

INDICE ESTOMÁTICO

Los estomas se encuentran en las partes áreas de toda la flora terrestre, gimnospermas y angiospermas, incluyendo esporofitos de musgos y helechos. Son más frecuentes en la superficie inferior de las hojas, pero también se presentan en tallos, flores y frutos. Las hojas con estomas en ambas caras se denominan anfiestomáticas y las que los tienen restringidos a la epidermis inferior se denominan hipoestomáticas. (Azcón-Bieto, 2008; Taiz y Zeiger, 2006). La frecuencia estomática absoluta expresada como número de estomas por unidad de área (mm²) varía dentro de un gran intervalo en función de las especies estudiadas. Sin embargo, este número puede variar dependiendo del tamaño de la hoja medida (renuevo foliar u hoja madura) o de la posición donde se tome la muestra de epidermis (porción superior, media, o inferior) además de estar en función del grado de hidratación de la hoja medida bajo condiciones de déficit hídrico o algún otro tipo de estrés. De esta forma se desprende que no es fácil determinar el número estomático representativo de una especie a partir de un valor absoluto a menos que se especifiquen las condiciones ya indicadas bajo las cuales se tomó la muestra de epidermis. A partir de lo anterior resulta la necesidad de utilizar una medida relativa donde el supuesto inicial es que la densidad estomática mantiene una relación constante y por tanto reproducible con respecto al total de células no estomáticas observadas por un área de observación determinada del campo de microscopio, la cual se denomina **Índice estomático** y cuya fórmula es la siguiente:

$$IE = \frac{Es}{Es + Ep} (100)$$

Donde:

I.E.	Índice estomático
Es	Número de estomas
Ep	Número de células epidérmicas

Con los elementos de esta fórmula es posible apreciar que: si en condiciones de crecimiento óptimas hay una relación constante entre el número de células estomáticas con respecto a la suma de células estomáticas y no estomáticas observadas, el resultado obtenido tenderá a ser más estable independientemente de la edad de la hoja o la condición ambiente en la cual crezca la planta evaluada. Por otro lado, si la diferenciación de células estomáticas fuese afectada por una condición, por ejemplo, de estrés hídrico entonces ello implicaría la variación del índice estomático resultante lo que arrojaría mayor información que la determinación del valor absoluto.

Objetivo:

Comparar el número de estomas e índice estomático de la parte basal, media y apical de hojas de plántulas y de plantas adulta de maíz (*Zea mays*) H-130

Material por equipo

9 Plántulas de maíz de 15 días de crecimiento, 9 hojas maduras de maíz de la parte media, 20 portaobjetos, espátula, pinzas de relojero, pasta para impresiones de precisión para uso dental (Exactoden®), barniz transparente para uñas, marcador indeleble, microscopio óptico, cubreobjetos.

Metodología.

Considere el Cuadro 1 como guía para la preparación de impresiones de estomas y proceda de la siguiente manera:

CUADRO 1. Impresiones para el conteo de estomas y el cálculo del Índice Estomático

Zona de la hoja (solo envés)	Hoja de maíz (plántula)	Hoja de maíz (planta adulta)
Basal	3 repeticiones	3 repeticiones
Media	“	“
Apical	“	“

Prepare la pasta de impresión con una gota del endurecedor (catalizador) sobre dos líneas divisoras de pasta (ver escala) y mezcle homogéneamente.

Antes de que la pasta adquiriera una consistencia firme aplíquela con una espátula en la porción de la hoja como se indica en el cuadro 1.

Una vez aplicada la pasta, deje que se polimerice hasta alcanzar una consistencia firme (al menos 5 minutos).

Retire la pasta de la superficie de la hoja con una pinza de relojero (aquí tiene un molde de los estomas), y colóquela sobre un portaobjetos con la superficie de la pasta que mantuvo el contacto con la epidermis hacia arriba.

Sobre la pasta con el molde de los estomas coloque una pequeña porción de barniz transparente para uñas y deje secar hasta que pueda desprenderla como una sola pieza (aquí tiene una impresión en positivo de los estomas).

Coloque la película de barniz de uñas transparente (impresión positiva de los estomas) sobre un portaobjetos con la impresión de estomas hacia arriba e identifique la morfología de células estomáticas y no estomáticas con ayuda del microscopio, con el objetivo 40X (si las células fuesen muy grandes utilice el objetivo de 10X) y calcule el índice estomático en 5 campos escogidos al azar

Resultados:

Realice un análisis de varianza de dos factores tomando como factor A la hoja (plántula y adulta), como factor B la zona de la hoja (área basal, media y apical) y como variable de respuesta al número de estomas e índice estomático. Realice la prueba de comparación de medias por el método de tukey. Discuta sus resultados

Mida el diámetro del campo del microscopio y a partir de la fórmula πr^2 calcule el área del mismo. Realice esta operación en función de la disponibilidad de material en su laboratorio (papel milimétrico, **escala vernier** o reglilla y micrómetro ocular).

Con el área del campo de microscopio correspondiente realice una estimación del número de estomas por mm^2 con los datos obtenidos anteriormente (plántula y adulta) y aplique una prueba de "t" discuta.

Cuestionario:

- 1) Por que el índice estomático es una evaluación más confiable que el número de estomas?
- 2) Describa los componentes del complejo estomático y su función presuntiva.
- 3) Tiene alguna importancia fisiológica el índice estomático en las especies anfiestomáticas? Explique.

Bibliografía

Azcón-Bieto, J y Talón, M. 2008. Fundamentos de Fisiología Vegetal. Ed. McGraw Hill/Interamericana, España

Navea T. C. 1997. Respuesta Anatómica del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) al Estrés Hídrico. Tesis Maestría en Ciencias. UNAM-Campus Iztacala.

Salisbury y Ross. 1992. Fisiología Vegetal. Iberoamericana. México.

Taiz, L. y Zeiger, E. 2006 Plant Physiology. 3a. Ed. Sinauer Associates Inc. Publishers. Sunderland, Massachussets. USA.