



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO
ACADÉMICO DE LICENCIADA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA ANATOMÍA FOLIAR EN DOS POBLACIONES
DE *Gaillardia cabreræ* Covas (ASTERACEAE) DE HABITATS CONTRASTANTES.

LAURA BEINTICINCO

SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2007

PREFACIO:

Esta tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Licenciada en Ciencias Biológicas, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica. Se llevó a cabo en la Cátedra “Biología de Plantas”, dependiente del Departamento de Ciencias Naturales, durante el período comprendido entre el 26 de julio de 2004 y el 23 de febrero de 2007, bajo la dirección del Dr. Anibal Prina; y bajo la codirección de la Lic. Graciela Alfonso.

Quiero agradecer en primer lugar a mis directores, por su apoyo incondicional. También quiero destacar la ayuda brindada por Ofelia Naab, Ernesto Morici, Walter Muiño, Ricardo Roaux, y por la cátedra de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de la UNLPam por haberme permitido utilizar su microscopio. Por último, agradezco a la cátedra “Morfología Vegetal” de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba por permitirme participar del taller “Técnicas de Histología Vegetal”, donde adquirí los conocimientos esenciales para llevar a cabo este trabajo.

23 de febrero de 2007

Laura Beinticinco

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS NATURALES

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

RESUMEN:

Gaillardia cabreræ Covas es un caméfito endémico exclusivo del Parque Nacional Lihué Calel. En este trabajo se evalúan características anatómicas de las hojas de individuos de esta especie procedentes de dos poblaciones sujetas a condiciones ambientales contrastantes, propias de los distintos microambientes en los que esta especie se desarrolla. La información obtenida que aquí se presenta se constituye en una herramienta de importancia para establecer pautas de conservación. Mediante la realización de cortes transversales y de la técnica de peeling fue posible establecer un plan básico de la anatomía foliar de la especie así como también verificar diferencias significativas en distintos aspectos anatómicos entre las poblaciones consideradas. Las condiciones ambientales a las que están sujetas las dos poblaciones estudiadas, especialmente la exposición lumínica y la humedad del suelo se consideran posibles factores que explicarían las diferencias anatómicas detectadas.

ABSTRACT:

Gaillardia cabreræ Covas is an exclusive endemic camephyte from Lihue Calel National Park. This study evaluate the anatomic features of leaves from two populations, each one in two different microhabitats in which this species grows. The information here presented is important to understand the conditions of life of this species and a way to establishing conservation rules. Through transversal cuts and the peeling technique it was possible to create a basic plan of the leaves anatomy, and also verify significant differences in many anatomical characters between the analyzed populations. The environmental conditions in which the populations are exposed, specially the light exposure and the soil moisture are possible factors that would explain the differences detected in leaf anatomy in both populations.

1. INTRODUCCIÓN:

1.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Lihué Calel se encuentra en la región fitogeográfica del Monte,(Cabrera, 1971) en el centro sur de la provincia de La Pampa (entre 65° 39'- 65° 33'W y 37° 54'-38° 05'S), sobre la ruta nacional 152 y a 220km de la ciudad de Santa Rosa. Su paisaje constituye un conjunto de sierras de origen volcánico cuya altura máxima es de 589 m s.m. y que se extienden 15km en dirección N-S y 7km E-W. El clima es de tipo continental, con temperaturas medias de 7°C y 25°C con una gran amplitud térmica. Las lluvias son típicas de la región semiárida (300 a 400mm anuales). Sus características geológicas hacen del parque un lugar atípico, con una gran heterogeneidad de ambientes y una alta diversidad biológica entre las que se encuentran los endemismos vegetales: *Adesmia lihuelensis* Burkart, *Grindelia covasii* Bartoli & Tortosa y *Gaillardia cabrerae* Covas. La vegetación es variable de acuerdo a las distintas zonas del parque, siendo la exposición y los diferentes sustratos los factores que más afectan la composición florística. En las crestas de los cerros el suelo corresponde a roca desnuda, y en sus grietas, donde se acumula material fino y humedad crecen helechos, cactáceas y gramíneas. En las altas pendientes se encuentran pastizales de *Bothriochloa edwardsiana* (Gould) Parodi y ejemplares de *Larrea cuneifolia* Cav. de forma aislada. La jarilla (*Larrea divaricata* Cav.) junto al chañar brea (*Cercidium praecox* (Ruiz & Pav.) Burkart & Carter), forman las comunidades del piedemonte; la jarilla crespada (*Larrea nítida* Cav.) junto a pajonales de *Stipa brachychaeta* Godr. y pequeños bosques de *Prosopis caldenia* Burkart y *P. flexuosa* DC. var. *flexuosa* conforman la comunidad de los sitios bajos y depresiones (Alfonso & Prina, 2001).

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE EN ESTUDIO

Gaillardia cabrerae Covas es probablemente la especie endémica de Argentina con el área de distribución más restringida, limitándose al Parque Nacional Lihué Calel. Incluso dentro de esta área protegida, se halla sólo en 4 de las 13 comunidades vegetales definidas por Zabalza & al. (1989), en todas ellas con carácter de especie acompañante (especies con constancia del 61 al 100% y una abundancia-cobertura menor a 2) (Braun-Blanquet, 1979). Las comunidades en las que se verifica su presencia son: Pastizal intermedio de

Bothriochloa sp.; Pastizal bajo de *Aristida spegazzinii* Arechavaleta; Pastizal intermedio de *Bothriochloa springfieldii* (Gould) Parodi; Matorral de *Hyalis argentea* D. Don

Taxonómicamente se ubica dentro de la familia Asteraceae, subfamilia Asteroideae, tribu Helenieae. Se la conoce con los nombres vulgares de “margarita pampeana” o “margarita de la sierra”.



Fig. 1 Área de estudio. población de la pendiente al fondo en primer plano

Se trata de un subarbusto de 30 a 50 cm de altura con ramas basales leñosas. Hojas de 3-7 cm de longitud y 1-3 cm de ancho, polimorfas, generalmente espatuladas, con el limbo entero o lobado y largamente pecioladas. Capítulos de 3,5-8 cm de diámetro, radiados, solitarios en el ápice de ramas escapiformes. Receptáculo floral convexo, con flores dimorfas: marginales femeninas, liguladas, amarillas, con ápice truncado y 3-lobado y flores del disco hermafroditas, de color amarillo-ocre, con corola tubulosa y ápice 5-dentado; con paleas hialinas en número de 10. El fruto es un aquenio densamente piloso, de 2,5-3,5 cm de longitud. (Covas, 1969; Troiani & Steibel, 1999).

La descripción de la especie se basó en material de herbario depositado en SRFA y en material vivo cultivado en la Facultad de Agronomía:

EXSICCATA: ARGENTINA: *Prov. La Pampa, Dpto. Lihuel Calel*, Parque Nacional Lihué Calel, 06-XI-1972, P. Steibel 1923. (SRFA) P. Steibel 1916. (SRFA).

El género *Gaillardia* está representado por 4 especies en Argentina. De ellas, dos especies (*G. cabreræ* y *G. tontalensis* Hieron) y una variedad *G. megapotamica* (Spreng.) Baker var. *radiata* (Griseb.) Baker son endémicas. Mientras que *G. cabreræ* es un endemismo estricto del Parque Nacional Lihué Calel, *G. tontalensis* se restringe a las provincias de Mendoza y San Juan y *G. megapotamica* var. *radiata* tiene una amplia distribución en el centro y Norte del país (Zuloaga & Morrone, 1999).

Otras especies de este género nativas del Hemisferio Norte como *G. grandiflora* Van Houtte y *G. aristata* Pursh han sido mejoradas e introducidas para el cultivo como plantas ornamentales. Teniendo en cuenta la vistosidad de sus capítulos y el largo período de floración sería factible que *G. cabreræ* pudiera utilizarse en idéntico sentido.

1.3 ANTECEDENTES:

Los estudios anatómicos, fisiológicos o ecofisiológicos llevados a cabo en plantas nativas son escasos. En cuanto al Parque Nacional Lihué Calel, desde hace años se están llevando a cabo estudios florísticos (Troiani & al, 1993) y relacionados con las comunidades vegetales que allí se desarrollan (Zabalza & al.1989, Mazzola & al. 2002), pero hasta el momento no se han publicado trabajos que tengan como principal objetivo el estudio de los aspectos anatómicos de las especies que habitan el Parque. En el caso

específico de *Gaillardia cabreræ*, luego de su descripción original (Covas, 1969), el tratamiento en la bibliografía se ha limitado a la cita de la especie (Petenatti & Ariza-Espinar, 1997; Troiani & al. 1999). En la actualidad Prina y Alfonso están llevando a cabo estudios de la biología reproductiva de *G. cabreræ*, proyecto en el cual se



Fig. 2: Población 1 (jarriallal) de *G. cabreræ* Vista N-S

encuentra incluido el presente trabajo. El conocimiento de la biología reproductiva de esta especie endémica, así como también de los aspectos morfológicos y anatómicos que puedan afectar los sucesos reproductivos son esenciales para establecer pautas de conservación.

Tradicionalmente los trabajos de esta índole han sido desarrollados en especies de interés económico (D'Ambroggio & al. 2000) en su mayoría exóticas. El estudio de la anatomía foliar de *Gaillardia cabreræ* nos compete en forma directa ya que se trata de una especie emblemática por lo restringido de su distribución y por tratarse de uno de los escasos endemismos vegetales en el territorio de la provincia de La Pampa.

Pyykko (1966) llevó adelante un estudio en el cual estableció el plan anatómico básico de 284 especies vegetales de la patagonia argentina destacándose la correlación entre estructura y ambiente. En su trabajo se incluyen varias especies de compuestas; la especie taxonómicamente más cercana a *G. cabreræ* es *Thymophylla pentachaeta* (DC) Small. var. *belenidium* (DC) Strother, también perteneciente a la tribu Helenieae.

Con respecto a la anatomía y su relación con la adaptación al medio Ancibor (1980) destaca los caracteres comunes de un grupo taxonómicamente heterogéneo de plantas que habitan la Puna de Argentina cuyo patrón morfológico se enmarca en las denominadas plantas en cojín. En su estudio indica que no existe un patrón común para la supervivencia de distintas especies de plantas pulvinadas en condiciones xeromórficas y así mismo establece que el déficit hídrico es un factor secundario en el establecimiento de estructuras adaptativas. Por otra parte la luz, la temperatura y el viento representan los modeladores activos de la anatomía y morfología de estos organismos.

El avance sobre el conocimiento de los aspectos básicos de esta especie, tal como es su anatomía foliar permite indagar acerca de posibles caracteres adaptativos a las condiciones propias del hábitat y de esta manera intentar comprender el carácter de endemismo estricto de esta especie.

2. OBJETIVO:

Evaluar las características de la anatomía foliar de *Gaillardia cabreræ*. Poner especial énfasis en el estudio de aquellos caracteres posiblemente adaptativos que presentan los individuos procedentes de poblaciones sujetas a diversas condiciones ambientales. Obtener información biológica sobre la especie a fin de compararla con la de otros representantes de la familia Asteraceae que habiten en condiciones semi-áridas.

Objetivos particulares:

- Establecer un modelo básico de la anatomía foliar de la especie.
- Analizar comparativamente los caracteres anatómico foliares de individuos de dos poblaciones de *Gaillardia cabreræ* que crecen en microhábitats contrastantes.
- Comparar las características anatómicas de *Gaillardia cabreræ* aquí estudiados, con las mismas analizadas por Pyykko en una especie de la misma tribu y de hábitat similar.

2.1. HIPÓTESIS:

- Los caracteres anatómicos foliares determinan la adaptación de la especie a condiciones xerofíticas.
- Existiría una correlación entre la variación de los caracteres anatómico foliares y las condiciones ambientales de los distintos microhábitats.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. RECOLECCIÓN DEL MATERIAL

El material examinado fue recolectado en el Parque Nacional Lihué Calel en agosto de 2004. Los individuos seleccionados al azar pertenecen a dos poblaciones colindantes previamente determinadas en el proyecto de biología reproductiva mencionado anteriormente. La población correspondiente al jarillal (en adelante N°1) se encuentra en la media pendiente formando parte de una comunidad de pastizal con arbustos, en tanto la población de la alta pendiente (en adelante población N°2), se ubica en una ladera rocosa con exposición S en una comunidad orófila característica de estas sierras. Ambas poblaciones difieren en sus condiciones ambientales por lo que pueden considerarse dos microhábitats distintos: la población 1 recibe mayor radiación solar y se desarrolla sobre suelo maduro mientras que la población 2 se desarrolla sobre un suelo rocoso y está expuesta a menor luminosidad y menores condiciones de humedad.

Se realizaron dos tipos de muestreo: para la realización de cortes transversales, se tomaron al azar 10 individuos de cada población, y se seleccionaron dos hojas de cada uno de ellos. Con el fin de estandarizar las muestras, se procedió a tomar la tercera hoja del escape a partir de la inflorescencia de cada uno de los individuos muestreados. Para la técnica de peeling se tomó una hoja con amplia superficie de diez individuos de cada población (D'Ambrogio, 1986).

3.2. TRABAJO DE LABORATORIO

Las muestras fueron analizadas con un microscopio OLYMPUS BX40F-3. Se tomaron fotografías con una cámara digital KODAK C340 de los preparados anatómicos y de la superficie epidérmica con 100 y 200 aumentos.

Los datos obtenidos, tanto de los preparados permanentes de cortes transversales, como también los de la técnica de peeling, se adjuntan en el ANEXO I. El material fresco destinado a preparados permanentes fue fijado en FAA (formol, ácido acético y alcohol) en el mismo momento de su recolección. Una vez en el laboratorio se procedió a la realización de preparados permanentes siguiendo la técnica prescrita por D'Ambrogio (1986).

Se optó por una inclusión en parafina, en tanto los cortes de un espesor de 12 μ se efectuaron con un micrótopo de rotación. La elección de la coloración triple safranina, hematoxilina y fast-green se debe a que es la que permite un mayor contraste entre los tejidos foliares a analizar (D'Ambrogio, 1986).

Para la técnica de peeling (D'Ambrogio, 1986), se trabajó con material fresco, no fijado y sin tinción.

Los datos fueron tratados con el programa STATGRAPHICS. Se aplicó un análisis ANOVA, test de Tukey y análisis de varianza.

3.3. PARÁMETROS ANALIZADOS

En los cortes transversales:

- *Alto y ancho de células epidérmicas.
- *Diámetro mayor de células del parénquima lagunoso.
- *Alto y ancho de células del parénquima en empalizada.
- *Diámetro del haz vascular central.

Mediante la técnica de peeling:

- *Densidad de estomas por mm^2 en ambas caras.
- *Diámetro mayor de los estomas.
- *Dimensiones de células epidérmicas.
- *Densidad de pelos epidérmicos.

4. RESULTADOS:

4.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN BASICO DE LA ANATOMIA FOLIAR DE LA ESPECIE:

La hoja en corte transversal presenta una forma aplanada con el haz central prominente y los extremos más o menos agudos.

Existe una fuerte tendencia a la isobilateralidad con estadíos intermedios entre los siguientes extremos:

- hojas con parénquima en empalizada en la porción adaxial y parénquima de tipo lagunoso bien desarrollado en la porción abaxial (BILATERALIDAD)
- hojas en las cuales la cara adaxial y la cara abaxial presentan un parénquima en empalizada bien desarrollado (ISOBILATERALIDAD).

En estas últimas son muy poco frecuentes las células circulares típicas del tejido esponjoso lagunoso, las cuales se encuentran agrupadas alrededor del tejido colenquimático que rodea los haces vasculares. El tejido en empalizada se compone de dos o tres capas celulares (fig. 3 , 4 y 5).

La cutícula posee alrededor de 2μ de espesor. Las células epidérmicas son de tamaño variable, de contornos regulares y sin diferencias en cuanto al espesor para las dos superficies foliares (fig. 6 y 7).

Las hojas son de tipo anfiestomáticas ya que los estomas se encuentran en ambas caras de la hoja. Estos son de tipo anomocíticos, definidos por la indistinción de las células subsidiarias con respecto a las células epidérmicas circundantes (Metcalf & Chalk, 1979). Las células oclusivas se encuentran levemente deprimidas con respecto a la superficie epidérmica, no siguen un patrón determinado en su distribución y se orientan en todas direcciones (fig. 8, 9 y 10).

Los pelos epidérmicos son pluricelulares y no ramificados. Se hallaron pelos constituidos por dos, tres y hasta cuatro células (fig. 11).

Se observaron en algunas zonas de la epidermis hendiduras donde se localizarían las glándulas productoras de aceites esenciales propios del género, cuya descripción no forma parte de los objetivos de este trabajo (fig. 12).

El haz vascular central es de tipo transcurrente vertical (Metcalf & Chalk, 1979) ya que se encuentra rodeado por un importante anillo de tejido colenquimático de tipo lagunoso que lo comunica con ambas superficies de la hoja (fig. 13). En los haces secundarios también existe tejido colenquimático circundante pero con mucho menor

desarrollo (fig. 14 y 15). Este tejido representa el único tejido de sostén, ya que no se detectaron en esta especie fibras típicas.

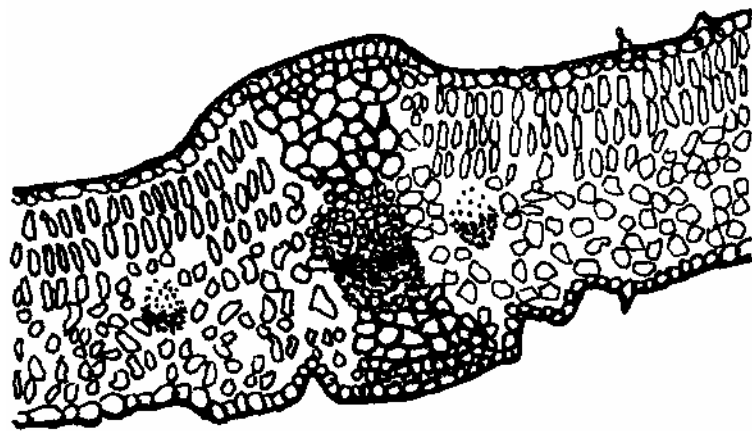
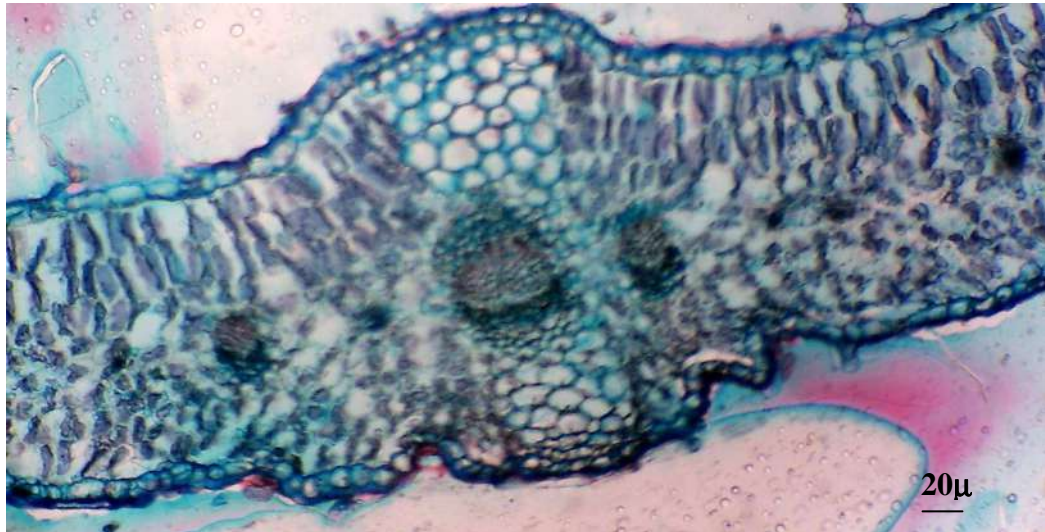


Fig. 3: Corte transversal del centro de la hoja. El haz vascular principal se encuentra conectado a ambas superficies foliares mediante tejido colenquimático.

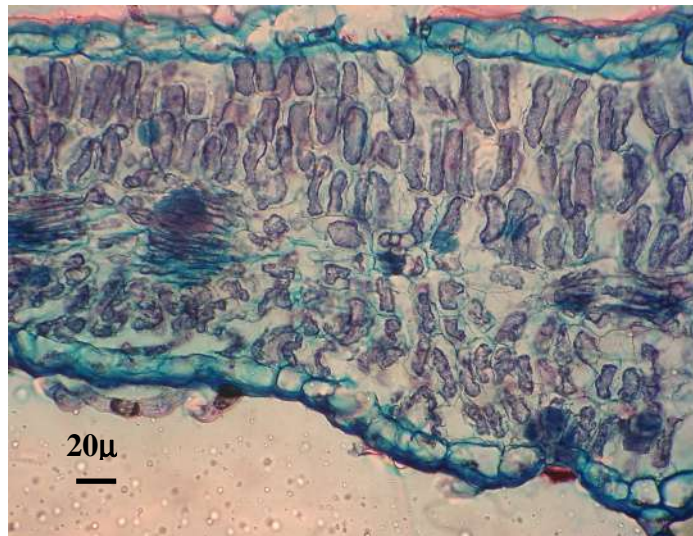


Fig. 4: Corte transversal de una hoja con tendencia a la isobilateralidad. En el extremo superior existe un verdadero tejido en empalizada mientras que en el extremo inferior, las células son de tipo intermedio. Preparado permanente; coloración triple. 10X.

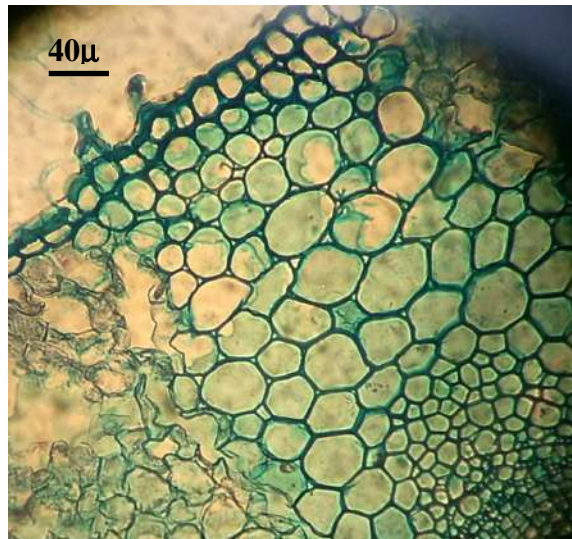


Fig. 5: Detalle del tejido colenquimático. Preparado permanente; coloración triple. 10X



Fig. 6: Corte transversal a nivel de la epidermis. Se observa la cutícula por encima del tejido epidérmico y capas de tejido colenquimático por

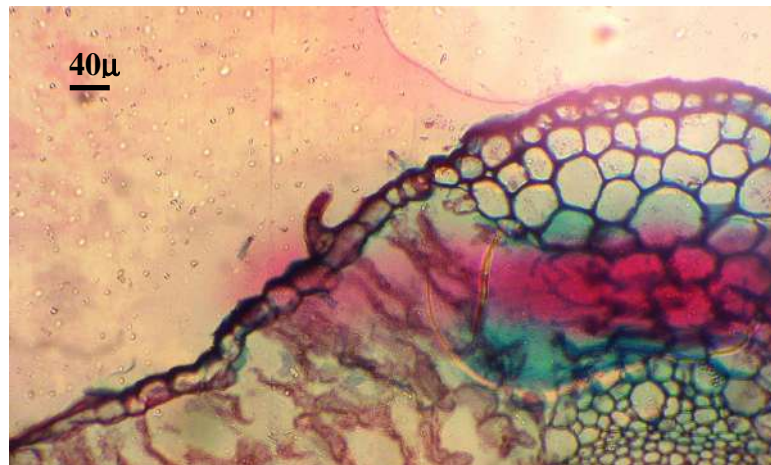


Fig. 7: Corte transversal de la parte superior de la hoja. Se observa la epidermis (con un pelo) y los

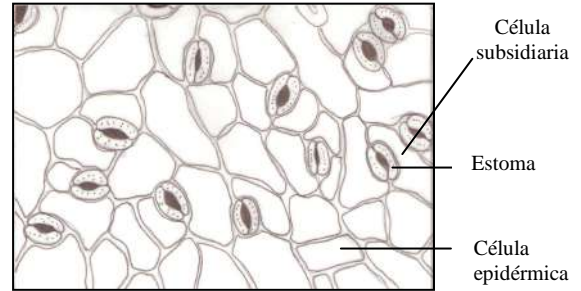
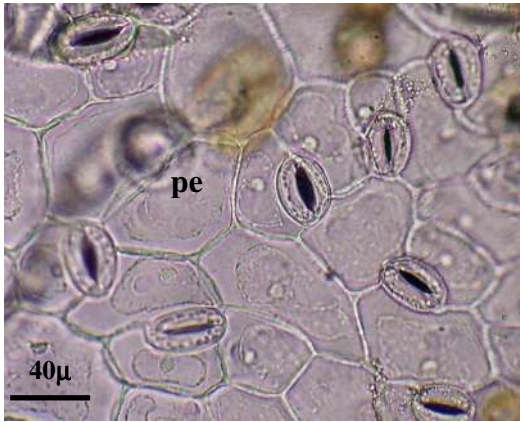


Fig. 8: Superficie epitelial donde se observan estomas y se indica la base de un pelo epidérmico (pe). Técnica Peeling. 20X

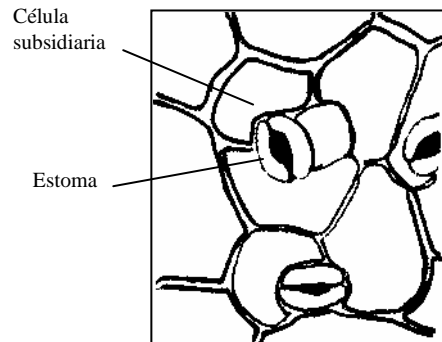


Fig. 9: Detalle de un aparato estomático. Técnica Peeling. 20X



Fig. 10: Corte transversal a nivel de un aparato estomático; la cavidad estomática se encuentra rodeada por tejido en empalizada. Preparado

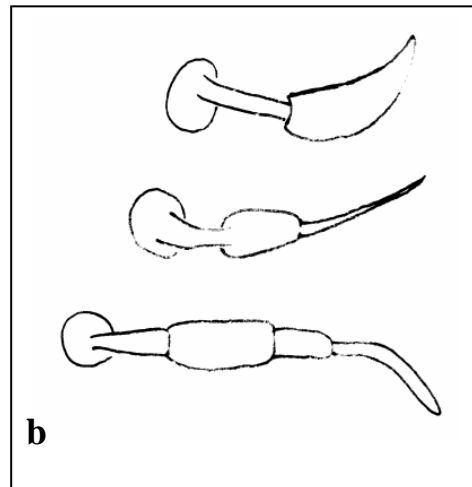


Fig. 11: Pelo epidérmico de cuatro células. Técnica Peeling. 20X (a). Esquema de pelos epidérmicos con 2,

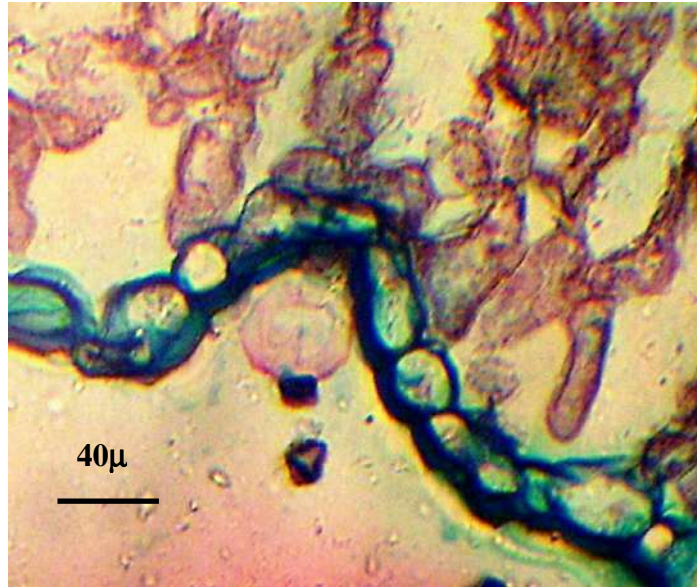


Fig. 12: Corte transversal a nivel de la epidermis donde se localizaría una glándula secretora de sustancias esenciales. Prep. permanente; coloración triple. 20X

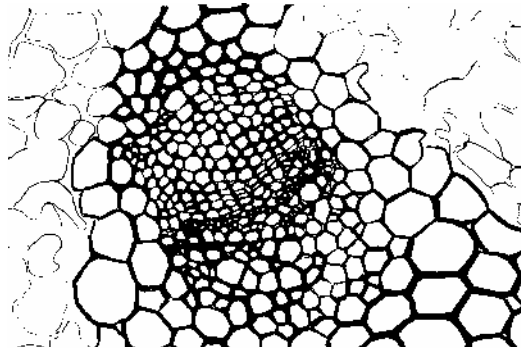
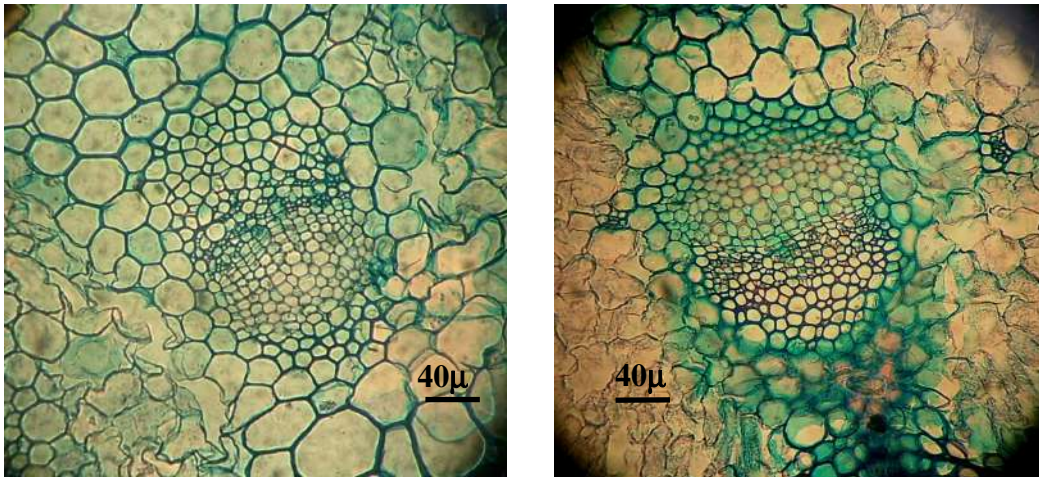


Fig. 13 Haz vascular central, rodeado de capas de tejido colenquimático. Preparado permanente; coloración triple. 20X.

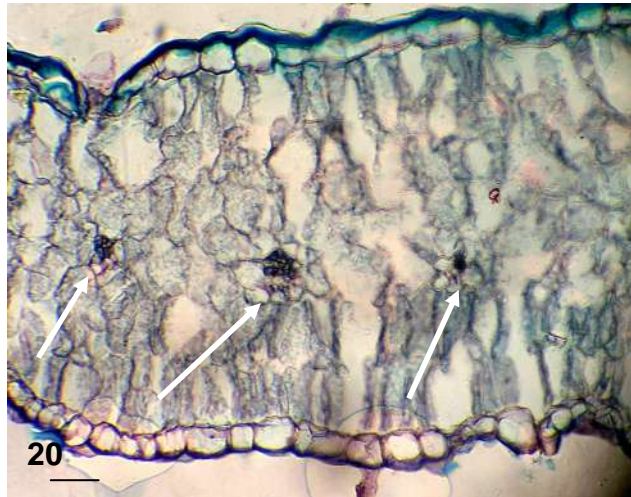


Fig. 14: Corte transversal del mesófilo; se señalan tres haces vasculares secundarios rodeados de parénquima lagunoso. Hacia ambas superficies de la hoja se desarrolla tejido en empalizada (isolateralidad). Preparado permanente; coloración triple. 10X.

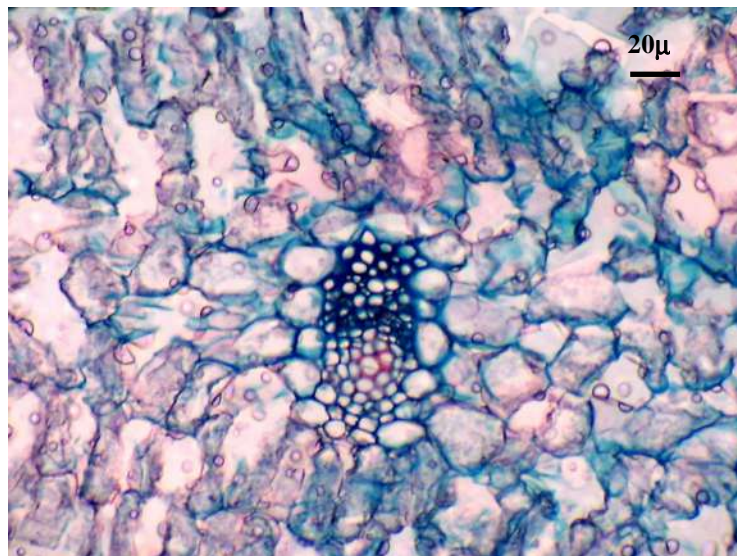


Fig. 15: Detalle de un haz vascular secundario, rodeado por una capa de células del parénquima lagunoso. Preparado permanente; coloración triple.

4.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS:

Las tablas Anova que resultan de los análisis estadísticos comparativos realizados para los distintos parámetros evaluados se adjuntan en el ANEXO 2.

Al no haber diferencias significativas en los parámetros Área de células epidérmicas, densidad estomática, diámetro de los estomas y densidad de pelos epidérmicos entre las superficies adaxial y abaxial de las hojas de la misma población, se consideraron los datos promedios entre ambas superficies para realizar los gráficos comparativos entre las distintas variables.

4.2.1. Área de células epidérmicas: (gráficos 1 y 2)

4.2.1.1. Área de células epidérmicas en las dos poblaciones medidas en corte transversal:

El área de las células epidérmicas medidas a partir de cortes transversales presenta diferencias significativas entre las dos poblaciones, tanto en la superficie adaxial como en la abaxial, siendo de mayor tamaño las de la población 1. ($P = 0.00$; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 598; Tabla 1).

4.2.1.2. Área de células epidérmicas de las poblaciones en la superficie abaxial (Peeling).

Para este parámetro se hallaron diferencias significativas; las células epidérmicas de la población 1 son de mayores dimensiones ($P = 0,0181$; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18. Tabla 2)

4.2.1.3. Área de células epidérmicas de las poblaciones en la superficie adaxial (Peeling).

Existen diferencias en cuanto a este parámetro entre las poblaciones, con $P= 0,0018$, la desviación entre grupos: 1 y la desviación dentro del grupo: 18. (Tabla 3)

4.2.1.4. Área de células epidérmicas de la población 1 en las dos superficies foliares (Peeling):

No existen diferencias significativas en el área de éstas células entre las superficies de las hojas de la población 1 ($P= 0,4964$, desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 17; Tabla 4).

4.2.1.5. Área de células epidérmicas de la población 2 en las dos superficies foliares (Peeling):

No existen diferencias significativas en el área de éstas células entre las superficies de las hojas de la población 2 ($P= 0,4458$, desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 17; Tabla 5).

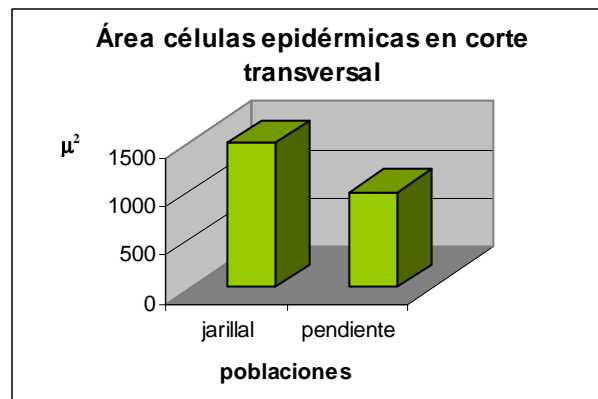


Gráfico 1: Comparación del área de las células epidérmicas en corte transversal entre las

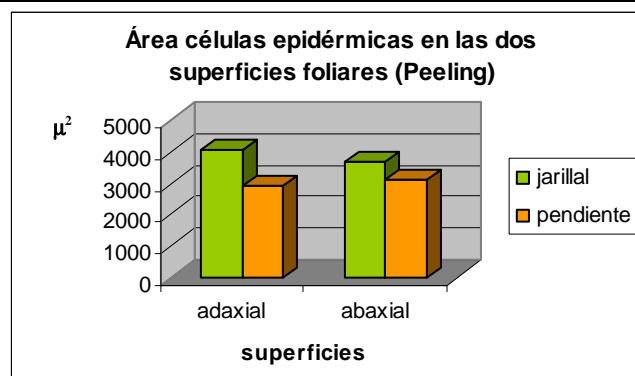


Gráfico 2: Comparación del área de las células epidérmicas entre las poblaciones para las dos superficies foliares.

4.2.2. Densidad estomática: (Gráficos 3 y 4)

4.2.2.1. Densidad estomática para las dos superficies foliares en la Población 2 (Peeling):

La densidad estomática no presenta diferencias significativas entre las dos superficies foliares dentro de la población 2 ($P= 0,6778$, desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 6).

4.2.2.2. Densidad estomática para las dos superficies foliares en la Población 1 (Peeling):

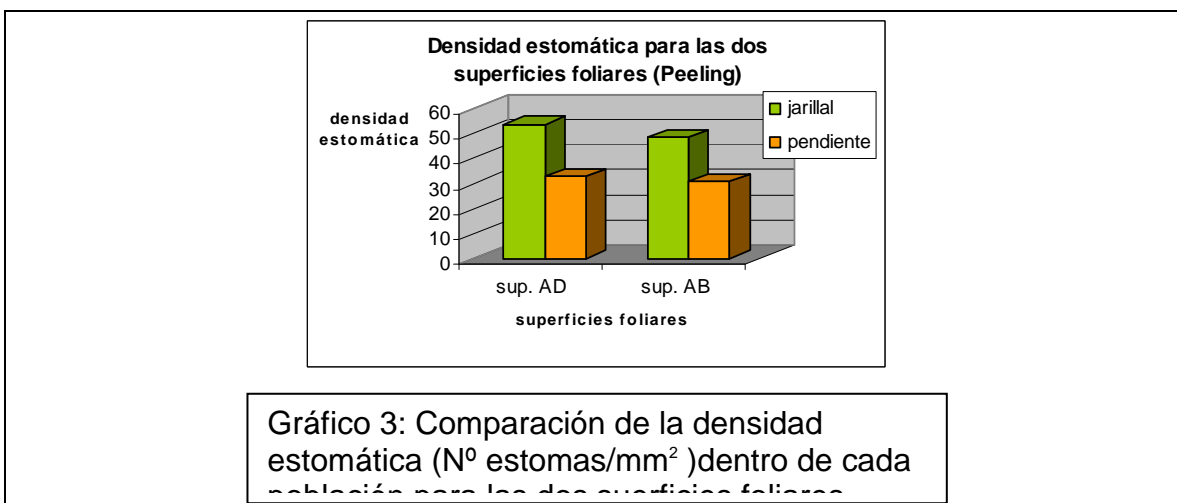
La densidad estomática no presenta diferencias significativas entre las dos superficies foliares dentro de la población 1 ($P= 0,5221$, desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 7).

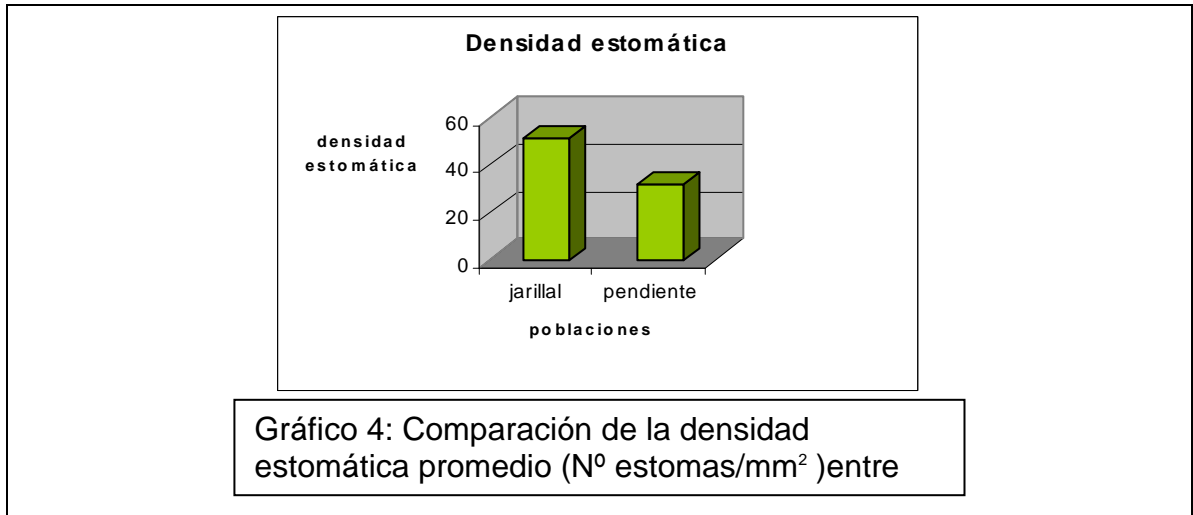
4.2.2.3. Densidad estomática de ambas poblaciones en la superficie adaxial (Peeling):

La densidad estomática presenta diferencias significativas entre las poblaciones para la superficie adaxial ($P= 0,0104$, desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 8).

4.2.2.4. Densidad estomática de ambas poblaciones en la superficie abaxial (Peeling):

La densidad estomática presenta diferencias significativas entre las poblaciones para la superficie abaxial ($P= 0,0105$, desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 9).





4.2.3. Diámetro mayor de los estomas: (Gráficos 5 y 6)

4.2.3.1. Diámetro mayor de los estomas en la población 2 para ambas superficies foliares (Peeling):

El diámetro mayor de los estomas no varía entre las superficies foliares dentro de la población 2, con $P= 0,1771$, la desviación entre grupos: 1y la desviación dentro del grupo: 18. (Tabla 10).

4.2.3.2. Diámetro mayor de los estomas en la población 1 para ambas superficies foliares (Peeling):

El diámetro mayor de los estomas no varía entre las superficies foliares dentro de la población 1, con $P= 0,9487$, la desviación entre grupos: 1y la desviación dentro del grupo: 18. (Tabla 11).

4.2.3.3. Diámetro mayor de los estomas en la superficie adaxial para las dos poblaciones (Peeling):

Existen diferencias significativas en este parámetro entre las poblaciones consideradas. ($P= 0,0001$; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 12).

4.2.3.4. Diámetro mayor de los estomas en la superficie abaxial para las dos poblaciones (Peeling):

Existen diferencias significativas en este parámetro entre las poblaciones consideradas. ($P= 0,0030$; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 13).

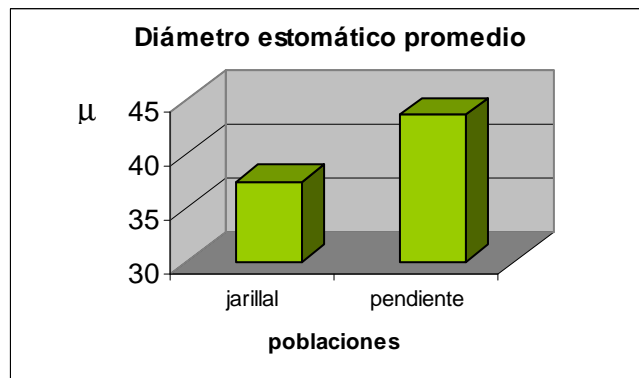


Gráfico 5: Comparación del diámetro estomático entre las poblaciones.

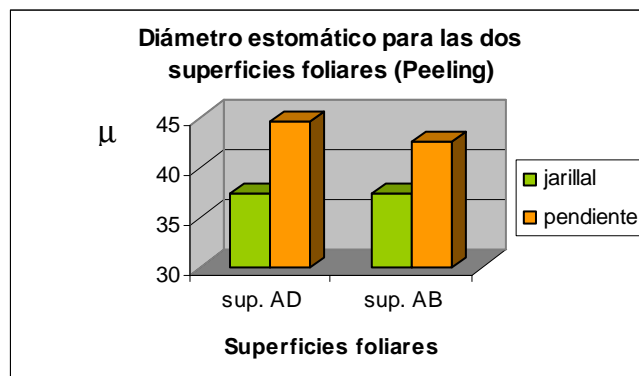


Gráfico 6: Comparación del diámetro estomático entre las poblaciones para cada superficie foliar

4.2.4. Densidad de pelos epidérmicos: (Gráfico 7)

4.2.4.1. Densidad de pelos epidérmicos en la población1 (Peeling):

No existen diferencias significativas en cuanto a este parámetro en las superficies adaxial y abaxial para la población 1. (P= 0,3962; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 14).

4.2.4.2. Densidad de pelos epidérmicos en la población 2 (Peeling):

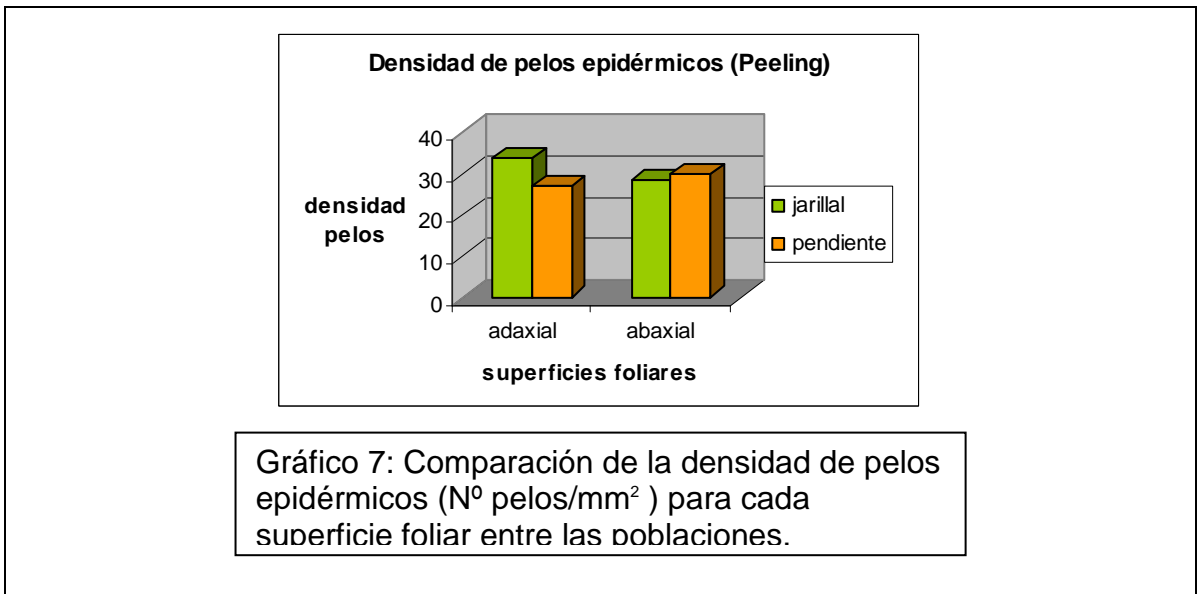
No existen diferencias significativas en cuanto a este parámetro en las superficies adaxial y abaxial para la población de la Pendiente. (P= 0,2660; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18; Tabla 15).

4.2.4.3. Densidad de pelos epidérmicos en la superficie adaxial para las dos poblaciones (Peeling):

No se detectaron diferencias significativas en la densidad de pelos epidérmicos de la superficie adaxial entre las poblaciones, siendo $P= 0,2342$, la desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18. (Tabla 16).

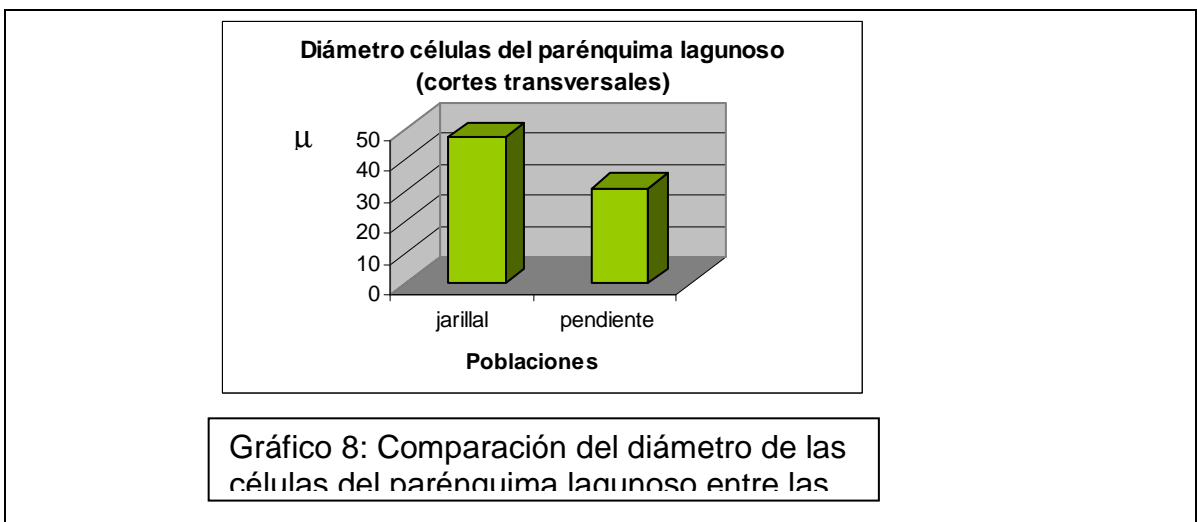
4.2.4.4. Densidad de pelos epidérmicos en la superficie abaxial para las dos poblaciones (Peeling):

No existen diferencias significativas en la densidad de pelos epidérmicos de la superficie abaxial entre las poblaciones, siendo $P= 0,6751$, la desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 18. (Tabla 17).



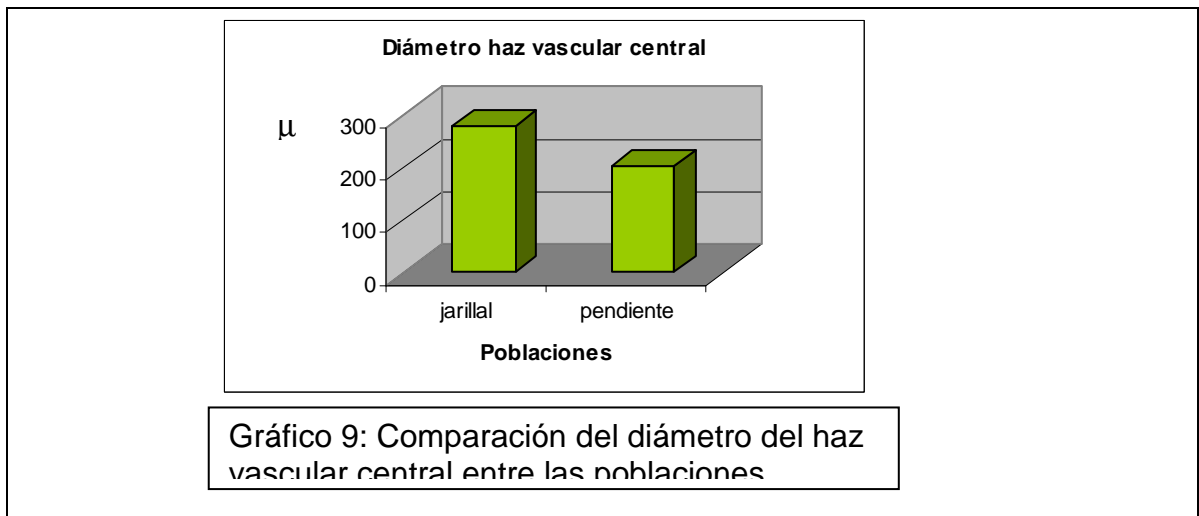
4.2.5. Diámetro de las células del parénquima lagunoso (Corte transversal):
(Gráfico 8)

Este parámetro resultó ser mayor en las hojas de la población 1, siendo $P=0,000$, la desviación entre grupos: 1 y la desviación dentro del grupo: 598. (Tabla 18).



4.2.6. Diámetro vertical del haz vascular central (Corte transversal): (Gráfico 9)

El diámetro del haz vascular central es mayor en la población 1. (P=0,000; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 117; Tabla 19)



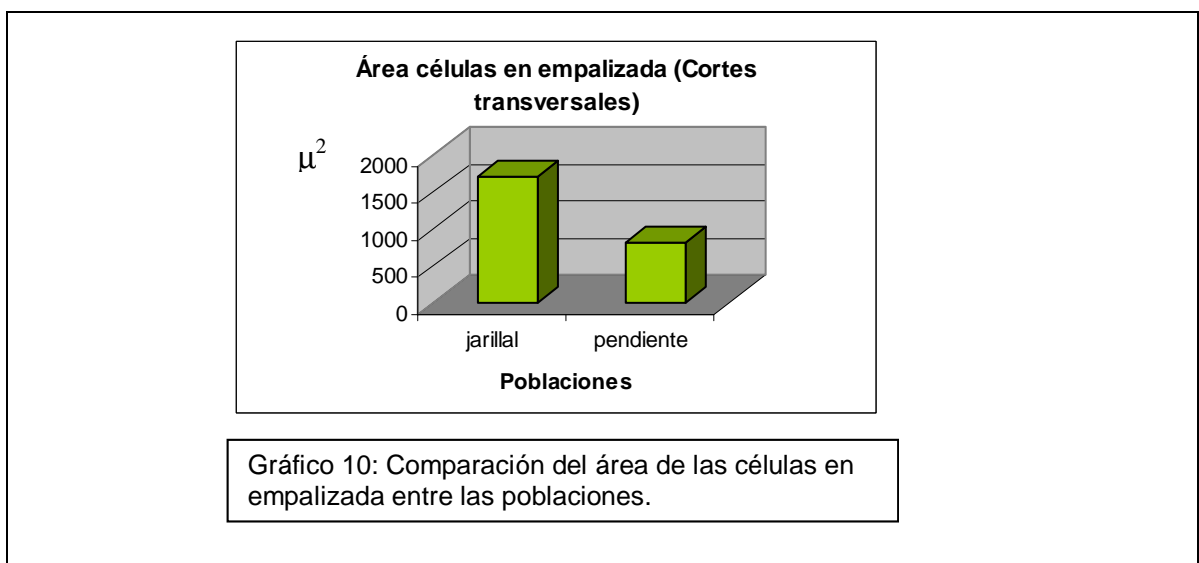
4.2.7. Dimensiones de las células en empalizada: (Gráfico 10 y 11)

4.2.7.1. Alto de las células en empalizada en las dos poblaciones (Corte transversal)

El alto de estas células es mayor en la población 1 ((P=0,000; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 598; Tabla 20).

4.2.7.2. Ancho de las células en empalizada en las dos poblaciones (Corte transversal):

El ancho de las células en empalizada muestra diferencias significativas entre las poblaciones. Las células de la población 1 fueron las de mayores dimensiones (P=0,000; desviación entre grupos: 1; desviación dentro del grupo: 598; Tabla 21).



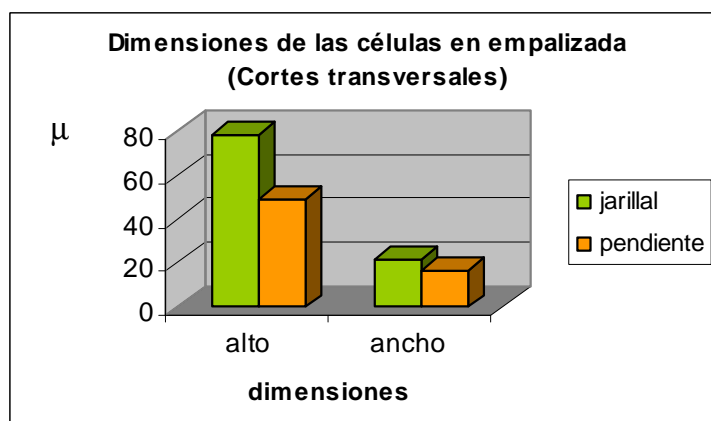


Gráfico 11: Comparación de las dimensiones de las células en empalizada entre las poblaciones.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN:

Los datos obtenidos fueron comparados por los expuestos por Pyykko (1966) en su extenso estudio sobre la anatomía foliar de muchas especies de la patagonia, siendo *Thymophylla pentachaeta* var *belenidium* (Sub. *T. Belenidium* DC.) la especie más emparentada con *G. cabreræ*, ambas pertenecientes a la tribu Helenieae.

El análisis comparativo de las características anatómico-foliare entre *Gaillardia cabreræ* y *Thymophylla pentachaeta* var. *belenidium*, permite destacar semejanzas como la distribución de los estomas en toda la superficie epidérmica sin un patrón determinado, la presencia de pelos uniseriados y un mesófilo compacto de tipo isobilateral. Sin embargo, se destacan diferencias en la composición del mesófilo. En *T. pentachaeta* var *belenidium* el tejido de sostén corresponde a elementos fibrosos (esclerénquima) mientras que en *G. cabreræ* esta función le corresponde a un tejido de tipo colenquimático. Mientras que en *T. pentachaeta* var *belenidium* las células del parénquima lagunoso se limitan a formar un anillo alrededor de los haces vasculares mostrando una marcada isobilateralidad (el tejido en empalizada ocupa ambas caras de la hoja) en *G. cabreræ* el tejido lagunoso forma una capa más o menos delimitada en aquellas hojas en las que se visualiza un cierto grado de bilateralidad, disponiéndose éste sobre el lado abaxial. En aquellas hojas con una marcada tendencia a la isobilateralidad, si bien el tejido en empalizada ocupa la mayor parte del mesófilo existen de todas maneras células de parénquima lagunoso embebidas en este tejido, especialmente asociado al tejido colénquimático que rodea los haces.

Pyykko (1966) afirma que el gran desarrollo del parénquima en empalizada en dicotiledóneas es considerado como una característica típica de plantas de ambientes xeromórficos. Numerosos estudios indican que las hojas que crecen con exposición lumínica tienen un mayor desarrollo de este tejido que aquellas de la misma especie y aún en el mismo individuo que se desarrollan a la sombra. A su vez dentro de la hoja, las células elongadas del parénquima en empalizada se disponen hacia el lado más expuesto al sol, mientras que en el lado opuesto se encuentra normalmente un tejido parenquimático de tipo esponjoso. Pyykko (1966) tras analizar la anatomía foliar de varias especies comprobó que el tejido en empalizada está mucho más desarrollado en las especies del norte de patagonia que en las del sur y esto lo asocia con las marcadas diferencias en las condiciones de radiación solar. Las células en empalizada están adaptadas a excesiva intensidad lumínica mientras que las del parénquima esponjoso están adaptadas a bajas intensidades. El mayor desarrollo del parénquima en empalizada en las hojas expuestas a la luz es evidente solo en la longitud de las células que conforman el tejido y no en un mayor

número de capas celulares que lo componen. No se sabe con certeza si la disponibilidad de agua interviene en el desarrollo de este tejido; algunos autores consideran que solo se requiere luz y aire seco para que esto ocurra. Si bien los factores genéticos determinan el número de capas de células en empalizada que se desarrollarán, son las condiciones externas, especialmente la luz, las que determinan las dimensiones que alcanzarán las mismas. Estos argumentos podrían explicar la mayor longitud de estas células en las hojas pertenecientes a la población 1 (jarillal) que recibe mayor exposición a la radiación solar respecto de las hojas de la población 2 (pendiente) donde la radiación lumínica es marcadamente inferior dado que ésta tiene exposición sur.

Por último, Pyykko (1966), demostró también que cuanto más xeromórfico es el ambiente en el que se desarrolla la planta, mayores son las diferencias estructurales entre la parte adaxial y abaxial de las hojas. La tendencia a la isobilateralidad que se observa podría deberse a las distintas condiciones de humedad existentes entre las poblaciones estudiadas.

Según Metcalfe & Chalk, (1979) el tamaño estomático es un parámetro muy variable, por lo que su utilidad diagnóstica se ve restringida. En general, los estomas se clasifican en pequeños (células guardianas menores a 15μ de largo) y grandes (células guardianas mayores a 38μ de largo), perteneciendo los estomas de *Gaillardia cabreræ* al segundo tipo. Los estomas más pequeños por lo general se asocian a altas densidades mientras que los de mayor tamaño se encuentran a menor densidad. En *G. cabreræ* los estomas más grandes se encuentran en la población 1 donde la densidad estomática es comparativamente menor que en la población 2 en la que el diámetro estomático promedio es menor y por consiguiente la densidad es mayor. Con respecto a la ubicación de los estomas, *G. cabreræ* responde a la tendencia que existe en las hojas isobilaterales a disponerse en toda la superficie foliar, sin un patrón de distribución determinado (Metcalfe & Chalk, 1979).

BIBLIOGRAFÍA:

- ALFONSO, G. & A. PRINA, 2001. Excursión al Parque Nacional Lihué Calel. XXXVIII° Jornadas Argentinas de Botánica. Santa Rosa. UNLPam. Soc. Arg. Bot.
- ANCIBOR, E., 1980. Estudio anatómico de la vegetación de la Puna de Jujuy. II. Anatomía de las plantas en cojín. Bol. Soc. Argent. Bot. 19(1-2):157-202.
- BRAUN BLANQUET, J., 1979. Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales. H. Blume Ediciones. 820 p.p.
- CABRERA, A. L., 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica 14: 1-42.
- COVAS, G., 1969. Nueva especie de *Gaillardia* (Compositae) de la flora argentina. Bol. Soc. Argent. Bot. 11(4):262-264
- D'AMBROGIO, A., 1986. Manual de Técnicas en Histología Vegetal. Ed. Hemisferio Sur.
- D'AMBROGIO, A., S. FERNANDEZ, E. GONZALEZ, I. FURLAN & N. FRAYSSINET, 2000. Estudios morfoanatómicos y citológicos en *Atriplex saggitifolia* (Chenopodiaceae). Bol. Soc. Argent. Bot. 35(3-4): 215-226.
- MAZZOLA M. B., A. G. KIN, E. F. MORICI & F. J. BABINEC, 2002. Vegetation patterns on north and south facing slopes in the Monte desert, Argentina. *Journ. Arid. Envir.* (en prensa).
- METCALFE, C. R. & L. CHALK, 1979. Anatomy of Dicotyledons. Clarendon Press, Oxford. Vol. I. 276p.p.
- PETENATTI, E. M. & L. ARIZA-ESPINAR, 1997. Asteraceae. en A. T. Hunziker (dir.) *Flora Fanerogámica Argentina* 45 (280): 1-35.
- PYYKKO, M., 1966. The leaf anatomy of east patagonian xeromorphic plants. *Ann. Bot. Fenn.* 3:453-622.
- TROIANI, H. & P. STEIBEL, 1999. Sinopsis de las compuestas (*Compositae* Giseke) de la Provincia de La Pampa. *Rev. Fac. Agronomía, UNLPam.* 10 (1): 1-86.
- TROIANI, H.; P. STEIBEL, G. ALFONSO & A. PRINA. 1993. Flora del Parque Nacional Lihuel Calel, *Resúmenes Vª Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales*: 48.
- ZABALZA, M. I., J. C. BARREIX & E. CANO, 1989. Relevamiento fitosociológico del P. N. Lihué Calel. *Rev. Fac. Agron. UNLPam.* 4 (1): 69-94.

- ZULOAGA, F. O. & O MORRONE, 1999 (Eds), Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina, **II**. Dicotyledonae. Monographs in Systematics Botany of the Missouri Botanical Garden 74: 1-1269. 1269 p.

ANEXO 1

Valores obtenidos de los cortes transversales de las hojas correspondientes a la población del jarillal (población 1).

Pob1	Células epidérmicas					Diám. Cél. Parénq. Lagunoso					Células en empalizada										Diám. Haz Pcpal.	
	Area micras ²					1	2	3	4	5	1		2		3		4		5			
	1	2	3	4	5						alto	ancho	alto	ancho	alto	ancho	alto	ancho	alto	ancho		alto
1a	a	1500	1600	1200	400	2000	50	50	50	50	60	100	10	170	30	80	20	60	40	80	20	250
	b	900	1200	2100	1500	2500	50	50	50	60	120	20	100	20	100	20	90	30	100	20	250	
	c	600	1500	2000	2000	2400	70	70	60	70	50	110	20	100	30	90	40	80	20	90	30	300
1b	a	600	2000	1600	2000	5600	50	80	60	70	50	90	10	90	30	80	30	90	20	80	20	280
	b	1000	1000	2000	2000	2000	80	50	20	70	70	80	20	70	20	80	20	70	30	90	20	250
	c	1200	900	2500	2000	2000	40	50	40	40	40	100	30	110	30	90	30	90	40	80	20	200
2a	a	1200	2000	3000	4500	2100	50	50	50	40	50	90	30	100	30	80	20	80	30	80	30	300
	b	2400	1600	900	1200	2000	60	90	40	50	60	70	20	90	20	80	20	100	30	100	20	250
	c	3500	1600	2000	2000	1200	50	30	30	40	40	100	20	50	30	100	20	80	30	100	20	200
2b	a	1200	1200	600	1500	400	40	40	30	40	50	90	20	90	20	80	20	90	20	100	20	300
	b	1200	800	2000	400	1500	50	60	50	50	60	80	30	90	20	80	30	50	20	90	20	300
	c	1600	2000	900	2000	1200	30	50	50	40	50	90	20	80	20	80	20	80	20	90	20	300
3a	a	3600	4500	1800	2500	900	30	50	60	40	30	110	40	100	20	100	20	70	20	90	20	300
	b	1500	2000	2000	2500	2500	40	60	40	30	30	100	20	110	10	110	20	100	10	110	20	260
	c	2400	2500	2500	1200	2000	40	30	50	50	70	100	10	110	10	90	10	80	20	80	20	300
3b	a	3500	1200	2000	400	4000	40	40	50	40	30	70	30	50	20	100	20	80	20	100	20	300
	b	400	2100	1600	3200	2000	60	80	60	40	50	70	20	100	20	70	20	60	20	100	20	300
	c	2000	1500	2500	1200	3500	50	50	50	60	60	80	20	70	20	70	20	100	20	90	20	300
4a	a	1200	1200	3000	1600	600	50	50	40	40	40	80	20	100	20	70	20	70	10	80	20	360
	b	2000	400	400	2000	2000	80	40	60	50	50	60	20	70	20	60	10	80	20	60	20	360
	c	1800	1000	400	2400	1600	50	50	30	40	30	70	20	50	20	80	20	70	20	70	10	360
4b	a	2000	1200	1200	2000	2500	50	40	40	40	30	80	20	80	40	60	20	70	30	70	20	300
	b	600	1500	1500	1500	1000	50	60	50	50	40	90	20	70	20	100	20	80	20	60	30	290
	c	900	1500	2400	2400	1600	50	60	60	40	50	70	20	90	20	50	20	120	20	90	20	270
5a	a	900	900	1800	3000	2400	60	60	40	50	50	60	20	100	20	90	20	60	20	70	20	300
	b	3000	1000	1600	3000	600	40	50	60	40	50	80	20	90	20	70	20	90	20	70	20	300
	c	2500	900	600	1800	800	40	40	40	50	50	80	30	60	20	60	20	70	20	80	10	320
5b	a	1200	2500	1600	2500	2000	50	30	40	30	40	70	20	90	20	70	20	60	20	100	30	300
	b	1500	600	600	1000	2000	30	50	40	40	30	60	20	80	20	60	30	50	20	60	20	250
	c	1200	2500	1600	2100	2500	50	50	60	60	70	90	20	70	20	80	20	60	20	90	20	250
6a	a	1500	1600	900	1200	1200	50	40	30	30	40	70	30	100	20	80	20	60	30	80	20	200
	b	900	600	1200	1200	3000	50	50	40	70	50	90	30	110	20	80	20	80	20	100	20	200
	c	4800	2000	900	1600	1500	40	30	30	30	20	60	10	80	20	50	20	80	250	80	20	200
6b	a	2000	900	2000	600	1600	40	50	40	50	30	100	20	90	20	70	20	60	20	90	20	220
	b	1500	1600	2500	400	1200	40	40	50	50	30	90	10	90	20	80	10	100	20	60	20	300
	c	1500	1200	1500	1200	1200	70	50	60	70	30	100	20	80	20	100	20	90	10	100	20	250
7a	a	2000	1200	900	600	1500	40	20	40	30	30	60	20	80	20	60	20	60	20	80	20	250
	b	1500	1200	1500	1200	600	30	40	30	50	20	90	10	70	20	100	30	50	20	80	20	250
	c	1500	900	800	400	1500	30	50	50	40	40	80	20	100	20	90	20	50	20	100	20	250
7b	a	300	1200	400	900	1200	50	30	50	50	40	70	20	60	20	80	20	40	20	90	10	260
	b	900	1200	1200	1600	2500	50	50	40	40	40	60	20	70	20	70	20	100	20	60	20	300
	c	1600	1200	400	1500	800	60	40	30	30	50	100	20	100	20	90	10	70	10	60	10	240
8a	a	1200	2500	3500	600	1600	60	50	70	50	50	90	20	50	20	80	20	80	20	60	30	320
	b	1500	900	1600	900	2100	30	50	70	50	100	90	20	70	20	100	20	90	20	90	30	300
	c	1600	900	2500	1200	600	50	80	60	60	50	50	20	70	20	100	30	100	20	100	30	370
8b	a	1200	900	1500	1800	600	60	50	60	50	60	90	20	70	20	80	20	80	20	90	20	320
	b	600	1200	600	1200	1500	50	50	50	30	40	80	30	70	30	90	10	100	20	90	30	320
	c	1200	400	1200	1600	1600	50	50	60	70	60	80	20	90	30	80	20	80	20	50	10	230
9a	a	400	600	400	400	600	20	20	30	20	30	50	20	50	20	60	20	50	20	50	20	200
	b	900	600	400	400	600	50	20	40	50	30	60	20	50	20	50	20	60	20	50	20	200
	c	400	600	600	600	200	50	40	20	20	30	40	20	60	20	70	20	70	20	60	10	200
9b	a	1500	2000	400	600	400	40	50	60	50	50	50	20	70	20	60	20	90	20	70	10	270
	b	1800	1200	1500	300	2000	60	40	50	50	50	50	20	60	20	70	20	70	10	60	20	250
	c	1000	1000	2000	1200	1500	60	40	40	40	40	60	20	50	10	80	20	70	30	50	20	230
10a	a	600	1500	1800	600	2500	30	60	50	50	40	90	10	80	20	70	20	110	20	80	20	370
	b	800	2000	1500	1000	400	50	50	60	40	40	60	20	60	20	60	20	70	10	50	20	330
	c	1800	400	1200	900	1000	60	40	70	70	50	80	30	70	30	100	30	70	20	80	30	330
10b	a	900	1000	900	1500	800	50	50	50	30	50	60	20	50	20	70	20	70	20	90	20	330
	b	1600	400	2000	2000	400	70	40	60	60	50	50	40	60	20	90	20	80	20	70	20	350
	c	2000	1000	1200	2500	1200	60	30	40	60	50	50	20	60	20	50	20	70	20	60	20	350

Valores obtenidos de los cortes transversales de las hojas correspondientes a la población de la pendiente (población 2).

Pob2		Células epidérmicas					Íam. Cél. Parénq. Lagunos					Células en empalizada										Diám. Haz Pcpal.
		Area micras2					1	2	3	4	5	1		2		3		4		5		
		1	2	3	4	5						alto	ancho	alto	ancho	alto	ancho	alto	ancho	alto	ancho	
1a	a	1200	900	1200	1600	200	20	30	20	30	20	70	20	50	10	50	10	60	10	30	10	200
	b	400	400	600	1200	400	20	20	20	30	20	50	20	60	10	50	20	60	20	50	20	200
	c	400	400	900	400	600	20	30	30	30	20	50	10	30	10	30	10	40	10	50	10	200
1b	a	2500	1200	800	400	900	50	30	30	50	40	70	20	80	20	60	20	50	20	60	20	230
	b	400	1200	600	900	1500	20	20	20	30	20	50	20	30	10	30	20	40	20	50	20	200
	c	600	1200	1000	1500	600	30	30	40	40	20	50	20	50	20	30	10	40	20	50	20	180
2a	a	1500	1200	600	1000	600	50	60	50	40	40	70	20	70	10	60	10	50	10	80	10	200
	b	800	600	1200	400	900	50	30	20	20	30	50	20	60	20	50	20	40	10	80	20	200
	c	1600	1000	900	400	600	40	20	50	30	50	60	10	70	20	50	110	90	10	70	20	200
2b	a	3000	1500	900	2000	600	50	40	50	80	60	80	30	50	10	90	10	70	20	80	10	250
	b	1800	2000	1600	1500	1200	50	40	40	30	40	70	20	50	10	80	10	70	20	60	20	270
	c	2500	1600	600	1500	200	40	50	50	40	40	70	20	100	10	100	10	60	20	50	20	190
3a	a	900	300	1200	900	900	30	30	30	30	30	40	20	30	20	40	20	30	20	30	20	200
	b	2400	1600	1200	400	400	30	30	30	30	30	50	10	30	10	40	10	30	20	40	10	200
	c	1200	2000	900	900	1200	40	20	20	20	30	50	10	50	20	40	20	40	20	30	20	170
3b	a	400	400	2000	1600	1500	50	50	60	50	40	50	10	60	20	70	20	50	10	60	20	180
	b	2500	1500	1200	2400	400	40	50	30	50	50	80	20	60	20	60	20	90	10	70	10	270
	c	2800	1200	600	1600	1500	50	40	30	50	60	80	20	60	20	70	20	80	10	50	20	270
4a	a	1500	1200	1600	400	400	40	40	40	50	40	90	30	90	10	90	20	100	10	60	20	280
	b	2500	2400	3200	1600	1600	40	30	30	40	20	60	20	50	20	60	20	70	20	70	20	280
	c	2500	1500	1200	2000	400	30	40	30	30	20	60	20	50	20	80	20	80	20	70	20	300
4b	a	900	1200	1600	1200	1600	50	40	30	40	40	90	10	60	10	90	20	80	20	60	20	260
	b	2000	1500	1600	1200	1500	30	20	20	20	20	70	10	60	20	70	20	80	20	70	20	260
	c	1500	400	2500	2000	2000	40	40	30	30	40	70	20	50	10	70	20	70	20	100	20	250
5a	a	1500	900	400	900	1600	20	20	30	20	20	60	10	50	20	40	20	60	10	50	20	150
	b	1200	400	900	900	400	20	30	20	20	20	40	20	40	20	50	20	40	20	40	20	150
	c	1600	1600	600	600	900	30	30	20	40	30	40	10	30	10	30	10	40	20	30	10	150
5b	a	1200	400	2000	1200	1800	40	50	50	40	30	60	20	60	10	60	10	50	20	50	20	320
	b	1200	1000	1500	800	900	30	30	30	40	50	90	20	90	10	90	10	50	20	60	20	300
	c	2000	800	1200	1500	1500	50	50	40	50	30	70	20	50	20	50	20	50	20	70	20	300
	a	400	600	600	1200	400	30	30	20	40	30	30	20	50	20	50	10	50	10	50	20	180
	b	900	1000	900	600	200	40	30	40	20	30	50	20	50	20	60	20	50	20	30	20	180
	c	900	400	600	1000	300	30	20	30	20	20	60	20	50	20	40	10	60	20	30	20	180
6b	a	1200	900	900	600	600	40	40	50	30	40	50	20	40	10	50	20	50	20	60	20	170
	b	800	900	400	400	900	20	20	30	40	30	50	10	50	20	40	20	40	20	50	20	200
	c	600	900	400	900	600	30	30	20	30	30	60	10	60	10	70	20	50	20	60	20	250
7a	a	2000	1600	2000	800	600	30	30	40	20	20	30	20	40	20	40	20	30	10	30	20	150
	b	600	400	800	900	800	20	20	30	20	20	30	20	30	10	30	20	30	20	30	20	120
	c	1600	600	800	200	400	20	20	30	20	20	40	10	30	20	40	10	30	20	40	20	150
7b	a	900	600	400	400	400	20	30	30	30	20	30	20	40	20	40	20	30	20	40	20	120
	b	600	600	400	400	400	30	30	20	20	30	40	20	30	20	50	20	30	20	40	20	150
	c	600	300	600	900	400	30	30	30	20	20	40	20	30	20	30	10	40	20	40	20	150
8a	a	1200	1800	1500	600	2500	50	40	30	30	30	50	20	70	20	80	20	90	20	50	20	180
	b	1500	1200	2000	800	1500	40	40	30	30	40	50	20	100	20	70	20	60	20	50	20	180
	c	1200	1500	1000	1200	1200	50	40	40	50	40	80	20	50	20	60	20	70	20	90	20	220
8b	a	1000	600	1200	400	300	20	20	20	20	20	40	20	30	20	30	20	40	20	30	20	180
	b	300	200	400	400	400	30	30	30	20	30	30	10	30	20	30	10	30	10	30	10	180
	c	600	600	600	600	400	30	20	20	20	30	30	10	30	20	30	10	30	10	30	10	180
9a	a	900	1600	600	600	600	30	30	30	20	20	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	220
	b	600	600	400	900	600	30	20	40	30	20	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	220
	c	1500	1600	900	600	400	20	20	30	20	20	30	10	30	10	30	10	30	10	30	10	200
9b	a	900	1200	1200	400	400	20	20	20	20	30	40	20	30	10	30	10	30	10	40	10	200
	b	1600	400	400	1200	400	30	20	20	20	30	30	10	30	10	20	10	30	10	30	10	200
	c	1200	400	900	600	600	30	30	30	30	30	30	20	30	10	40	10	30	10	40	10	200
10a	a	400	1200	1200	400	400	20	20	20	30	20	50	20	30	10	30	10	40	10	30	10	180
	b	400	900	600	200	400	30	30	20	20	10	30	20	30	10	30	10	30	10	30	10	200
	c	900	400	400	400	600	20	20	20	30	20	40	20	30	20	40	20	30	10	30	10	150
10b	a	600	600	400	600	200	20	20	20	30	30	30	20	30	20	30	10	20	10	30	20	220
	b	400	600	600	400	400	20	10	20	20	20	30	20	30	20	20	20	30	20	30	20	200
	c	300	600	400	900	600	30	20	30	20	30	20	10	30	10	30	20	30	10	30	20	180

Valores de la densidad estomática obtenidos mediante la técnica dePeeling.

DENSIDAD ESTOMÁTICA-POB.1					
muestra		CV1	CV2	CV3	PROMEDIO
1	AD	51,56	66,29	33,67	50,51
	AB	54,72	48,4	56,82	53,31
2	AD	48,4	45,25	49,46	47,70
	AB	38,93	44,19	52,61	45,24
3	AD	23,15	14,73	26,31	21,40
	AB	30,52	22,1	26,31	26,31
4	AD	30,52	29,46	39,99	33,32
	AB	32,62	35,78	27,36	31,92
5	AD	46,3	67,34	51,56	55,07
	AB	61,03	50,51	43,14	51,56
6	AD	44,19	53,67	55,77	51,21
	AB	50,51	55,77	50,51	52,26
7	AD	56,82	75,76	61,03	64,54
	AB	58,93	61,03	64,19	61,38
8	AD	75,76	78,92	76,82	77,17
	AB	55,77	54,72	49,46	53,32
9	AD	96,81	87,34	99,96	94,70
	AB	85,23	68,4	78,92	77,52
10	AD	34,72	41,04	47,35	41,04
	AB	34,72	18,94	34,72	29,46

DENSIDAD ESTOMÁTICA-POB.2					
muestra		CV1	CV2	CV3	PROMEDIO
1	AD	35,78	24,2	30,52	30,17
	AB	19,99	17,89	24,2	20,69
2	AD	31,57	33,67	26,31	30,52
	AB	31,57	26,31	26,31	28,06
3	AD	30,52	30,52	24,2	28,41
	AB	23,15	15,78	39,99	26,31
4	AD	31,57	37,88	36,83	35,43
	AB	39,99	41,04	46,3	42,44
5	AD	30,52	36,83	30,52	32,62
	AB	43,14	39,99	43,14	42,09
6	AD	42,09	38,93	38,93	39,98
	AB	32,62	36,83	29,46	32,97
7	AD	52,61	49,46	53,67	51,91
	AB	31,57	43,14	33,67	36,13
8	AD	30,52	31,57	47,35	36,48
	AB	49,46	49,46	42,09	47,00
9	AD	19,99	28,41	26,31	24,90
	AB	10,52	11,57	18,94	13,68
10	AD	14,73	17,89	19,99	17,54
	AB	16,84	19,99	21,01	19,28

Valores de la densidad de pelos epidérmicos obtenidos mediante la técnica de Peeling.

DENSIDAD PELOS EPIDÉRMICOS-POB.1					
muestra		CV1	CV2	CV3	PROMEDIO
1	AD	17,89	18,94	9,47	15,43
	AB	25,25	17,89	25,25	22,80
2	AD	11,57	15,78	9,47	12,27
	AB	15,78	13,68	15,78	15,08
3	AD	12,63	3,16	8,42	8,07
	AB	13,68	10,52	11,57	11,92
4	AD	38,93	30,52	25,25	31,57
	AB	42,09	28,41	35,78	35,43
5	AD	47,35	50,51	52,61	50,16
	AB	22,1	14,73	28,41	21,75
6	AD	44,19	52,61	52,61	49,80
	AB	38,93	33,67	26,31	32,97
7	AD	39,99	33,67	46,3	39,99
	AB	34,72	31,57	38,93	35,07
8	AD	30,52	45,25	44,19	39,99
	AB	32,62	39,99	27,36	33,32
9	AD	47,35	47,35	41,04	45,25
	AB	35,78	45,25	38,93	39,99
10	AD	48,4	47,35	39,99	45,25
	AB	38,93	34,72	38,93	37,53

DENSIDAD PELOS EPIDÉRMICOS-POB.2					
muestra		CV1	CV2	CV3	PROMEDIO
1	AD	17,89	22,1	16,84	18,94
	AB	23,15	21,05	19,99	21,40
2	AD	13,68	19,99	23,15	18,94
	AB	34,72	31,57	35,78	34,02
3	AD	34,72	32,62	29,46	32,27
	AB	43,14	42,09	36,83	40,69
4	AD	31,57	30,52	33,67	31,92
	AB	34,72	36,83	34,72	35,42
5	AD	36,83	26,31	35,78	32,97
	AB	46,3	18,94	28,41	31,22
6	AD	18,94	30,52	31,57	27,01
	AB	21,05	22,1	25,25	22,80
7	AD	32,62	26,31	27,36	28,76
	AB	30,52	23,15	22,1	25,26
8	AD	23,15	23,15	25,25	23,85
	AB	28,41	21,05	25,25	24,90
9	AD	35,78	26,31	32,62	31,57
	AB	33,67	28,41	37,72	33,27
10	AD	24,2	22,1	30,52	25,61
	AB	28,41	33,67	38,93	33,67

Valores del diámetro de estomas obtenidos mediante la técnica de Peeling.

DIAMETRO ESTOMAS (micras)- POB1											
muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AD	45	35	45	40	35	35	45	40	50	40
	AB	40	25	45	35	50	45	40	40	30	40
2	AD	40	45	40	40	45	35	35	35	40	40
	AB	40	60	45	25	30	35	40	45	35	35
3	AD	40	45	40	50	35	35	40	40	40	45
	AB	25	45	30	45	25	35	35	45	35	35
4	AD	30	40	35	30	40	40	30	40	35	40
	AB	25	30	45	35	35	45	45	40	40	40
5	AD	35	40	35	45	45	40	40	50	35	40
	AB	45	30	40	40	25	40	50	35	35	35
6	AD	35	35	40	50	35	40	45	40	45	45
	AB	45	40	40	45	40	45	35	40	50	45
7	AD	40	30	45	35	40	40	40	35	30	35
	AB	35	30	30	30	35	30	35	40	45	35
8	AD	35	30	30	45	30	25	40	25	30	35
	AB	35	30	35	35	25	30	25	40	45	30
9	AD	30	35	25	25	35	30	35	30	40	35
	AB	35	25	25	45	45	40	35	35	30	30
10	AD	40	30	35	40	35	35	30	30	25	30
	AB	35	25	30	25	30	25	35	30	35	40

DIAMETRO ESTOMAS (micras)- POB2											
muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	AD	50	40	50	45	45	50	50	50	50	50
	AB	45	45	50	45	50	50	60	45	55	50
2	AD	55	55	45	45	40	45	50	50	50	45
	AB	50	50	55	50	45	50	45	40	40	45
3	AD	45	45	40	30	35	40	50	45	40	30
	AB	40	45	35	40	50	50	50	45	45	40
4	AD	45	50	35	40	50	50	40	35	45	45
	AB	45	45	35	35	40	45	40	40	50	45
5	AD	45	40	55	45	40	55	50	45	45	40
	AB	45	45	35	40	40	45	35	50	50	45
6	AD	50	40	50	35	45	45	45	45	40	50
	AB	45	50	40	40	45	45	45	50	40	45
7	AD	50	40	35	45	40	45	50	35	50	45
	AB	35	35	35	40	45	45	35	45	40	40
8	AD	35	40	50	45	40	50	45	45	50	45
	AB	35	35	35	45	45	35	40	35	40	45
9	AD	45	50	45	50	40	50	50	45	40	35
	AB	40	40	35	40	35	40	45	40	35	35
10	AD	40	35	50	35	40	45	45	50	40	50
	AB	40	45	45	40	30	45	50	30	35	35

Valores de las dimensiones de las células epidérmicas en las dos superficies foliares obtenidos mediante la técnica de Peeling.

MEDIDAS CELULAS EPIDERMICAS (micras)- POB1											
		SUPERFICIE ADAXIAL									
muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Alto	105	110	60	100	75	125	80	100	100	95
	Ancho	55	45	40	55	50	45	70	75	65	80
2	Alto	100	100	95	75	100	150	100	70	75	80
	Ancho	50	50	35	50	65	60	50	65	40	60
3	Alto	120	80	75	75	85	85	65	75	60	75
	Ancho	45	40	55	55	65	35	40	55	50	55
4	Alto	65	70	85	65	75	65	60	55	60	80
	Ancho	40	55	50	40	55	65	50	50	50	55
5	Alto	65	80	40	60	80	65	85	80	85	65
	Ancho	55	60	40	40	40	45	50	45	35	35
6	Alto	75	100	100	85	80	95	100	125	75	80
	Ancho	45	50	55	70	55	50	30	80	65	50
7	Alto	100	90	70	90	50	50	70	95	90	100
	Ancho	60	70	60	55	50	45	70	45	60	45
8	Alto	65	60	75	100	75	70	105	75	95	65
	Ancho	35	50	50	50	65	50	25	45	50	60
9	Alto	85	70	75	50	65	65	70	60	70	85
	Ancho	50	50	45	25	35	55	30	50	30	55
10	Alto	80	65	60	100	70	75	55	55	85	70
	Ancho	45	35	30	60	50	60	40	50	40	50

MEDIDAS CELULAS EPIDERMICAS(micras)- POB1											
		SUPERFICIE ABAXIAL									
muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Alto	70	95	80	75	80	50	90	55	75	70
	Ancho	70	50	30	50	70	30	50	50	45	40
2	Alto	85	65	100	100	90	75	80	90	60	130
	Ancho	50	30	35	50	70	25	50	45	55	30
3	Alto	75	75	60	55	95	60	50	85	60	90
	Ancho	35	50	35	50	25	35	40	30	35	25
4	Alto	65	110	100	75	100	50	60	75	80	80
	Ancho	35	65	40	65	90	50	50	35	35	35
5	Alto	80	75	75	75	60	90	75	75	105	80
	Ancho	50	55	50	75	60	50	45	45	35	50
6	Alto	100	100	65	125	85	55	75	75	80	100
	Ancho	80	30	45	70	40	35	50	65	50	25
7	Alto	65	100	85	95	95	125	75	100	55	100
	Ancho	60	40	50	50	65	45	65	50	30	45
8	Alto	55	65	75	100	80	100	100	80	80	60
	Ancho	40	45	45	50	50	45	40	50	40	25
9	Alto	70	75	70	75	45	80	60	70	100	70
	Ancho	50	25	30	30	40	45	50	50	55	65
10	Alto	75	85	75	100	75	75	75	75	75	80
	Ancho	50	35	35	55	60	35	50	45	50	30

MEDIDAS CELULAS EPIDERMICAS(micras)- POB2											
muestra		SUPERFICIE ADAXIAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Alto	60	60	70	65	75	100	50	115	75	75
	Ancho	20	30	30	60	25	40	45	50	45	40
2	Alto	75	60	50	80	85	60	80	70	80	70
	Ancho	45	45	45	50	45	30	45	30	25	60
3	Alto	100	90	100	90	60	75	100	75	70	100
	Ancho	25	75	50	45	30	50	50	60	45	30
4	Alto	75	50	50	60	65	90	75	70	80	55
	Ancho	30	50	50	30	50	60	40	45	30	25
5	Alto	50	75	50	70	50	65	50	75	40	55
	Ancho	50	30	45	45	40	35	50	65	40	50
6	Alto	75	70	60	55	80	95	60	65	60	50
	Ancho	50	40	40	40	30	45	55	40	60	45
7	Alto	45	75	60	60	65	50	60	110	50	60
	Ancho	40	45	35	40	50	40	25	25	45	30
8	Alto	75	65	90	60	65	65	50	75	75	50
	Ancho	50	50	45	60	50	50	40	50	50	35
9	Alto	75	100	45	50	55	75	70	40	50	60
	Ancho	25	50	25	50	50	45	50	40	45	50
10	Alto	90	85	50	55	60	50	60	70	75	50
	Ancho	40	45	45	50	45	50	40	45	45	40

MEDIDAS CELULAS EPIDERMICAS(micras) - POB2											
muestra		SUPERFICIE ABAXIAL									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Alto	70	75	105	80	85	60	60	65	80	100
	Ancho	45	35	35	45	40	40	45	50	50	60
2	Alto	60	70	85	60	70	80	60	75	50	65
	Ancho	45	35	45	60	50	45	25	35	25	45
3	Alto	75	95	75	60	50	75	75	85	70	75
	Ancho	40	50	45	50	50	40	35	50	50	55
4	Alto	65	60	55	55	70	100	75	70	85	95
	Ancho	40	45	45	40	50	55	40	35	40	45
5	Alto	60	50	80	90	95	50	65	60	100	110
	Ancho	40	50	30	45	45	45	35	40	55	60
6	Alto	50	50	55	75	65	55	65	75	85	75
	Ancho	35	50	25	55	50	55	50	75	50	50
7	Alto	50	75	55	50	40	65	40	60	65	60
	Ancho	25	35	25	30	40	45	35	35	55	45
8	Alto	70	75	125	70	60	55	100	90	80	50
	Ancho	50	45	45	40	30	25	40	50	45	50
9	Alto	50	50	55	70	65	75	90	95	85	50
	Ancho	45	40	40	30	50	75	40	50	40	45
10	Alto	55	75	70	65	75	100	40	45	50	65
	Ancho	40	35	40	50	50	40	35	35	45	50

ANEXO 2

ANOVA Table for area cel by poblacion

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	3,91682E7	1	3,91682E7	76,24	0,0000
Within groups	3,07228E8	598	513759,0		
Total (Corr.)	3,46396E8	599			

Multiple Range Tests for area cel by poblacion

Method: 95,0 percent Tukey HSD

poblacion	Count	Mean	Homogeneous Groups
pendiente	300	974,333	X
jarillal	300	1485,33	X

Contrast	Difference	+/- Limits
jarillal - pendiente	*511,0	114,938

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,664118 P-Value = 5,43127E-9
 Bartlett's test: 1,05865 P-Value = 5,43264E-9
 Hartley's test: 1,97723

TABLA 1: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “área de las células epidérmicas” para las dos poblaciones muestreadas con valores obtenidos de los cortes transversales.

ANOVA Table for Col_3 by Col_1

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	1,82257E6	1	1,82257E6	6,77	0,0181
Within groups	4,84847E6	18	269360,0		
Total (Corr.)	6,67104E6	19			

Multiple Range Tests for Col_3 by Col_1

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups
PENDIENTE	10	3092,0	X
JARILLAL	10	3695,75	X

Contrast	Difference	+/- Limits
JARILLAL - PENDIENTE	*603,75	487,632

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,649099 P-Value = 0,373106
 Bartlett's test: 1,04766 P-Value = 0,372884
 Hartley's test: 1,84981

TABLA 2: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “área de las células epidérmicas de la superficie abaxial”, con valores obtenidos mediante la técnica de peeling.

ANOVA Table for Col_2 by Col_1					
Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	6,54654E6	1	6,54654E6	13,30	0,0018
Within groups	8,85941E6	18	492189,0		
Total (Corr.)	1,54059E7	19			

Multiple Range Tests for Col_2 by Col_1

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups
PENDIENTE	10	2931,0	X
JARILLAL	10	4075,25	X

Contrast	Difference	+/- Limits
JARILLAL - PENDIENTE	*1144,25	659,162

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,80853 P-Value = 0,0431321
 Bartlett's test: 1,27078 P-Value = 0,043227
 Hartley's test: 4,22274

TABLA 3: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “área de las células epidérmicas de la superficie adaxial”.

ANOVA Table for Col_2 by Col_1					
Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	227126,0	1	227126,0	0,48	0,4964
Within groups	7,99101E6	17	470059,0		
Total (Corr.)	8,21813E6	18			

Multiple Range Tests for Col_2 by Col_1

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups
AREA-AB	10	3695,75	X
AREA-AD	9	3914,72	X

Contrast	Difference	+/- Limits
AREA-AB - AREA-AD	-218,972	664,626

* denotes a statistically significant difference.

Multiple Range Tests for Col_2 by Col_1

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups
AREA-AB	10	3695,75	X
AREA-AD	9	3914,72	X

Contrast	Difference	+/- Limits
AREA-AB - AREA-AD	-218,972	664,626

* denotes a statistically significant difference.

Cochran's C test: 0,633904 P-Value = 0,439813
 Bartlett's test: 1,03819 P-Value = 0,437964
 Hartley's test: 1,73153

TABLA 4: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “área de las células epidérmicas” en la población del jarillal.

```

ANOVA Table for Col_3 by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups      121769,0         1   121769,0       0,61       0,4458
Within groups      3,39761E6        17  199859,0
-----
Total (Corr.)      3,51938E6        18
-----
Multiple Range Tests for Col_3 by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1          Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
AREA-AD        9        2931,67       X
AREA-AB        10       3092,0        X
-----
Contrast              Difference      +/- Limits
-----
AREA-AB - AREA-AD    160,333        433,374
-----
* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,52867    P-Value = 0,870934
Bartlett's test: 1,00165    P-Value = 0,870931
Hartley's test: 1,12165

```

TABLA 5: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “área de las células epidérmicas” para ambas superficies foliares en la población de la pendiente.

```

ANOVA Table for pendiente by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups      18,608           1   18,608         0,18       0,6778
Within groups      1877,97          18  104,331
-----
Total (Corr.)      1896,57          19
-----

Multiple Range Tests for pendiente by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1          Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
AB             10       30,8663       X
AD             10       32,7955       X
-----
Contrast              Difference      +/- Limits
-----
AB - AD              -1,92915        9,59695
-----
* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,593141    P-Value = 0,583404
Bartlett's test: 1,01782    P-Value = 0,583177
Hartley's test: 1,45785

```

TABLA 6: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad estomática” para las dos superficies foliares en la población de la pendiente.

```

ANOVA Table for jarillal by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups    147,788          1   147,788        0,43        0,5221
Within groups    6240,3           18  346,683
-----
Total (Corr.)    6388,09          19
-----

Multiple Range Tests for jarillal by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1      Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
AB          10      48,2287       X
AD          10      53,6653       X
-----
Contrast          Difference          +/-  Limits
-----
AB - AD          -5,43669           17,4941
-----
* denotes a statistically significant difference.

Variance Check
Cochran's C test: 0,644645  P-Value = 0,388229
Bartlett's test: 1,04467   P-Value = 0,388002
Hartley's test: 1,81409

```

TABLA 7: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad estomática2 para las dos superficies foliares en la población del jarillal.

```

ANOVA Table for AD by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups    2177,75          1   2177,75        8,19        0,0104
Within groups    4786,85          18  265,936
-----
Total (Corr.)    6964,6           19
-----

Multiple Range Tests for AD by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1      Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
Pendiente   10      32,7955       X
Jarillal    10      53,6653       X
-----
Contrast          Difference          +/-  Limits
-----
Jarillal - Pendiente  *20,8699           15,322
-----
* denotes a statistically significant difference.

Variance Check
Cochran's C test: 0,840382  P-Value = 0,0211193
Bartlett's test: 1,36518   P-Value = 0,0212216
Hartley's test: 5,26495

```

TABLA 8: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad estomática” en la superficie adaxial.

```

ANOVA Table for AB by Col_1
-----
                        Analysis of Variance
-----
Source                Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups        1507,25          1   1507,25        8,14       0,0105
Within groups         3331,42         18   185,079
-----
Total (Corr.)         4838,67         19
-----

Multiple Range Tests for AB by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1      Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
Pendiente  10      30,8663      X
Jarillal   10      48,2287      X
-----
Contrast                Difference      +/- Limits
-----
Jarillal - Pendiente    *17,3623      12,7822
-----
* denotes a statistically significant difference.

Variance Check
Cochran's C test: 0,665639  P-Value = 0,319655
Bartlett's test: 1,05985   P-Value = 0,319457
Hartley's test: 1,99078

```

TABLA 9: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad estomática” en la superficie abaxial

```

ANOVA Table for PENDIENTE by Col_1
-----
                        Analysis of Variance
-----
Source                Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups        19,0125          1   19,0125        1,97       0,1771
Within groups         173,425          18   9,63472
-----
Total (Corr.)         192,438         19
-----

Multiple Range Tests for PENDIENTE by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1      Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
AB          10      42,65         X
AD          10      44,6          X
-----
Contrast                Difference      +/- Limits
-----
AB - AD                -1,95          2,91639
-----
* denotes a statistically significant difference.

Variance Check
Cochran's C test: 0,703618  P-Value = 0,213826
Bartlett's test: 1,0949   P-Value = 0,21371
Hartley's test: 2,37403

```

TABLA 10: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “diámetro mayor de los estomas” para la población de la Pendiente.

```

ANOVA Table for JARILLAL by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups      0,05             1   0,05           0,00       0,9487
Within groups     211,75           18  11,7639
-----
Total (Corr.)      211,8            19
-----
Multiple Range Tests for JARILLAL by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1          Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
AD              10     37,35         X
AB              10     37,45         X
-----
Contrast                Difference      +/- Limits
-----
AB - AD                    0,1           3,22256
-----
* denotes a statistically significant difference.
Variance Check

Cochran's C test: 0,602243  P-Value = 0,546421
Bartlett's test: 1,02159   P-Value = 0,546186
Hartley's test: 1,5141

```

TABLA 11: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “diámetro mayor de los estomas” para la población del jarillal.

```

ANOVA Table for AD by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares    Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups    262,813          1   262,813        26,44      0,0001
Within groups    178,925          18  9,94028
-----
Total (Corr.)    441,737          19
-----
Multiple Range Tests for AD by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1          Count    Mean          Homogeneous Groups
-----
jarillal       10     37,35         X
pendiente     10     44,6          X
-----
Contrast                Difference      +/- Limits
-----
jarillal - pendiente    *-7,25         2,96227
-----
* denotes a statistically significant difference.
Variance Check

Cochran's C test: 0,712729  P-Value = 0,192038
Bartlett's test: 1,105     P-Value = 0,191944
Hartley's test: 2,48103

```

TABLA 12: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “diámetro mayor de los estomas” de la cara adaxial.

```

ANOVA Table for AB by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares   Df   Mean Square   F-Ratio   P-Value
-----
Between groups      135,2           1     135,2         11,80     0,0030
Within groups      206,25          18     11,4583
-----
Total (Corr.)      341,45          19
-----

Multiple Range Tests for AB by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1          Count   Mean           Homogeneous Groups
-----
jarillal       10     37,45          X
pendiente      10     42,65          X
-----

Contrast                Difference      +/- Limits
-----
jarillal - pendiente    * -5,2         3,18044
-----

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check
Cochran's C test: 0,591636   P-Value = 0,589608
Bartlett's test: 1,01723    P-Value = 0,589382
Hartley's test: 1,4488

```

TABLA 13: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “diámetro mayor de los estomas” de la cara abaxial.

```

ANOVA Table for jarillal by Col_1
-----
Analysis of Variance
-----
Source          Sum of Squares   Df   Mean Square   F-Ratio   P-Value
-----
Between groups      134,741         1     134,741        0,76     0,3962
Within groups      3210,87         18     178,381
-----
Total (Corr.)      3345,61         19
-----

Multiple Range Tests for jarillal by Col_1
-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
Col_1          Count   Mean           Homogeneous Groups
-----
AB             10     28,5864        X
AD             10     33,7776        X
-----

Contrast                Difference      +/- Limits
-----
AB - AD              -5,19116       12,5488
-----

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check
Cochran's C test: 0,725713   P-Value = 0,163396
Bartlett's test: 1,12069    P-Value = 0,163336
Hartley's test: 2,64582

```

TABLA14: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad de pelos epidérmicos” en la población del jarillal.

ANOVA Table for pendiente by Col_1

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	44,444	1	44,444	1,32	0,2660
Within groups	607,083	18	33,7268		
Total (Corr.)	651,527	19			

Multiple Range Tests for pendiente by Col_1

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups
AD	10	27,1834	X
AB	10	30,1648	X

Contrast	Difference	+/- Limits
AB - AD	2,98141	5,45649

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,58324 P-Value = 0,624673
 Bartlett's test: 1,01415 P-Value = 0,624458
 Hartley's test: 1,39947

TABLA 15: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad de pelos epidérmicos” en la población de la pendiente.

ANOVA Table for AD by Col_1

Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	217,416	1	217,416	1,51	0,2342
Within groups	2583,18	18	143,51		
Total (Corr.)	2800,59	19			

Multiple Range Tests for AD by Col_1

Method: 95,0 percent Tukey HSD

Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups
pendiente	10	27,1834	X
jarillal	10	33,7776	X

Contrast	Difference	+/- Limits
jarillal - pendiente	6,59417	11,2555

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,902056 P-Value = 0,00285094
 Bartlett's test: 1,68215 P-Value = 0,00290023
 Hartley's test: 9,20987

TABLA 16: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad de pelos epidérmicos” en la superficie adaxial.

ANOVA Table for AB by Col_1					
Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	12,4566	1	12,4566	0,18	0,6751
Within groups	1234,77	18	68,5985		
Total (Corr.)	1247,23	19			
Multiple Range Tests for AB by Col_1					
Method: 95,0 percent Tukey HSD					
Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups		
jarillal	10	28,5864	X		
pendiente	10	30,1648	X		
Contrast			Difference	+/- Limits	
jarillal - pendiente			-1,57839	7,78186	
* denotes a statistically significant difference.					
Variance Check					
Cochran's C test: 0,713247 P-Value = 0,190841					
Bartlett's test: 1,10559 P-Value = 0,190749					
Hartley's test: 2,48732					

TABLA 17: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “densidad de pelos epidérmicos” en la superficie abaxial.

ANOVA Table for diametro cel. by Col_1					
Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	39853,5	1	39853,5	279,51	0,0000
Within groups	85266,3	598	142,586		
Total (Corr.)	125120,0	599			
Multiple Range Tests for diametro cel. by Col_1					
Method: 95,0 percent Tukey HSD					
Col_1	Count	Mean	Homogeneous Groups		
pendiente	300	30,8667	X		
jarillal	300	47,1667	X		
Contrast			Difference	+/- Limits	
jarillal - pendiente			*16,3	1,91479	
* denotes a statistically significant difference.					
Variance Check					
Cochran's C test: 0,592164 P-Value = 0,00131705					
Bartlett's test: 1,01743 P-Value = 0,00131646					
Hartley's test: 1,45197					

TABLA 18: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “diámetro de la células del parénquima lagunoso” entre las poblaciones.

```

ANOVA Table for Col_2 by jarillal

-----
                        Analysis of Variance
-----
Source                Sum of Squares      Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups        168848,0           1   168848,0      74,69      0,0000
Within groups         264493,0          117  2260,63
-----
Total (Corr.)         433341,0          118
-----

Multiple Range Tests for Col_2 by jarillal

-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
jarillal      Count    Mean                Homogeneous Groups
-----
pendiente     60      205,0              X
jarillal      59      280,339            X
-----
Contrast                                Difference      +/- Limits
-----
jarillal - pendiente                       *75,339          17,2644
-----

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,523724  P-Value = 0,717678
Bartlett's test: 1,00113   P-Value = 0,717647
Hartley's test: 1,09962

```

TABLA 19: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “diámetro del haz vascular principal” en las dos poblaciones.

```

ANOVA Table for alto by jarillal

-----
                        Analysis of Variance
-----
Source                Sum of Squares      Df  Mean Square    F-Ratio    P-Value
-----
Between groups        131128,0           1   131128,0      390,15     0,0000
Within groups         200984,0          598  336,093
-----
Total (Corr.)         332112,0          599
-----

Multiple Range Tests for alto by jarillal

-----
Method: 95,0 percent Tukey HSD
jarillal      Count    Mean                Homogeneous Groups
-----
pendiente     300     49,0                X
jarillal      300     78,5667             X
-----
Contrast                                Difference      +/- Limits
-----
jarillal - pendiente                       *29,5667         2,93977
-----

* denotes a statistically significant difference.

Variance Check

Cochran's C test: 0,533874  P-Value = 0,241258
Bartlett's test: 1,0023    P-Value = 0,241255
Hartley's test: 1,14534

```

TABLA 20: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “alto de las células en empalizada”.

ANOVA Table for ancho by jarillal					
Analysis of Variance					
Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	3901,5	1	3901,5	30,03	0,0000
Within groups	77694,3	598	129,924		
Total (Corr.)	81595,8	599			
Multiple Range Tests for ancho by jarillal					
Method: 95,0 percent Tukey HSD					
jarillal	Count	Mean	Homogeneous Groups		
pendiente	300	16,5333	X		
jarillal	300	21,6333	X		
Contrast			Difference	+/-	Limits
jarillal - pendiente			*5,1		1,82779
* denotes a statistically significant difference.					
Variance Check					
Cochran's C test: 0,791559 P-Value = 0,0					
Bartlett's test: 1,23094 P-Value = 0,0					
Hartley's test: 3,79753					

TABLA 21: Tabla Anova que resulta del análisis de la variable “ancho de las células en empalizada”.