciones a través de la especie con las muestras del material seco y conser-

vado que se encuentran catalogadas; debidamente determinado por botánicos especialistas en el *Herbarium Truxillense* (HUT) de la Universidad Nacional de Trujillo.

Los frutos maduros fueron colectados en bolsas de papel debidamente etiquetadas, para luego ser llevadas al laboratorio, donde se extendieron sobre papel bond 80 gr, se midieron, pesaron, y se dejaron secar según sean los requerimientos del caso. Posteriormente se cortaron los frutos y se extrajeron las semillas, para luego pesarlas, contarlas por fruto, seleccionarlas y almacenarlas en recipientes de vidrio previamente etiquetados para la posterior determinación de sus características germinativas.

Para el porcentaje de germinación de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*, por especie, se esterilizaron tres bandejas de tecnopor de 20,5 cm de largo, 14 cm de ancho y 2,5 cm de altura previamente lavadas y desinfectadas. La desinfección se realizó con una solución de lejía al 2 %, durante diez minutos; seguidamente se les colocó ocho discos de papel secante estériles humedecidos con agua destilada y posteriormente se procedió a uniformizar 150 semillas por cada una de las tres especies. Estas se distribuyeron en tres grupos de 50 semillas cada una para ser colocadas en las bandejas de tecnopor. Finalmente las bandejas fueron selladas con plástico adherente debidamente rotuladas. Cabe mencionar que se les brindó las condiciones óptimas de temperatura ($22 \pm 2^\circ\text{C}$) para favorecer la germinación. El riego se le aplicó cada tres días o según los requerimientos de la futura planta. Diariamente, las bandejas fueron examinadas para cuantificar las semillas que iban germinando; se consideró semilla germinada aquella cuya radícula media 0,5 cm de longitud. Para la toma de datos se tuvo muy en cuenta la hora del día. El porcentaje de germinación se determinó a través de la relación entre el total de semillas sembradas y el total de semillas germinadas:

$$\% \text{ de germinación} = \text{TG}/\text{TS} \times 100$$

donde:

TG= Total de semillas germinadas

TS= Total de semillas sembradas

Para determinar la velocidad de germinación de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata* se tuvo en cuenta el tiempo requerido en lograr un porcentaje dado de germinación por especie; se utilizaron los cuartiles germinativos (D25, D50 y D75), de acuerdo con la metodología propuesta por Morales y Camacho (1985).

Para determinar la uniformidad de germinación de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata* por especie, se determinó contabilizando el número de días que tardaron las semillas en alcanzar entre el 5% y la germinación final para cada unidad experimental de esta especie.

Para determinar el valor de la germinación de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata* por especie, se calculó a través del valor compuesto de Czabator. Para ello se utilizaron los datos obtenidos en la prueba de porcentaje de germinación. Los valores obtenidos se remplazaron en la fórmula:

$$\text{Valor de germinación} = \text{VGD final} \times \text{valor máximo de VGD}$$

donde:

VGD final=porcentaje final de la germinación dividido entre el número de días de posible duración de la prueba.

Valor máximo VGD=valor más alto del porcentaje de germinación dividido entre el número de días que se requirió para llegar a ese punto.

Para determinar el porcentaje de emergencia de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata* por especie, se esterilizaron tres bandejas de tecnopor de 20,5 cm de largo, 14 cm de ancho y 2,5 cm de altura, con algodón humedecido en una

solución de lejía al 2 %, durante diez minutos, utilizando como sustrato una mezcla de arena, musgo y humus en proporción 1:1:1, previamente esterilizados. Posteriormente se seleccionarán 150 semillas, por cada una de las tres especies, y se sembraron en tres repeticiones de 50 semillas por bandeja. Las bandejas de Tecnopor fueron selladas con plástico adherente debidamente rotuladas. Cabe mencionar que se les brindó las condiciones óptimas de temperatura $22 \pm 2^{\circ}\text{C}$, para favorecer la germinación. El riego se le aplicó cada tres días o según los requerimientos de la futura planta. Se consideró plántula emergida aquella cuya parte superior tomo la forma de un bastón curvado.

III. RESULTADOS

La tabla 1, muestra las características germinativas de tres especies de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*, estimados en 94%, 79,17% y 88,33% respectivamente; así como por la

velocidad de germinación, uniformidad de germinación, porcentaje de emergencia y valor de la germinación, hallados en 6,87 días, 6,67 días, 93,33% y 116,17 para *Colicodendron scabridum*; y de 3,2 días, 4,33 días, 68% y 54,54 para *Cercidium praecox*, así como de 3,53 días, 4,00 días, 68,67% y 50,61 para *Parkinsonia aculeata* en condiciones de laboratorio que son valores bastantes altos que demuestran la gran ventaja de adaptabilidad y capacidad de colonización que tienen estas especies en estos ecosistemas como las “lomas” del Cerro Campana.

Los reportes de la tabla 1 se refuerzan con lo detallado en las figuras 1, 2 y 3, que visualizan claramente el total acumulado en días de semillas germinadas de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*, respectivamente, en condiciones de laboratorio, por lo que nos demuestra el gran potencial que tienen estas especies en futuros programas de restauración de estos ecosistemas frágiles, como las “lomas”.

Tabla 1. Características Germinativas de *Colicodendron scabridum*, *Cercidium praecox* y *Parkinsonia aculeata*, especies procedentes de la “loma” “Cerro Campana”, Trujillo, La Libertad, Perú

Características germinativas	Especies		
	<i>Colicodendron scabridum</i>	<i>Cercidium praecox</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
Porcentaje de germinación	94%	79,17%	88,33%
Velocidad de germinación	6,87 días	3,2 días	3,53 días
Uniformidad de germinación	6,67 días	4,33 días	4,00 días
Porcentaje de emergencia	93,33%	68%	68,67%
Valor de la germinación	116,17	54,54	50,61

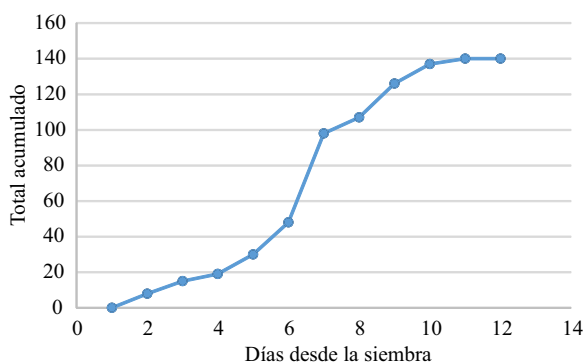


Figura 1. Total acumulado en días de semillas germinadas de *Colicodendron scabridum* “sapote”, en condiciones de laboratorio.

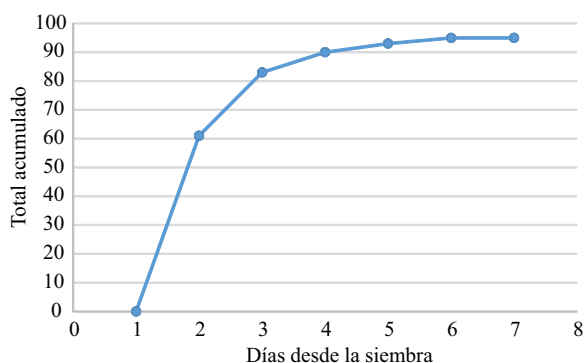


Figura 2. Total acumulado en días de semillas germinadas de *Cercidium praecox*, en condiciones de laboratorio.

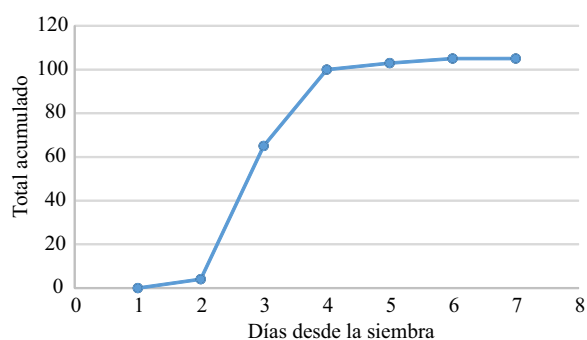


Figura 3. Total acumulado en días de semillas germinadas de *Parkinsonia aculeata*, en condiciones de laboratorio.

IV. DISCUSIÓN

El porcentaje de germinación estimado (94%) para *Colicodendron scabridum* L. “sapote”, mostrado en la tabla 1, indica que el “sapote” ha ido adaptándose paulatinamente a estas condiciones ambientales adversas, y muy bien utilizado por el poblador norteño, y es que según Mejía *et al.* (1991), lo suelen reconocer como especie prodigiosa tanto por los frutos utilizados para la alimentación humana como animal y por los exudados, “gomas”, usados en la industria de bebidas alcohólicas y gaseosas, así como por su madera utilizada para la fabricación de diversos enseres domésticos, por lo que la obtención de plántulas para programas de reforestación y recuperación de estos ecosistemas tras previamente determinar sus características germinativas pueden permitir su real valoración de estas especies, hecho sostenido por Mejía *et al.* (1991) quien ratifica que el porcentaje de germinación de esta especie oscila entre el 87,5% y el 100% respectivamente, en gran medida, resultado muy parecido.

El análisis de la velocidad de germinación (Tabla 1), estimado en un valor de 6,87 días; tardando tan sólo dos días en iniciarla ($D1=2$), y asociado con el porcentaje de germinación, indican que *Colicodendron scabridum* L. “sapote” presenta un alto grado de efectividad en cuanto a germinación; evidenciado en el incremento logarítmico dado a partir del día 2 del proceso (Figura 1). Por otro lado, el que se estabilizó a partir del día 12 induciéndonos estos hallazgos afirmar que masificar la producción de plántulas de esta especie en viveros locales; podrían potenciar e implementar programas de mejora y conservación de la misma; ya

que de ella depende el control de las dunas, la erosión y la posterior desertificación (Mejía *et al.*, 1991).

Por otro lado la uniformidad de germinación (Tabla 1) calculada en 6,67 días indica que las semillas no presentan diferencias entre sí para su germinación, hecho que explicaría la ventaja de esta especie en forma cultivada, a sea intencionada o naturalmente.

El porcentaje de emergencia de 93,33%, sumado al valor de la germinación de 116,17, según el índice de Czabator (Tabla 1), ratifica lo descrito en los párrafos anteriores induciéndonos a afirmar lo positivo que tiene esta especie en implementar un adecuado plan de conservación y/o restauración con la misma, no solo en la “loma” “Cerro Campana”, sino en todos los ecosistemas frágiles, como las comunidades macrotérmicas y/o xerofíticas del Perú (Mejía *et al.*, 1991).

En lo referente a los hallazgos para *Cercidium praecox*, y tal como se muestra en la tabla 1, se indica que el porcentaje de germinación de 79,17 % es similar a lo descrito por Pece *et al.* (2013), quienes reportan un porcentaje de germinación del 81%; cercano al encontrado por este trabajo y permitiendo confirmar el gran potencial de la especie para programas de reforestación y restauración de ecosistema vulnerables y afectados por las constantes actividades antrópicas negativas. Por ello autores como Von Müller *et al.* (2007) en trabajos realizados en Argentina y Venezuela concluyen, de igual manera, que son especies importantes para programas de restauración de áreas desertificadas, con muy buenos resultados, como es el caso de nuestras “lomas”.

De igual manera, en la tabla 1 se muestra la velocidad de germinación de 3,2 días; tardando tan sólo dos días en iniciar la germinación ($D1=2$), (Figura 2) correspondiente al total acumulado en días de semillas germinadas, donde claramente se aprecia que al día 2 se inicia el crecimiento logarítmico y al día 7, alcanza la estabilización; y su uniformidad germinativa a los cuatro días (tabla 1); ratificando con ello su capacidad para ser utilizada en programas de reforestación, por su alto grado de adaptabilidad a condiciones naturales; pues su valor de germinación de 54,54; asimismo

refuerzan lo afirmado debido a su gran tolerancia a la salinidad y al estrés hídrico, tal como lo afirma Di Tommaso (2004).

Parkinsonia aculeata, de acuerdo a lo visualizado en la tabla 1 muestra un porcentaje de germinación de 88,33%, que demuestra el alto grado de adaptabilidad de esta especie; coincidiendo con Estrada y Marroquín (1991), que encontraron que el porcentaje de germinación para esta especie es de entre 85% y 100%, que sumado al hecho de su velocidad de germinación de 3,53 días, con un incremento logarítmico del proceso de germinación que empezó el día 2 y se estabilizó el día 7 (Figura 3) y la uniformidad de germinación a los 4,00 días; convierten a esta especie en fundamental para labores de conservación, coincidiendo por lo afirmado por Pauli *et al.* (1996) y Walter *et al.* (2005). De esta forma *Parkinsonia aculeata* puede germinar y presentar un normal desarrollo desde los 0 hasta los 1300 msnm, por lo que se afirma que tienen la capacidad de desplazarse hacia localidades más altas.

Hasta la fecha no se reportan trabajos relacionados que nos indiquen valores concernientes al porcentaje de emergencia y valor de germinación para *Parkinsonia aculeata*; su porcentaje de emergencia de 68,67 % y su valor de la germinación de 50,61 indican un elevado nivel de actividad y capacidad durante la germinación y emergencia, confirmando su importancia para su propagación en gran escala (Abedini *et al.*, 1997), necesaria para la reforestación de áreas con el fin de restaurar ecosistemas degradados como son las lomas “Cerro campana”, entre ellos.

V. CONCLUSIONES

Colicodendron scabridum presenta un 94 % de porcentaje de germinación, una velocidad de germinación de 6,87 días, la uniformidad de germinación de 6,67 días, un porcentaje de emergencia de 93,33 % y un valor de la germinación 116,17, constituyéndose esta especie vital para programas de mantenimiento, conservación y recuperación de ecosistemas locales.

Cercidium praecox tiene un porcentaje de germinación de 79,17 %, una velocidad de germinación de 3,2

días, una uniformidad de germinación de 4,33 días, un porcentaje de emergencia de 68 % y un valor de la germinación 54,54; también valores altos y con similares ventajas para los ecosistemas xerofíticos y/o macrotérmicos como las “lomas”.

Parkinsonia aculeata posee un porcentaje de germinación de 88,33 %, una velocidad de germinación de 3,53 días, una uniformidad de germinación de 4,00 días, un porcentaje de emergencia de 68,67 % y un valor de la germinación 50,61; se confirma que al igual que las especies anteriores tienen claras ventajas ecológicas para sostener los frágiles ecosistemas locales.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abedini, W., I. Boeri, S. Galarco, L. Huergo, L. Ledo, L. Marinucci, M. Rivas, M. Ruscitti y S. Sharry. “Vegetative propagation of native forest species in order to restore degraded ecosystems”. International Symposium on Biotechnology of Tropical and Subtropical Species. Queensland (Australia), 1997.
- Abedini, W. “Propagación vegetativa de *Parkinsonia aculeata* L. por estaquillado”. *Quebracho*, 12(2005): 23-33.
- Alesso, S., P. Araujo y R. Tapias. “Aprovechamiento de la goma brea (*Cercidium praecox*) en bosques secundarios del Parque Chaqueño Seco. Influencia del tamaño de las heridas sobre la producción”. *Quebracho*, 10(2003): 60-70.
- Begazo, V. “Uso industrial de la “goma del sapote” (*Capparis Angulata* RyP)”. Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Libro de Resúmenes. Extractos Vegetales. Vol. 10. Univ. Agraria La Molina. Lima (Perú), 1978.
- Boeri, P. y W. Abedini. “*Parkinsonia aculeata*: especie forestal de interés medicinal. VI Congreso Italo-Latinoamericano de Etnomedicina”. Antigua Guatemala. Guatemala, 1997.
- Burkart, A. “Las leguminosas argentinas (silvestres y cultivadas)”. ACME, 2º Edición. Buenos Aires (Argentina), 1952.

- Di Tommaso, A. "Germination behaviour of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) populations across a range of salinities". *Weed Sci.*, 52(2004):1002-1009.
- Estrada, E. y J. Marroquín. "Leguminosas en el centro-sur de Nuevo León". Facultad de Ciencias Forestales. UANL. Rep. Cient. No. 10 (especial). Linares N.L. (México), 1991.
- Ferreira, R. "Sinopsis de la Flora Peruana – Gimnospermas y Monocotiledóneas". Bol. Lima. Num. Esp. Lima (Perú), 1979.
- León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P. Jorgens y A. Cano. "El Libro Rojo de las Plantas Endémicas del Perú". *Revista Peruana Biol.*, 13(2006): 9-22.
- Martínez-Crovetto, R. "Estudios etnobotánicos I. Nombres de plantas y su utilidad según los indios tobas del Este del Chaco". *Bonplandia*, 1(1964): 279-286.
- Medina, D. "Domesticación de las Plantas Cultivadas". CONCYTEC. Lima (Perú), 2011.
- Mejía, F., D. Medina y J. Mostacero. "Sapote prodigioso recurso de la Costa Norte del Perú". *Boletín Lima*, 13 (2011): 43-56.
- Mejía, F., J. Mostacero, L. Taramona, F. Castillo y J. Vera. "Situación actual e importancia de las comunidades macrotérmicas y xerofíticas de la zona de Cupisnique. La Libertad, Perú, 2010". *Huaraz*, 5(2010): 74-86.
- Mora, M., E. Rodríguez, K. Monzón, K. Burgos, J. Lujan, L. Bernabé, M. Morillo, C. Ramírez, L. Pollack y S. Castillo. "Loma del cerro campana (Trujillo, La Libertad, Perú): Un proyecto de Gestión Ambiental que ayudará a su protección y conservación de la Diversidad". Lib. Res. Del XIV Congreso Nacional de Botánica y I Congreso Internacional de Salud Ambiental. Trujillo (Perú), 2012.
- Novara, L. "Las utilidades de los géneros de antófitos del nordeste del Valle de Lerma. Univ. Nac. de Salta (Argentina), 1984.
- Morales, G. y M. Camacho. "Formato y recomendaciones para evaluar germinación". III Reunión Nacional sobre plantaciones Forestales. INIF/SARH Publicación Especial No. 48. México, 1985.
- Mostacero, J. "Aspectos Fitogeográfico de las Lomas de la provincia de Trujillo (La Libertad)". Trabajo de habilitación para ascenso de Categoría docente. Univer. Nac. De Trujillo (Perú), 1987.
- Mostacero, J., F. Mejía, W. Zelada y A. Medina. "Biogeografía del Perú". 1º Edic. Trujillo- (Perú), 2007.
- Mostacero, J., F. Mejía y O. Gamarra. "Fanerógamas del Perú: Taxonomía, utilidad y Ecogeografía". Trujillo (Perú).
- Pauli, H., M. Gottfried y G. Grabherr. "Effects of climate change on mountain ecosystems: upward shifting of mountain plants". *World Res. Rev.*, 8(1996): 382-390.
- Pece, M., M. Acosta y M. Sobrero "Influencia de la temperatura y la luz sobre la germinación de *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav. ex Hook.) Harms subsp. *Praecox*". *Revista Forestal Venezolana*, 57(2013): 29-35.
- Ragonese, A. y J. Castiglioni "La vegetación del Parque Chaqueño". *Boletín Soc. Argentina Botánica*, 11 (1970): 133-160.
- Ratera, E. y M. Ratera. "Plantas de la flora argentina empleadas en medicina popular. Buenos Aires". Buenos Aires (Argentina), 1980.
- Rodríguez, E., R. Bussmann, S. Arroyo, S. López y J. Briceño. "*Capparis scabrída* (Capparaceae) una especie del Perú y Ecuador que necesita planes de conservación urgente Trujillo". *Arnaldoa*, 14 (2007): 269-282.
- Sagástegui, A., J. Mostacero y S. López. "Fitoeología del Cerro Campana". *Bol. Soc. Bot. de la Libertad*, 14(1988): 1-47.
- Tinto, J. "Utilización de los Recursos Forestales Argentinos. Instituto Forestal Nacional. Subsecretaría de Recursos Naturales Renovables y Ecología. Ministerio de Economía. Secreta-

- ría de Estado de Agricultura y Ganadería”.
Folleto técnico forestal, 41(1977): 68-99.
- Verettoni, H. “Contribución al conocimiento de las plantas medicinales de la región de Bahía Blanca”. Univ. Nac. del Sur. Argentina, 1985.
- Von Müller, A., R. Coirini y U. Karlin. “Evaluación socioeconómica de la producción de goma de brea en el chaco árido”. *Multequina*, 16(2007): 83-98.
- Walter, G., R. Hughes, P. Vitousek y P. Stenseth. “Consensus on climate change”. *Trends Ecol. Evol*, 20(2005): 648-649.
- Zuloaga, F y O. Morrone. “Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina. Dicotyledoneae”. *Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard.*, 74 (1999): 1-1246.