



Artículo de Investigación / *Research Article*

## Morfoanatomía comparativa de *Aloe vera* (L.) Burm. f. y sus sustitutos *A. arborescens* Mill. y *A. saponaria* (Aiton) Haw. (Asphodelaceae) empleadas con fines medicinales en Paraguay.

*Comparative morphoanatomy of Aloe vera* (L.) Burm. f. and its substitutes *A. arborescens* Mill and *A. saponaria* (Aiton) Haw. (Asphodelaceae) used for medicinal purposes in Paraguay.

Mirela Jordão<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0009-0007-5001-3634>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

[mirelajordao94@gmail.com](mailto:mirelajordao94@gmail.com)

Silvia Caballero<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0003-2264-5064>

[scaballero@qui.una.py](mailto:scaballero@qui.una.py)

Yenny González<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0002-1649-0572>

[ygonzale@qui.una.py](mailto:ygonzale@qui.una.py)

### INFORMACIÓN SOBRE ARTÍCULO

*Palabras Clave:*

*Aloe*

*Anatomía vegetal*

*Especie cultivada*

*Morfología*

*Planta medicinal*

*Keywords:*

*Aloe*

*Anatomy*

*Cultivated species*

*Medicinal plant*

*Morphology*

*Historial del Artículo*

Fecha de Recepción: 10/04/2025

Fecha de Aprobación: 04/09/2025

Fecha de Publicación: 10/09/2025

Área del conocimiento: Ciencias Naturales.

### RESUMEN

En Paraguay el empleo de plantas medicinales es una costumbre muy común. En este contexto se encuentra el *Aloe vera*, especie cultivada muy empleada en nuestro país. Sin embargo, se ha visto que en lugar de esta especie se comercializan bajo el nombre de *A. vera* otras dos especies: *A. arborescens* y *A. saponaria*. Por lo mencionado el presente trabajo tuvo por objetivo describir los caracteres morfológicos y anatómicos diferenciales de las hojas de *A. vera*, *A. arborescens* y *A. saponaria*. Para las determinaciones mencionadas se tomaron hojas frescas de las tres especies cultivadas en el Jardín de Aclimatación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción. Para el análisis anatómico se realizaron cortes a mano alzada y levantamiento de epidermis; Los caracteres morfológicos diferenciales se refirieron al tamaño y color de la hoja, mientras en la anatomía la presencia de rafidios y forma de las células clorofílicas fueron los caracteres diferenciales. Estos datos morfoanatómicos son los primeros reportes para estas tres especies de *Aloe* cultivadas en Paraguay y servirán para la diferenciación de la especie medicinal *A. vera* de estos dos sustitutos

### ABSTRACT

In Paraguay the use of medicinal plants is a very common custom. In this context we find *Aloe vera*, a cultivated species widely used in our country. However, it has been seen that instead of this species, two other species are marketed under the name *A. vera*: *A. arborescens* and *A. saponaria*. Therefore, the objective of this work was to describe the differential morphological and anatomical characters of the leaves of *A. vera*, *A. arborescens* and *A. saponaria*. For the aforementioned determinations, fresh leaves were taken from the three species grown in the Acclimatization Garden of the Faculty of Chemical Sciences of the National University of Asunción. For anatomical analysis, freehand cuts and epidermis lifting were performed. The differential morphological characters referred to the size and color of the leaf, in the anatomy the presence of raphides and shape of the chlorophyll cells were the differential characters. These morphoanatomical data constitute the first reports for these three *Aloe* species cultivated in Paraguay and will serve to differentiate the medicinal species *A. vera* from these two substitutes.

Autor de correspondencia

Email: [ygonzale@qui.una.py](mailto:ygonzale@qui.una.py) (Yenny González)

<https://doi.org/10.70833/rseisa19item687>

Conflictos de Interés: Los autores declaran no tener conflicto de interés de ningún tipo.

Este es un artículo de acceso abierto bajo una licencia Creative Commons CC-BY. Licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Citación recomendada: Jordão, M., Caballero, S., González, Y. (2025). Morfoanatomía comparativa de *Aloe vera* (L.) Burm. f. y sus sustitutos *A. arborescens* Mill. y *A. saponaria* (Aiton) Haw. (Asphodelaceae) empleadas con fines medicinales en Paraguay. Revista sobre estudios e investigaciones del saber académico (Encarnación), 19(19): e2025013

## Introducción

El género *Aloe* (familia: Asphodelaceae) comprende más de 500 especies, que van desde pequeños arbustos hasta plantas parecidas a árboles (Cardarelli et al., 2017). Con características vegetativas variables dependiendo de su ubicación geográfica, temperatura, condiciones de fertilidad y disponibilidad de agua en el suelo (Ozols-Narbona e Imery-Buiza, 2022).

Considerando el gran número de especies de *Aloe*, sorprende que sólo se hayan cultivado y comercializado unas pocas especies; esto podría deberse al conocimiento limitado del potencial fitoquímico de ellas (Cardarelli et al., 2017). Entre las especies de interés del género *Aloe* se encuentra el *Aloe vera*. Esta especie, debido a su carácter xerófilo está adaptada a vivir en zonas de escasez de agua, ya que posee un gran tejido de almacenamiento de agua que le da la característica suculenta (Pop et al., 2022).

El gel de *A. vera* posee polisacáridos que tienen propiedades terapéuticas como inmunoestimulación, efectos antiinflamatorios, cicatrización de heridas, promoción de la reparación del daño por radiación, actividades antibacterianas, antivirales, antidiabéticas y antineoplásicas, así como estimulación de la hematopoyesis y efectos antioxidantes (Cesar et al., 2018). Al igual que *A. vera*, una de las especies de *Aloe* más estudiadas, *Aloe saponaria* contiene flavonoides (rutina, quercetina y kaempferol) y ácidos fenólicos (ácido gálico y ácido cafeico) con actividades antiinflamatorias y antioxidantes (Kim y Park, 2022). La medicina tradicional es ampliamente practicada por sus habitantes para tratar las diversas afecciones, para las que emplean principalmente plantas medicinales (Ebenhoch et al., 2021), cuyo consumo está bastante arraigado en la sociedad paraguaya (Ibarrola y Degen, 2011). Los estudios dan cuenta de que, los nativos desde sus orígenes, han empleado las plantas, para alimento y medicamento (Morínigo et al., 2018).

Las plantas medicinales son comercializadas empleando los nombres comunes (Degen et al., 2005),

sin embargo, la identificación botánica es la que garantiza que se trata de la misma especie, cada vez que esta es empleada (Soria y Ramos, 2015). Los caracteres morfológicos similares pueden llevar a la sustitución de una especie por otra (Degen et al., 2005). En este contexto se encuentra el *Aloe vera*, de uso muy extendido (Pin et al. 2009; Degen y González, 2014; Soria y Ramos, 2015), pues se ha visto que, en varias ocasiones lo que se comercializa en los puestos de venta con el nombre de *A. vera* son otras especies de *Aloe*, tal como lo mencionan Pin A et al. (2009) citando a *A. saponaria* y *A. arborescens* como especies sustitutas, sin embargo, estas especies no tienen o tienen pocos estudios químicos y farmacológicos. Las características morfológicas entre especies pueden ser bastante parecidas, por lo que, en ocasiones las personas pueden llegar a emplear una especie errónea; pues debido al valor medicinal, cosmético o de otro tipo, existe la posibilidad que algunas especies sean identificadas de forma incorrecta, atribuyéndoseles propiedades que no le corresponden (Lima et al., 2020).

Actualmente se encuentra la problemática de que especies similares al *Aloe vera* son comercializadas en puestos de venta bajo el nombre de la misma, estas son, *Aloe arborescens* y *Aloe saponaria* las cuales cuentan con pocos estudios. Se presenta la presente contribución, con el objetivo de describir las características morfológicas y anatómicas de las hojas de *Aloe vera* y sus sustitutos *A. arborescens* y *A. saponaria* que permita diferenciar una especie de otra.

## Materiales y Métodos

### Obtención del material vegetal

Las muestras de *Aloe vera*, *A. arborescens* y *A. saponaria* fueron obtenidas en noviembre de 2023 a partir de ejemplares cultivados en el Jardín de Aclimatación de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Para el análisis morfológico y anatómico, se recolectaron hojas enteras y frescas, las cuales fueron procesadas

en el mismo estado. Todas las actividades fueron realizadas en el Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA.

### Determinación de características macro y microscópicas de las hojas

Se realizó una observación macroscópica de las hojas para identificar sus caracteres morfológicos. Las mediciones de longitud y ancho se efectuaron con una regla milimetrada, expresando los valores en centímetros. Para el análisis microscópico, se realizaron cortes transversales y levantamiento de epidermis superior e inferior. Las muestras se montaron sobre portaobjetos con gotas de agua glicerizada (proporción 50:50) y se observaron bajo un microscopio óptico Olympus CX41 con cámara incorporada, utilizando aumentos de 4x, 10x, 20x y 40x. Las imágenes obtenidas permitieron registrar la disposición de los tejidos en cada aumento.; Las escalas se expresaron en micrómetros.

El protocolo fue sometido a consideración del Comité de Ética de Investigación de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA y aprobado con el código 1056/2023.

### Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la caracterización morfológica y anatómica de las hojas de las especies de *Aloe* estudiadas.

#### 1- Caracterización morfológica y anatómica *Aloe vera*

Especie acaule, de hojas arrosetadas (Figura 1.A), enteras, rígidas, de color verde claro, carnosas, alargadas y lanceoladas, ápice marcadamente acuminado, bordes foliares dentados espinosos, con cara adaxial cóncava y cara abaxial convexa, compuesta en su interior de mucílago transparente, de consistencia gelatinosa, de los bordes se escurre el acíbar, un líquido amarillo oscuro de sabor sumamente amargo (Figura 1.B-C). En promedio las hojas presentan 45,51 cm de longitud y 5,88 cm de ancho de base.

A nivel anatómico, en vista superficial ambas epidermis poseen células poligonales de paredes espesas, casi rectas (Figura 2.A-B). La hoja es anfiestomática, con estomas de tipo tetracítico y un índice estomático de 5,825 para la epidermis adaxial y 6,075 para la epidermis abaxial.

En sección transversal (Figura 2.C-D), ambas epidermis son uniestratificadas, con células de forma rectangular, en sentido tangencial, recubiertas por una gruesa capa de cutícula. El mesófilo está constituido por dos regiones de parénquima clorofílico, una hacia cada epidermis y en el centro una zona de parénquima fundamental. Las primeras capas de las células del parénquima clorofiliano que se encuentran hacia las epidermis, son algo alargadas y más compactas, se van tornando redondas hacia el centro. Las células del parénquima fundamental, se caracterizan por ser de gran tamaño, con paredes muy delgadas y gran contenido de mucílago. En la zona de separación del parénquima clorofiliano y el parénquima mucilaginoso, se encuentran los haces vasculares de tipo colateral cerrado. Hay células idioblásticas conteniendo rafidios.

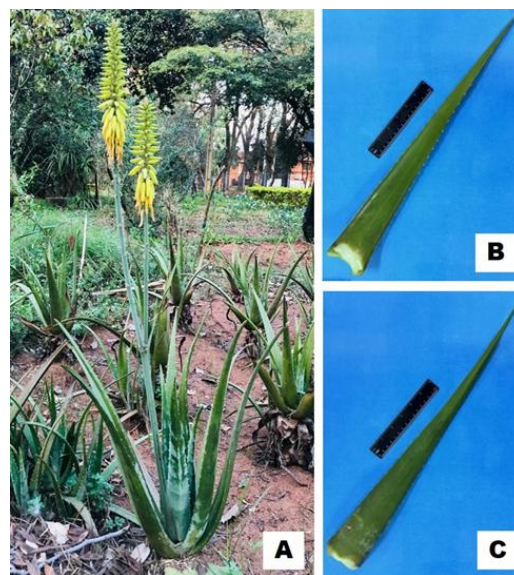
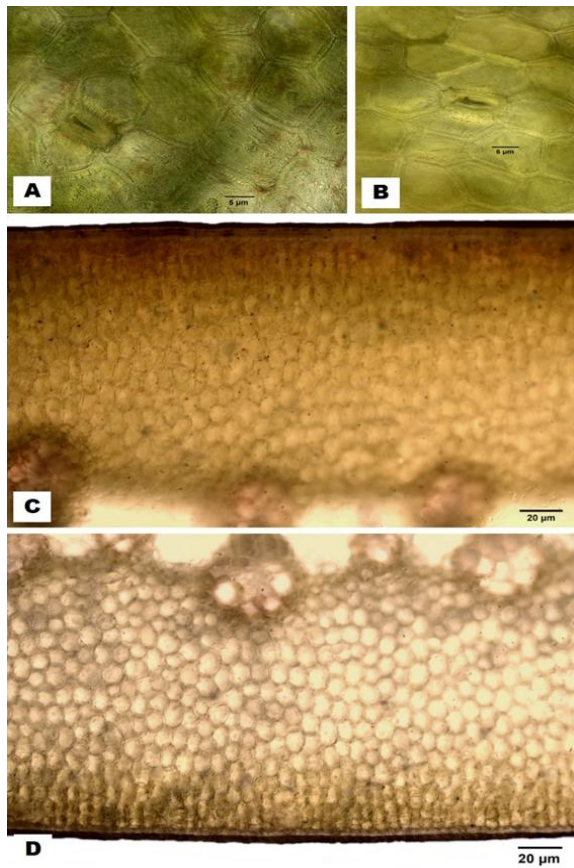


Figura 1.A-C. *Aloe vera*. A. Hábito de la planta. B. Vista macroscópica del haz de la hoja. C. Vista macroscópica del envés de la hoja. Fotografía: M. Jordão y Y. González.



**Figura 2.A-D.** *Aloe vera*, vista con microscopio óptico. **A.** Epidermis superior. **B.** Epidermis inferior. **C.** Corte transversal, porción media superior de la hoja. **D.** Corte transversal, porción media inferior de la hoja. Fotografía: M. Jordão y Y. González.

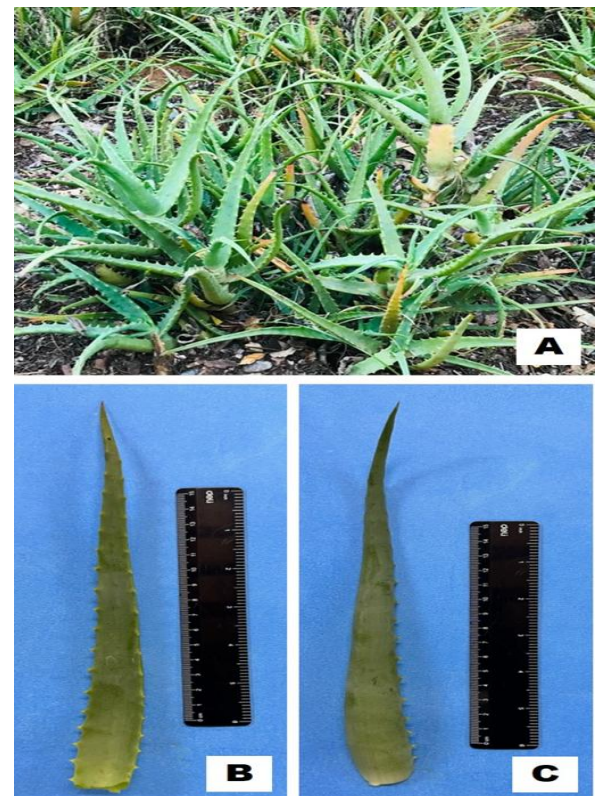
## 2- Caracterización morfológica y anatómica de *Aloe arborescens*

Especie de base leñosa, hojas arrosetadas (Figura 3.A), de color verde amarillento, carnosas, alargadas y lanceoladas, ápice marcadamente acuminado, bordes foliares dentados espinosos, con cara adaxial cóncava y cara abaxial convexa, compuesta en su interior de mucílago de naturaleza gelatinosa, de los bordes se escurre el acíbar, un líquido de color amarillo fuerte, y sabor amargo (Figura 3.B-C). En promedio las hojas presentan 22,70 cm de longitud y 2,19 cm de ancho de base.

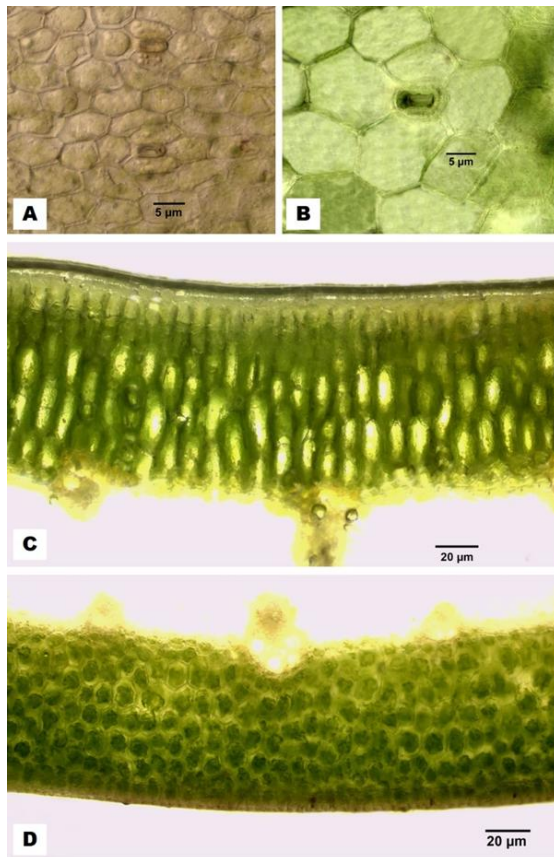
A nivel anatómico, en vista superficial ambas epidermis poseen células poligonales de paredes algo espesas, casi rectas (Figura 4.A-B). La hoja es anfiestomática, con estomas de tipo tetracítico y un

índice estomático de 6,019 para la epidermis adaxial y 4,926 para la epidermis abaxial.

En sección transversal (Figura 4.C-D) ambas epidermis son uniestratificadas, con células de forma cuadrangular, recubiertas por una gruesa capa de cutícula. El mesófilo está constituido por dos regiones de parénquima clorofílico, una hacia cada epidermis y en el centro una zona de parénquima fundamental. Las capas de las células del parénquima clorofiliano de la epidermis adaxial son alargadas, mientras que las de la epidermis abaxial son más bien poliédricas. Las células del parénquima fundamental, se caracterizan por ser de gran tamaño, con paredes muy delgadas y gran contenido de mucílago. En la zona de separación del parénquima clorofiliano y el parénquima mucilaginoso, se encuentran los haces vasculares de tipo colateral cerrado. Hay células idioblásticas conteniendo rafidios.



**Figura 3.A-C.** *Aloe arborescens*. **A.** Hábito de la planta. **B.** Vista macroscópica del haz de la hoja. **C.** Vista macroscópica del envés de la hoja. Fotografía: M. Jordão y Y. González.



**Figura 4.A-D.** *Aloe arborescens*, vista con microscopio óptico. **A.** Epidermis superior. **B.** Epidermis inferior. **C.** Corte transversal, porción media superior de la hoja. **D.** Corte transversal, porción media inferior de la hoja. Fotografía: M. Jordão y Y. González.

### 3- Caracterización morfológica y anatómica de *Aloe saponaria*

Especie acaule, con hojas arrosetadas en la base (Figura 5.A), de color verde oscuro en el centro y se va aclarando hacia el ápice y la base, presenta pequeñas manchas blancas distintivas, lanceoladas, carnosas, ápice acuminado, bordes foliares dentados curvados hacia adelante, con cara adaxial cóncava y cara abaxial convexa, compuesta en su interior de mucílago, de naturaleza gelatinosa, de los bordes se escurre el acíbar, un líquido amarillo, de sabor amargo (Figura 5.B-C). En promedio las hojas presentan 24,17 cm de longitud y 5,39 cm de ancho de base.

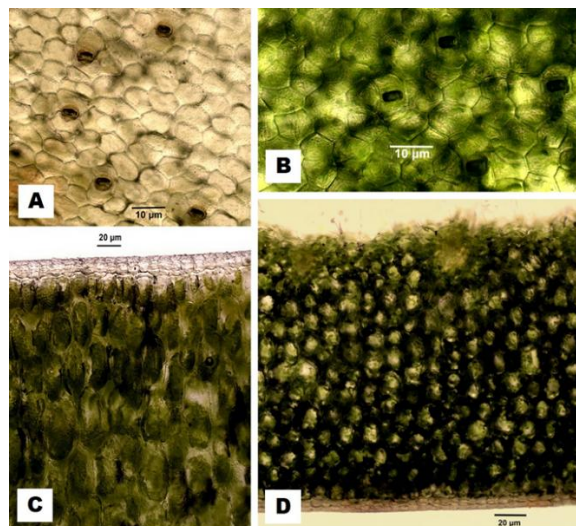
A nivel anatómico, en vista superficial ambas epidermis poseen células poligonales de paredes más o menos espesas, casi rectas (Figura 6.A-B). La hoja es anfiestomática, con estomas de tipo tetracítico y un

índice estomático de 5,789 para la epidermis adaxial y 6,286 para la epidermis abaxial.

En sección transversal (Figura 6.C-D) ambas epidermis son uniestratificadas, con células de forma cuadrangular y rectangular, en sentido tangencial, recubiertas por una gruesa capa de cutícula. El mesófilo está constituido por dos regiones de parénquima clorofílico, una hacia cada epidermis y en el centro una zona de parénquima fundamental. Las células del parénquima clorofílico de la epidermis adaxial son alargadas, compactas, y cerca del parénquima fundamental se tornan redondas y más pequeñas. Las células del parénquima clorofílico de la epidermis abaxial son redondeadas, más pequeñas hacia la epidermis y cerca del parénquima fundamental. Las células del parénquima fundamental, se caracterizan por ser de gran tamaño, con paredes muy delgadas y gran contenido de mucílago. En la zona de separación del parénquima clorofílico y el parénquima fundamental se encuentran los haces vasculares de tipo colateral cerrado.



**Figura 5.A-C.** *Aloe saponaria*. **A.** Hábito de la planta. **B.** Vista macroscópica del haz de la hoja. **C.** Vista macroscópica del envés de la hoja. Fotografía: M. Jordão y Y. González.



**Figura 6.A-D.** *Aloe saponaria*, vista con microscopio óptico. **A.** Epidermis superior. **B.** Epidermis inferior. **C.** Corte transversal, porción media superior de la hoja. **D.** Corte transversal, porción media inferior de la hoja. Fotografía: M. Jordão y Y. González.

Finalmente, de modo a resaltar las principales diferencias entre las especies estudiadas, se presenta la Tabla, con los caracteres morfológicos y anatómicos diferenciales.

**Tabla 1.**  
*Caracteres morfológicos y anatómicos diferenciales entre las especies de Aloe estudiadas.*

Carácter	<i>Aloe vera</i>	<i>Aloe arborescens</i>	<i>Aloe saponaria</i>
Longitud de las hojas	> 40 cm	< 25 cm	< 25 cm
Color	Verde claro con manchas blanquecinas en la base abaxial	Verde claro en ambas caras Si	Verde oscuro en el centro y más claro en ápice y base, con manchas blancas
Presencia de rafidios	Si		No
Forma de células clorofilianas	Las primeras capas hacia la epidermis son algo alargadas, se tornan redondas hacia el centro.	Alargadas hacia epidermis adaxial y redondeadas hacia epidermis abaxial.	Alargadas hacia epidermis adaxial y redondeadas hacia epidermis abaxial

Fuente: Elaboración propia (2025)

## Discusión

Las características morfológicas como el color, la forma lanceolada, bordes espinosos y tamaño de las hojas de las especies de *A. vera*, *A. arborescens* y *A. saponaria* coinciden con las descripciones mencionadas en la bibliografía (Carpano et al., 2009; Sousa et al., 2020). En relación a los caracteres anatómicos, se ha observado que hay coincidencia con otros trabajos que describen la anatomía de estas especies cultivadas en otros países (Jing et al., 2003; Carpano et al., 2009). Por ejemplo, es de destacar que todos los autores también han descrito la presencia de estomas de tipo tetracítico en la epidermis de las tres especies; además, la disposición del parénquima clorofiliano y el parénquima acuífero en el centro con su contenido de mucílago, también son caracteres importantes para la identificación de estas especies.

## Conclusión

Se describieron los caracteres morfológicos y anatómicos diferenciales de las hojas de *A. vera*, *A. arborescens* y *A. saponaria*. Los principales rasgos distintivos fueron: el tamaño de la hoja (*A. vera* > *A. saponaria* > *A. arborescens*), la ausencia de rafidios en *A. saponaria* en comparación con las otras dos especies, y la forma de las células del parénquima clorofiliano entre *A. vera* y *A. arborescens*. Estos datos constituyen el primer reporte comparativo para la caracterización de *A. vera* y su diferenciación de especies sustitutas cultivadas en Paraguay.

## Referencia

Cardarelli, M., Roupheal, Y., Pellizzoni, M., Colla, G. y Lucini, L. (2017). Profile of bioactive secondary metabolites and antioxidant capacity of leaf exudates from eighteen *Aloe* species. *Industrial Crops Products*, 108, 44–51. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.017>

Carpano, S., Castro, M. y Spegazzini, E. D. (2009). Caracterización morfoanatómica comparativa entre *Aloe vera* (L.) Burm. F., *Aloe arborescens*

Mill., *Aloe saponaria* Haw. y *Aloe ciliaris* Haw. (Aloeaceae). *Brazilian Journal of Pharmacognosy*, 19(1B), 269–75. Recuperado de: [https://www.scielo.br/j/rbfar/a/LLkGGzyDKqnYW645NypffFB/?format=pdf&lang=es](https://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/rbfar/a/LLkGGzyDKqnYW645NypffFB/?format=pdf&lang=es)

- Cesar, V., Jozić, I., Begović, L., Vuković, T., Mlinarić, S., Lepeduš, H., Borović, S. y Žarković, N. (2018). Cell-type-specific modulation of hydrogen peroxide cytotoxicity and 4-hydroxynonenal binding to human cellular proteins in vitro by antioxidant *Aloe vera* extract. *Antioxidants*, 7(10), 125. <https://doi.org/10.3390/antiox7100125>
- Degen, R., Soria, N., Ortiz, M. y Basualdo, I. (2005). Problemática de nombres comunes de plantas medicinales comercializadas en Paraguay. *Dominguezia*, 21(1), 11–6.
- Degen, R. y González, Y. (2014). Plantas medicinales utilizadas en las comunidades de Itá Azul y San Gervasio, (Paraguay). *Revista de Fitoterapia*, 14(2), 33–47.
- Ebenhoch, R., Saenger, K., Crosa, F., González, Y. y Degen de Arrúa, R. L. (2021). Plantas utilizadas en la medicina popular paraguaya para tratar afecciones relacionadas al estrés. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 26(1), 82–90. <https://doi.org/10.32480/rscp.2021.26.1.82>
- Frodin, D.G. (2004). History and concepts of big plant genera. *Taxon*, 53, 753–776.
- Ibarrola, D. y Degen, R. (Eds.). (2011). *Catálogo ilustrado de 80 plantas medicinales del Paraguay*. Asunción, Paraguay: Facultad de Ciencias Químicas, Agencia de Cooperación Internacional del Japón. 195 p.
- Jing Yuan, L., Wang, T., Zong, G. y Zheng, H. (2003). Relationship Between Leaf Structure and Aloin Content in Six Species of *Aloe* L. *Acta Botanica Sinica*, 45(5), 594–600.

- Kim, M. y Park, J.H. (2022). Isolation of *Aloe saponaria*-Derived extracellular vesicles and investigation of their potential for chronic wound healing. *Pharmaceutics*, 14(9), 1905. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14091905>
- Lima, A., Batista-Santos, P., Veríssimo, E., Rebelo, P. y Ferreira, R.B. (2020). Differential inhibition of gelatinase activity in human colon adenocarcinoma cells by *Aloe vera* and *Aloe arborescens* extracts. *BMC Complementary Medicine and Therapies*, 20(1), 379. <https://doi.org/10.1186/s12906-020-03134-9>
- Morínigo, M. M., Burgos, R., Campuzano-Bublitz, M.Á. y Kennedy, M. L. (2018). Evaluation of the effect of *Aloe barbadensis* on weight in normal and obese mice. *Revista de salud pública del Paraguay*, 8(1), 21–6. <https://doi.org/10.18004/rspp.2018.junio.21-26>
- Ozols-Narbona, W. y Imery-Buiza, J. (2022). Morphological and cytogenetic characterization in experimental hybrid *Aloe jucunda* Reyn. x *Aloe vera* (L.) Burm. f. (Asphodelaceae). *Caryologia*, 75(4), 25–35. <https://doi.org/10.36253/caryologia-1886>
- Pin, A., González, G., Marín, G., Céspedes, G., Cretton, S., Christen, P. y Roguet, D. (2009). *Plantas Medicinales del Jardín Botánico de Asunción*. Municipalidad de Asunción. 1st ed. Vol. 1. Asunción, Paraguay: Asociación Etnobotánica Paraguaya. 441 p.
- Pop, R. M., Puia, I.C., Puia, A., Chedea, V.S., Levai, A.M., Bocsan, I.C. y Buzoianu, A. D. (2022). Pot *Aloe vera* gel – a natural source of antioxidants. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 50(2), 12732. <https://doi.org/10.15835/nbha50212732>
- Soria, N. y Ramos, P. (2015). Uso de plantas medicinales en la Atención Primaria de Salud en Paraguay: algunas consideraciones para su uso seguro y eficaz. *Memorias del Instituto de*
- Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 13(2), 08–017. [http://dx.doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2015.013\(02\)08-017](http://dx.doi.org/10.18004/Mem.iics/1812-9528/2015.013(02)08-017)