

Fig. 29. Respuesta de la tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) a la condición de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Los resultados mostrados anteriormente, permiten establecer la existencias de diferencias entre las especies evaluadas, en la capacidad de asimilación de CO₂, entre dos ambientes con mayor y menor humedad en el suelo. En este aspecto destacó el sorgo, sin embargo fué el mijo el que resultó menos afectado en su actividad fotosintética al pasar a la condición de menor humedad; en tanto que en el maíz, los efectos fueron muy severos.

Aunque son relativamente escasos los estudios realizados en donde se comparan las respuestas fisiológicas - como la fotosíntesis - entre las especies de maíz, mijo y sorgo bajo ambientes similares, Singh *et al.* (1987), Subramanian y Maheswari (1989), reportaron resultados semejantes a los aquí encontrados.

4.3.2. Tasa de intercambio de vapor de agua (tasa transpirativa).

El resultado del análisis de varianza (Cuadrados medios y significancia) se localizan en los Cuadros 74A y 75A. Para el experimento 1, las especies mostraron diferencias significativas practicamente en todas las mediciones que se realizaron a traves de su ciclo, con excepción del muestreo realizado a los 68 dds. Para el factor humedad la significancia resultó solo en las dos primeras lecturas, en tanto que para la interacción la diferencia estadística solo se presentó a los 68 dds. En el experimento 2, la diferencia estadística entre especies se dió durante las dos primeras mediciones (42 y 71 dds); para el nivel de humedad la significancia se presentó a los 42 dds, en tanto que en la interacción se detectó significancia a los 84 dds.

De acuerdo con los datos mostrados en los Cuadros 76A y 77A, el mijo fue la especie que mostró las tasas más altas de pérdida de vapor de agua en todos los muestreos.

Sin embargo se notan escasas diferencias al comparar los resultados con las lecturas obtenidas en sorgo. El maíz quien tuvo las tasa transpirativas más bajas, las diferencias se hicieron más marcadas al compararse con mijo. Considerando valores promedios de todas las mediciones, las pérdidas de vapor de agua que tuvieron las especies en el experimento 1, fueron como sigue: sorgo, $20.40 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; mijo, $19.34 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$; maíz $14.89 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. En el experimento 2 los valores fueron de 22.18, 18.27 y $12.66 \text{ mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, para las respectivas especies.(Figura 30a y b).

Es de esperarse que la condición de humedad del suelo tenga efectos sobre el comportamiento estomatal, lo cual se traducirá en las tasas transpirativas, las cuales serán mayores en condiciones de mayor humedad. Aunque esto ocurrió , la tendencia no fue consistente a través de los diferentes muestreos, como se aprecia en los Cuadros 78A y 79A, en los cuales se consignan los promedios de vapor de agua transpirada en función de las condiciones de humedad del suelo.

El anterior comportamiento, al igual que en la asimilación de CO_2 , sin duda está relacionado con el potencial hidrico del suelo en cada fecha particular en que se realizaron las mediciones de intercambio gaseoso, por lo que la respuesta promedio de las especies varía a través del ciclo. Así, es explicable que en el experimento 1, la tasa transpirativa se vea reducida en 11.4% en la condición de temporal a los 39 dds (de 9.26 a $8.20 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) y en 26.0% a los 67 dds (de 12.19 a $9.02 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). Así como una reducción del 24.09% (de 29.26 a $22.21 \text{ mmol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en el experimento 2 en la medición realizada a lo 42 dds.

Cuando se comparan las especies dentro de una condición de humedad dada, no se observaron diferencias entre el mijo y el sorgo. Sin embargo, cuando estas especies se

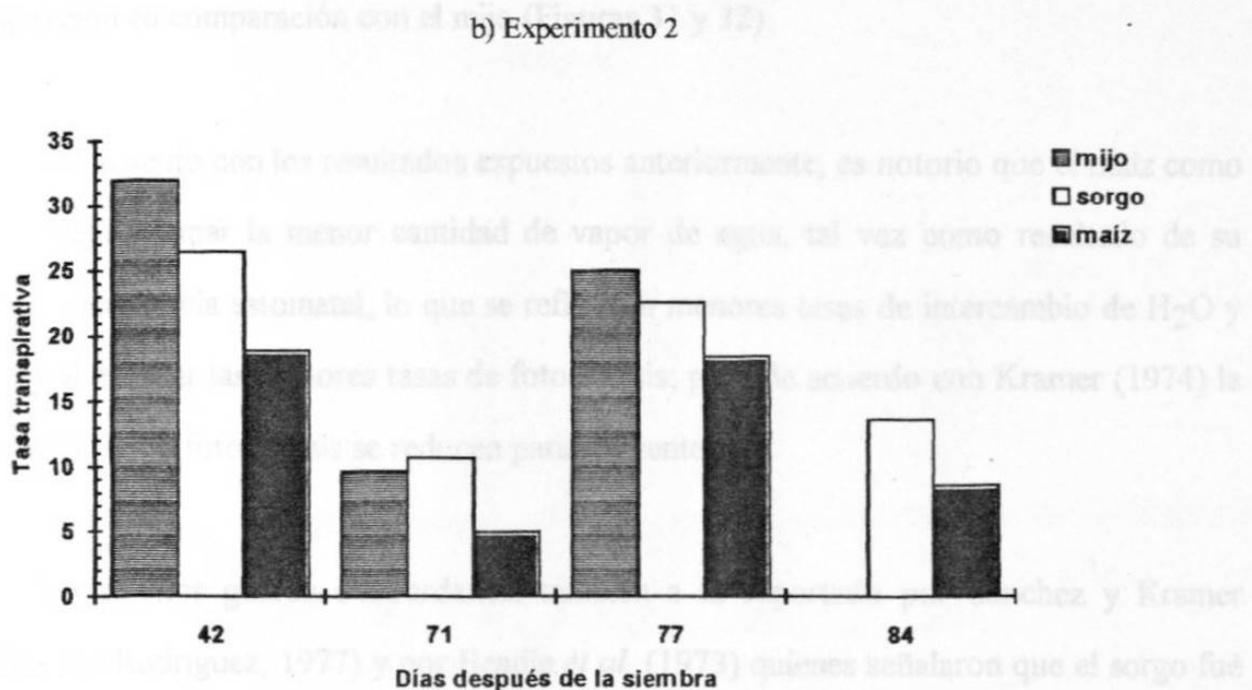
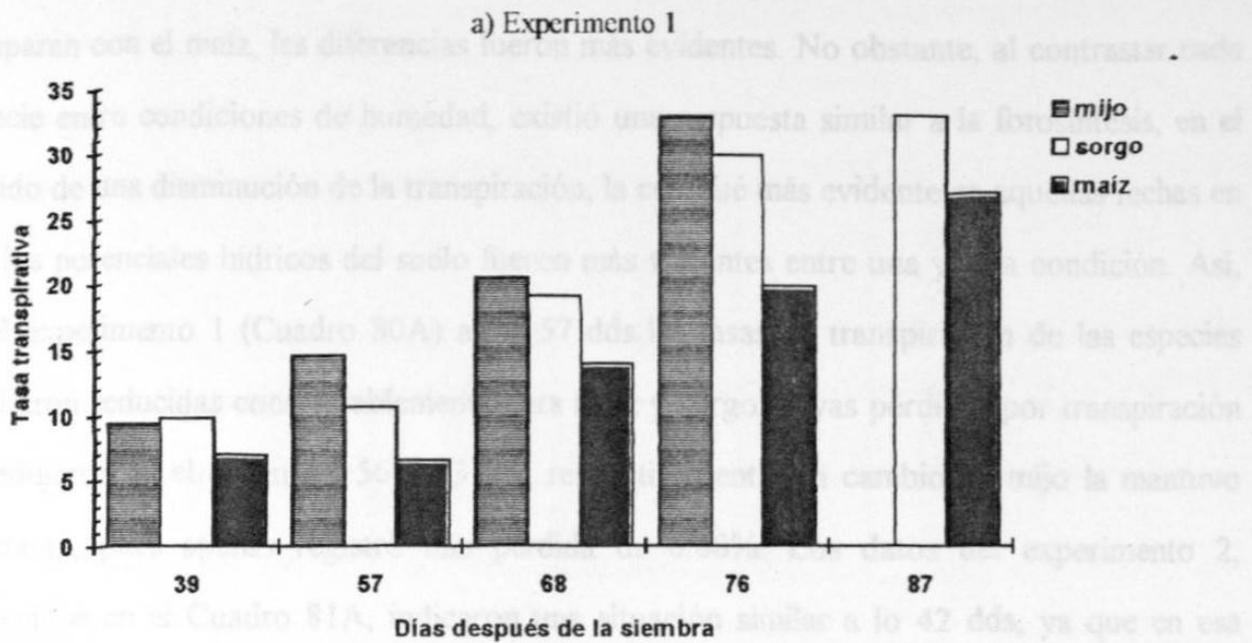


Fig. 30. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de las especies. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

comparan con el maíz, las diferencias fueron más evidentes. No obstante, al contrastar cada especie entre condiciones de humedad, existió una respuesta similar a la fotosíntesis, en el sentido de una disminución de la transpiración, la cual fué más evidente en aquellas fechas en que los potenciales hídricos del suelo fueron más variantes entre una y otra condición. Así, en el experimento 1 (Cuadro 80A) a los 57 dds las tasas de transpiración de las especies resultaron reducidas considerablemente para maíz y sorgo, cuyas pérdidas por transpiración se redujeron en el orden del 56 y 33.5%, respectivamente; en cambio, el mijo la mantuvo constante, pues apenas registró una pérdida de 0.68%. Los datos del experimento 2, contenidos en el Cuadro 81A, indicaron una situación similar a lo 42 dds, ya que en esa fecha también el maíz y el sorgo redujeron en mayor proporción la pérdida de agua por transpiración en comparación con el mijo (Figuras 31 y 32).

De acuerdo con los resultados expuestos anteriormente, es notorio que el maíz como especie dejó escapar la menor cantidad de vapor de agua, tal vez como resultado de su menor conductancia estomatal, lo que se reflejó en menores tasas de intercambio de H_2O y de CO_2 al mostrar las menores tasas de fotosíntesis; pues de acuerdo con Kramer (1974) la transpiración y la fotosíntesis se reducen paralelamente.

Lo anterior guarda concordancia también a lo reportado por Sánchez y Kramer (citados por Rodríguez, 1977) y por Beadle *et al.* (1973) quienes señalaron que el sorgo fué capaz de seguir transpirando a potenciales hídricos más bajos lo que lo posibilita a mantener altas tasas fotosintéticas y transpirativas aún a bajo estrés de humedad, no así para el maíz. Lo anterior es consistente con Peña y Muñoz (1988), quienes reportaron que el maíz mostró las menores tasas transpirativas las cuales fueron más afectadas por el déficit de humedad del suelo en un 44.2% como resultado de una mayor resistencia a la difusión, comparadas con frijol y girasol.

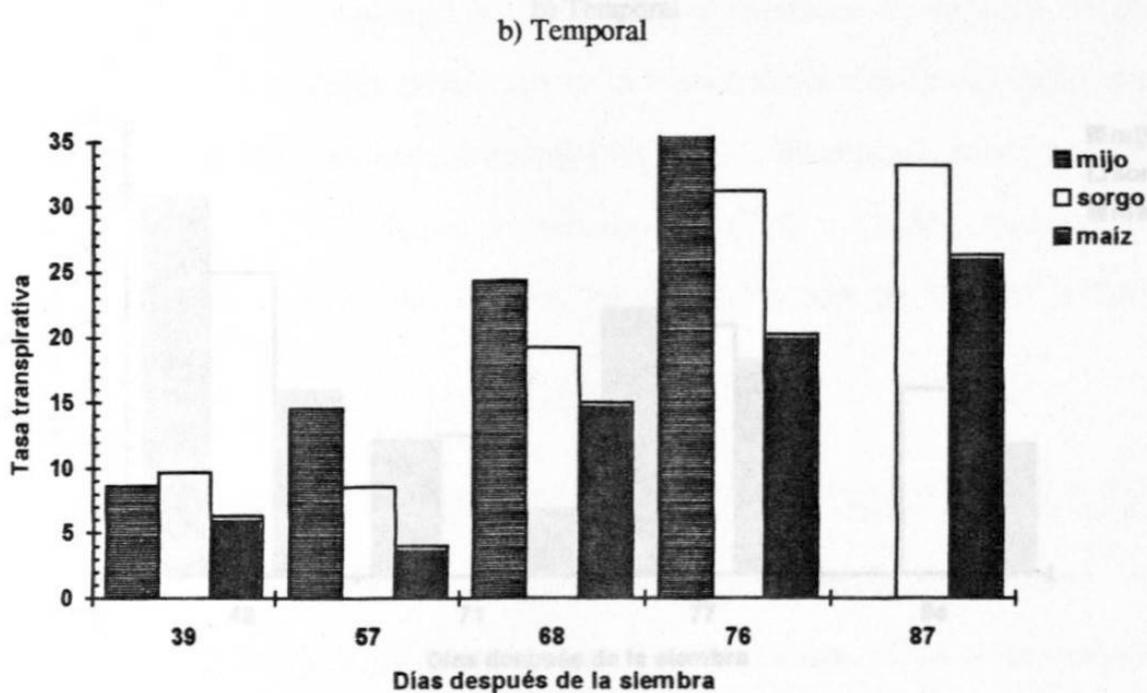
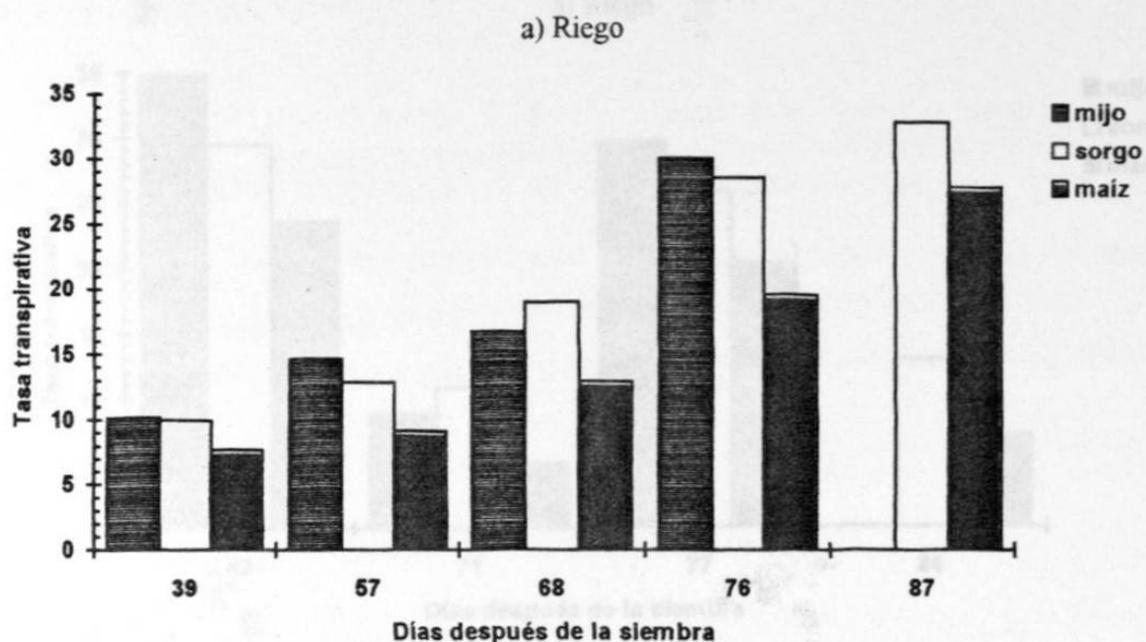


Fig. 31. Respuesta de la tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) a la condición de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

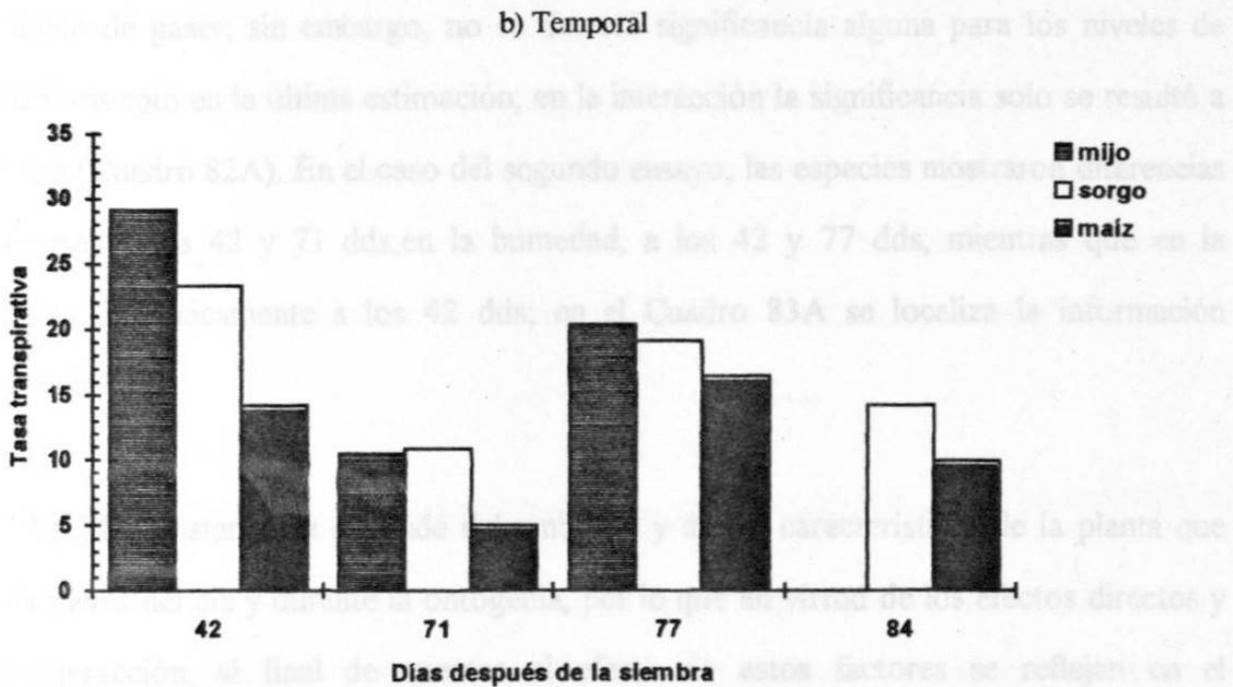
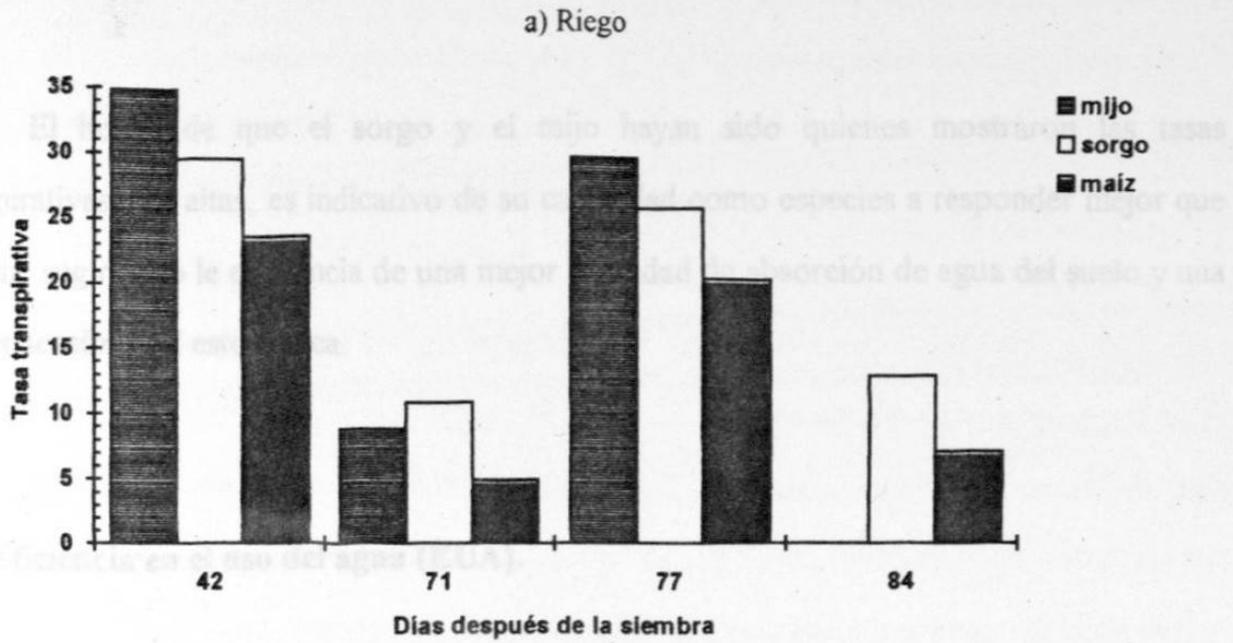


Fig. 32. Respuesta de la tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) a la condición de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

El hecho de que el sorgo y el mijo hayan sido quienes mostraron las tasas transpirativas más altas, es indicativo de su capacidad como especies a responder mejor que el maíz, sugiriendo la existencia de una mejor habilidad de absorción de agua del suelo y una menor sensibilidad estomática.

4.4. Eficiencia en el uso del agua (EUA).

Se encontraron diferencias significativas entre las especies en todas las mediciones de intercambio de gases; sin embargo, no se detectó significancia alguna para los niveles de humedad, excepto en la última estimación, en la interacción la significancia solo se resultó a los 57 dds (Cuadro 82A). En el caso del segundo ensayo, las especies mostraron diferencias significativas a los 42 y 71 dds; en la humedad, a los 42 y 77 dds, mientras que en la interacción fué únicamente a los 42 dds; en el Cuadro 83A se localiza la información correspondiente.

La EUA instantánea depende del ambiente y de las características de la planta que varían a través del día y durante la ontogenia, por lo que en virtud de los efectos directos y de su interacción, al final de cuentas el efecto de estos factores se reflejan en el comportamiento de la asimilación y salida de gases cuyos flujos se ven afectados por la resistencia impuesta por el estoma, lo que ocasiona efectos en la transpiración y en la fotosíntesis, y por lo tanto, en la EUA.

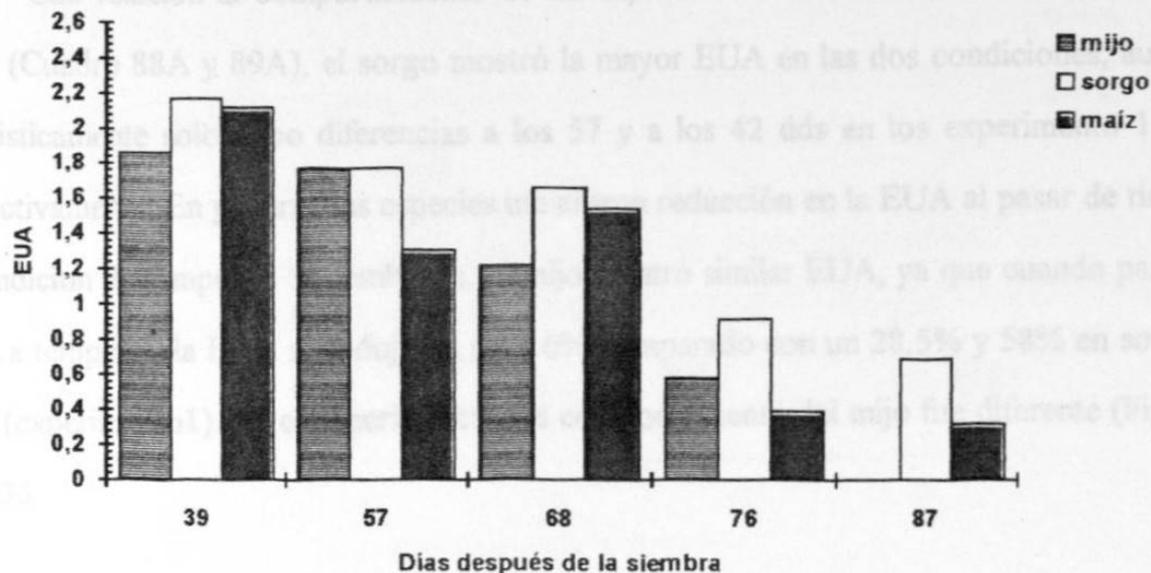
Lo anterior permite explicar el hecho de que al comparar entre especies, haya sido el sorgo quien mostró la mayor EUA, medida como un promedio sobre todas las mediciones, tal como se observa en el Cuadro 84A y 85A y Figura 33.

Dicha superioridad del sorgo respecto a los demás cultivos, es probable que se deba a las diferencias entre los efectos sobre las tasas de asimilación de CO₂ y de pérdida de vapor de agua entre éstas y aquella especie. Así, en maíz respecto al sorgo, la tasa fotosintética se redujo 47.9% y la transpiración en un 27.%; pero en mijo estos valores fueron de 12.2% y 5.6%, respectivamente; además, las tasas absolutas de fotosíntesis fueron mayores en el sorgo.

Lo anterior puede indicar, que la menor EUA mostrada por el maíz y mijo, se deba más al efecto sobre la tasa fotosintética que sobre la transpiración. Resultados similares fueron reportaron por Reddy, *et al.* (1995) en algodón, quienes señalaron también que cuando las tasas de fotosíntesis fueron mayores y menores las de transpiración, la EUA fue mayor.

De acuerdo con los potenciales hídricos del suelo (factor humedad), la EUA en general mostró una tendencia menor en la condición consignada como temporal. (Cuadro 86A y 87A). La disminución ocurrió cuando dichos potenciales estuvieron relativamente más bajos; observándose que a los 87 dds la diferencia en la EUA fué significativa, abatiéndose en un 51.4% correspondiendo a una disminución de 48.5% en la fotosíntesis con una pérdida de vapor de agua del 1.9%. La misma tendencia sucedió a los 42 y 77 dds (potenciales hídricos del suelo diferentes), en donde la EUA bajó en un 58.8 y 55.2% en la condición del suelo con menor humedad.

a) Experimento 1



b) Experimento 2

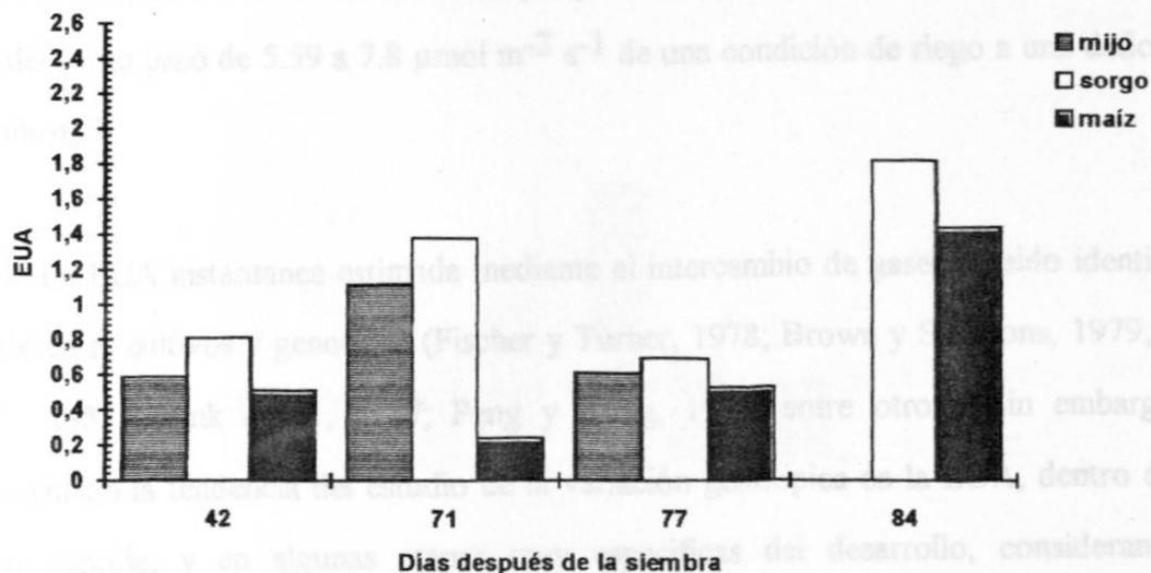


Fig. 33. Eficiencia en el uso del agua (EUA) ($\mu\text{mol CO}_2 / \text{mmol H}_2\text{O}$) en función de las especies. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Con relación al comportamiento de las especies en cada ambiente de humedad del suelo (Cuadro 88A y 89A), el sorgo mostró la mayor EUA en las dos condiciones, aunque estadísticamente solo hubo diferencias a los 57 y a los 42 dds en los experimento 1 y 2, respectivamente. En general, las especies mostraron reducción en la EUA al pasar de riego a la condición de temporal. Sin embargo, el mijo mostró similar EUA, ya que cuando pasó de riego a temporal, la EUA se redujo en un 1.6% comparado con un 28.5% y 58% en sorgo y maíz (experimento 1). En el experimento 2 el comportamiento del mijo fue diferente (Figuras 34 y 35).

De acuerdo con los resultados mostrados, existe una discrepancia con lo señalado por Begg (1980), Hamdami *et al.* (1991), en el sentido de que la EUA de las especies se ve incrementada por el déficit de humedad, ya que se reporta por ejemplo que la EUA en el caso del sorgo pasó de 5.59 a 7.8 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ de una condición de riego a una deficiencia de humedad.

La EUA instantánea estimada mediante el intercambio de gases ha sido identificada en diferentes cultivos y genotipos (Fischer y Turner, 1978; Brown y Simmons, 1979; Valle *et al.*, 1985; Frank *et al.*, 1987; Peng y Krieg, 1992, entre otros). Sin embargo, ha predominado la tendencia del estudio de la variación genotípica en la EUA, dentro de una misma especie, y en algunas etapas muy específicas del desarrollo, considerando su comportamiento a través del día y siendo muy escasos el estudio de su comportamiento a través de la ontogenia de la planta.

Por otra parte, tales estudios han sido conducidos generalmente en ambientes controlados, y cuando se han efectuado en campo, el efecto de los niveles de algunos factores, como es la condición de humedad del suelo, han sido uniformemente establecidos

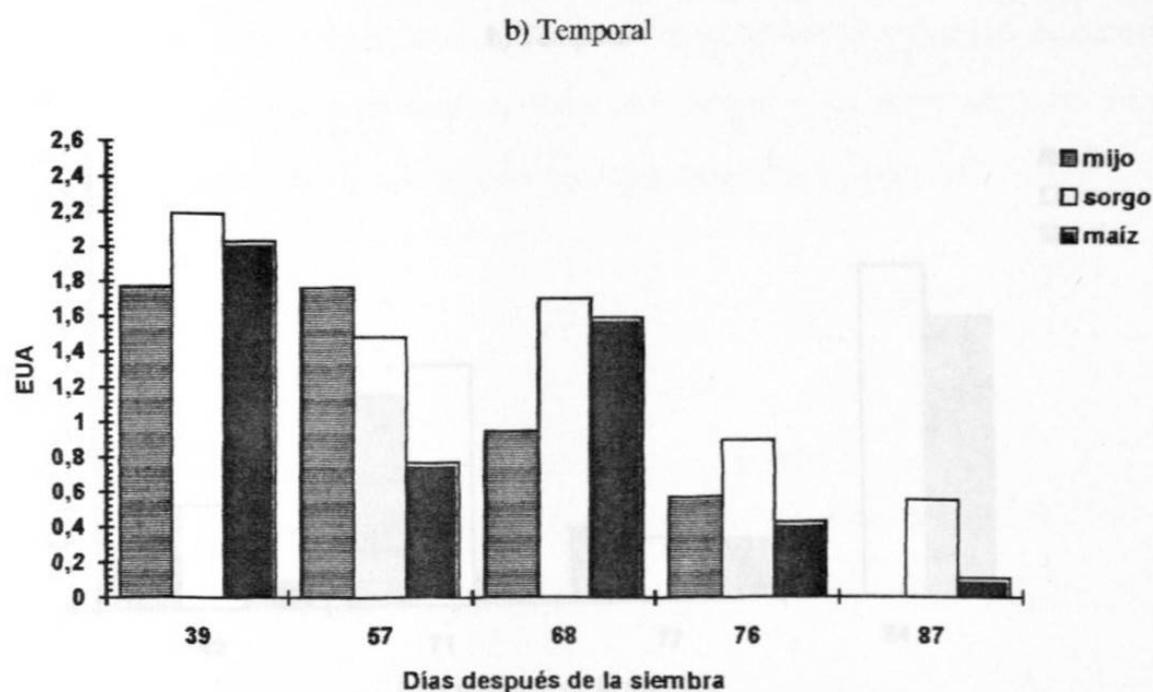
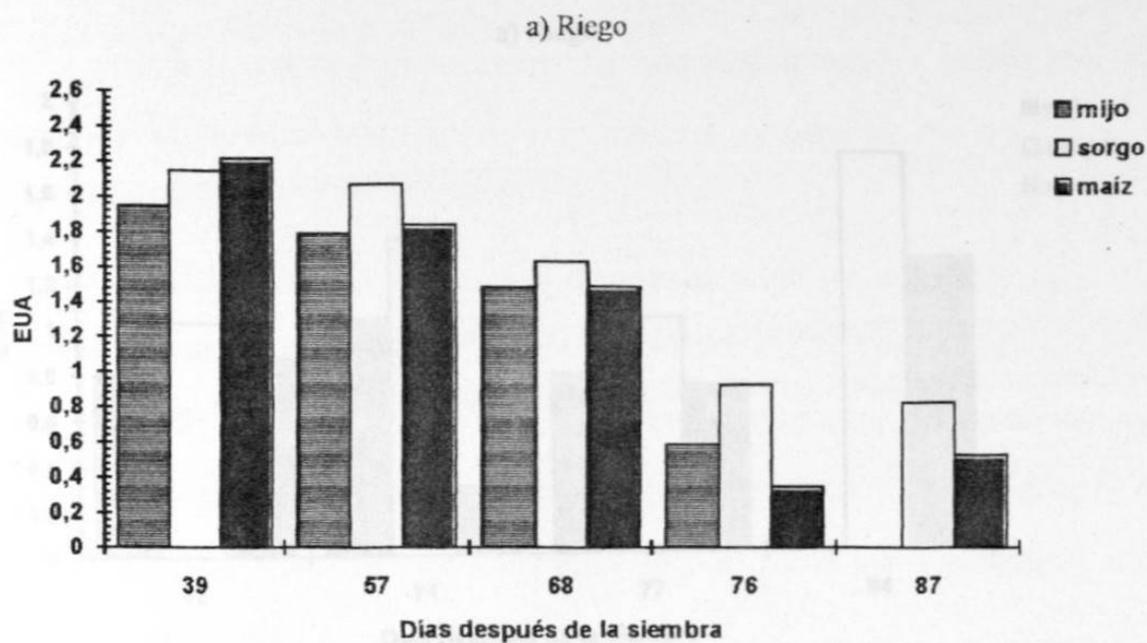


Fig. 34. Respuesta de la eficiencia en el uso del agua (EUA) ($\mu\text{mol CO}_2 / \text{mmol H}_2\text{O}$) a la condición de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

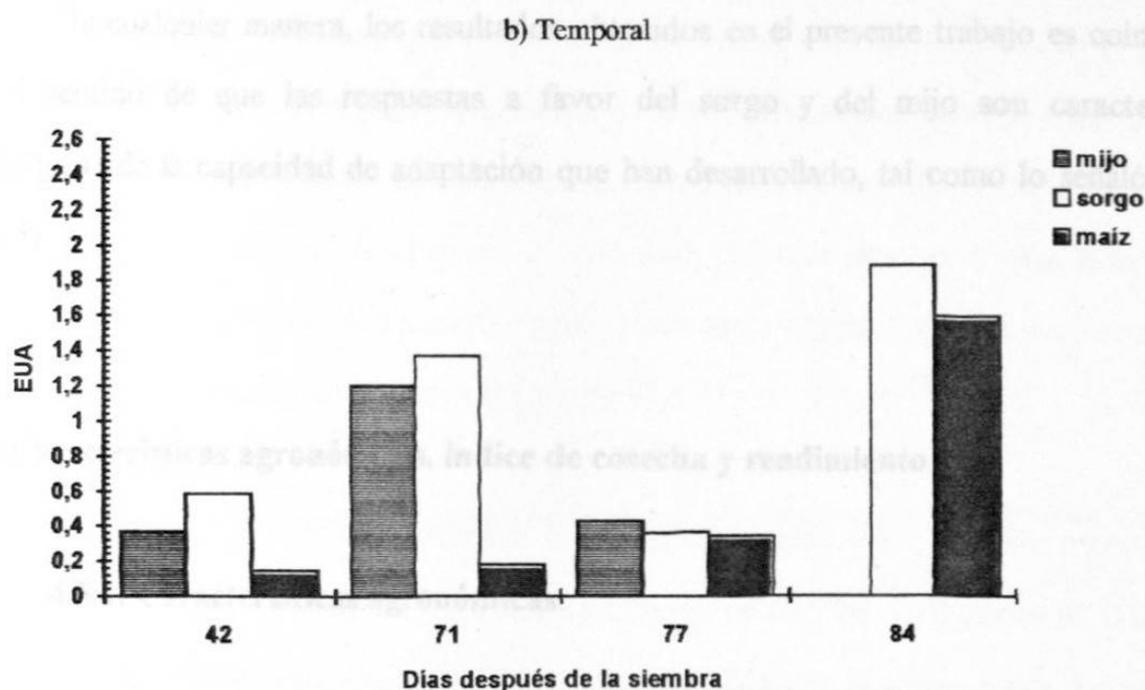
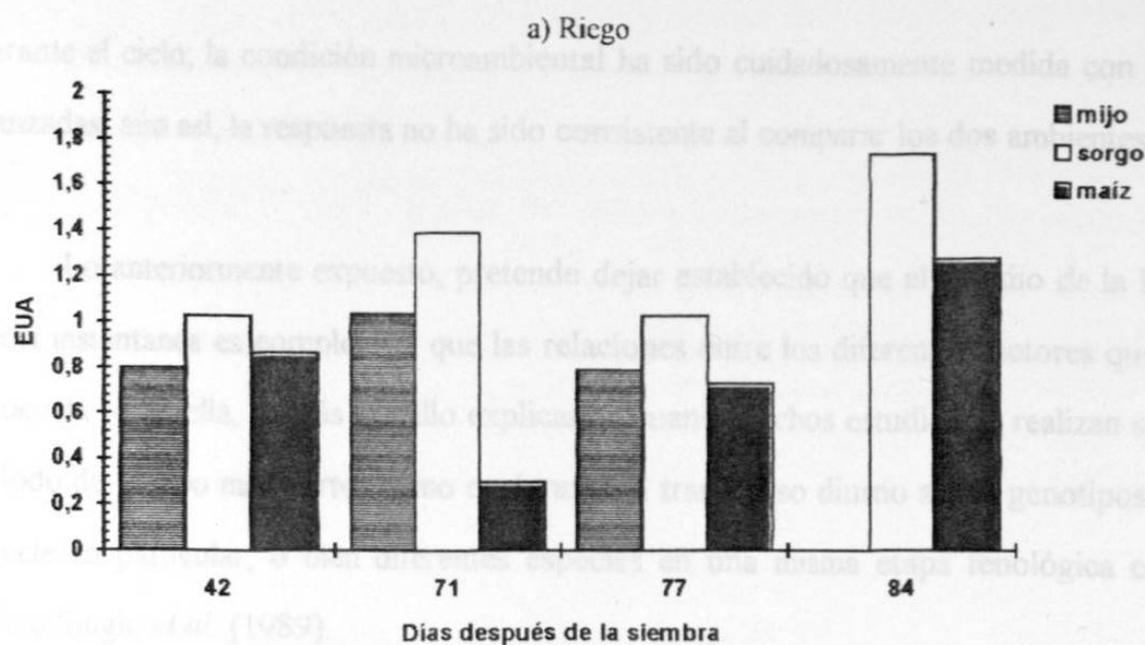


Fig. 35. Respuesta de la eficiencia en el uso del agua (EUA) ($\mu\text{mol CO}_2 / \text{mmol H}_2\text{O}$) a la condición de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

durante el ciclo; la condición microambiental ha sido cuidadosamente medida con técnicas avanzadas; aún así, la respuesta no ha sido consistente al comparar los dos ambientes.

Lo anteriormente expuesto, pretende dejar establecido que el estudio de la EUA en forma instantánea es complejo, y que las relaciones entre los diferentes factores que tienen influencia sobre ella, es más sencillo explicarlos cuando dichos estudios se realizan sobre un periodo de tiempo más corto, como es durante el transcurso diurno sobre genotipos de una especie en particular, o bien diferentes especies en una misma etapa fenológica como lo realizó Singh, *et al.* (1989).

De cualquier manera, los resultados obtenidos en el presente trabajo es coincidente en el sentido de que las respuestas a favor del sorgo y del mijo son características fisiológicas de la capacidad de adaptación que han desarrollado, tal como lo señaló Jones, (1985).

4.5. Características agronómicas, índice de cosecha y rendimiento.

4.5.1. Características agronómicas.

De las cinco variables agronómicas consideradas, los días a floración masculina y el peso de 100 granos no mostraron diferencia estadística en ninguno de los cultivos en los dos experimentos. Entre las características que mostraron significancia, estuvieron la longitud de panoja o mazorca, la altura de planta y las plantas cosechadas, en ese orden. Sin embargo, tal significancia no siempre fue la misma entre cultivos. El resultado del análisis de varianza (cuadrados medios y significancia) se localiza en los Cuadros 90A y 91A).

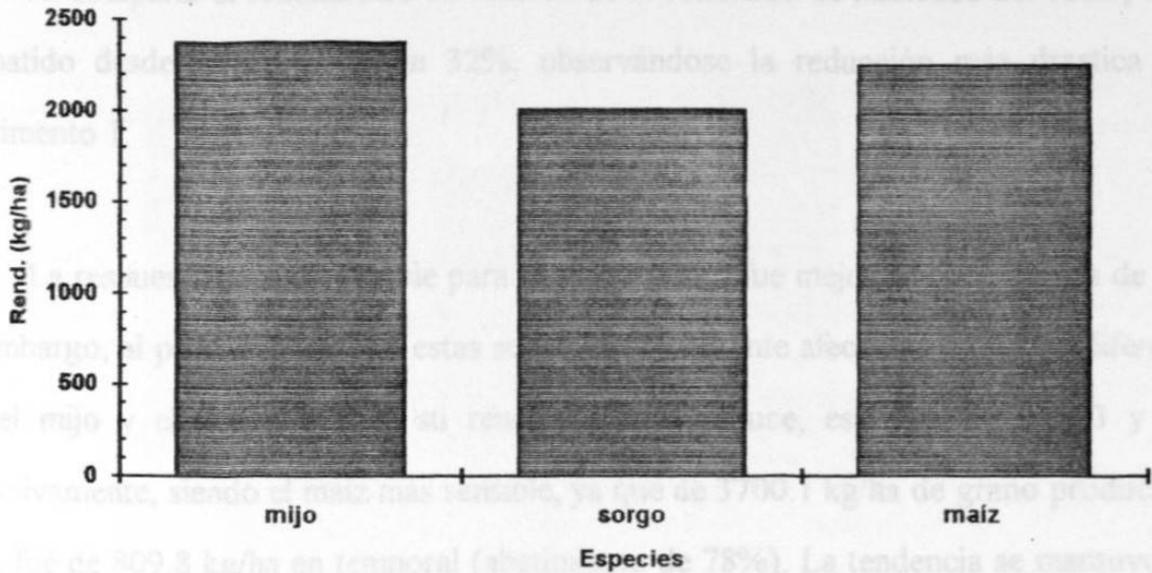
De acuerdo con la información contenida en el Cuadro 92A, todas las características de los cultivos se vieron afectadas por la condición de temporal, aunque los efectos en su expresión en general fueron reducidos. Sin embargo, aunque existieron diferencias entre las especies, es notorio que las mayores reducciones ocurrieron en el experimento 1, lo cual puede deberse a la existencia de una diferencia del potencial hídrico más acentuada; de cualquier forma estos resultados son similares a los reportados por Wong et al (1983).

4.5.2. Índice de cosecha. y rendimiento de grano

El análisis de varianza reportó diferencia estadística para las especies, en el nivel de humedad y en la interacción para rendimiento de grano en el experimento 1 y solo para los dos primeros factores cuando se considera al índice de cosecha. En el experimento 2 la significancia para rendimiento de grano ocurrió para el factor especies y para la humedad; para el índice de cosecha se encontró significancia entre especies y en la interacción. La información respectiva se presenta en el Cuadro 93A.

De acuerdo con la comparación de medias, (Cuadro 94A) el mijo superó en la producción de grano a las demás especies, (promedio de las dos condiciones de humedad) rindiendo lo mismo estadísticamente que el maíz pero diferente al sorgo. Sin embargo, en el experimento 2 el sorgo ocupó el primer lugar, estando luego el mijo y por último el maíz. (Figura 36).

a) Experimento 1



b) Experimento 2

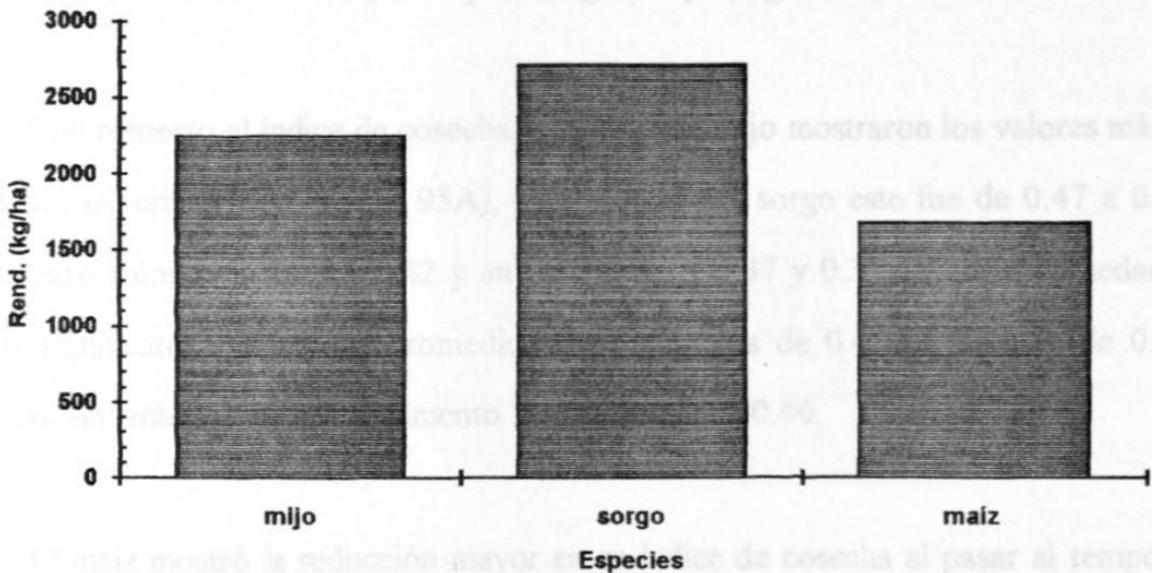


Fig. 36. Comportamiento del rendimiento de grano (kg/ha) en función de las especies. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Al comparar el rendimiento en función de la condición de humedad del suelo, este se ve abatido desde un 64.9% a un 32%, observándose la reducción más drástica en el experimento 1.

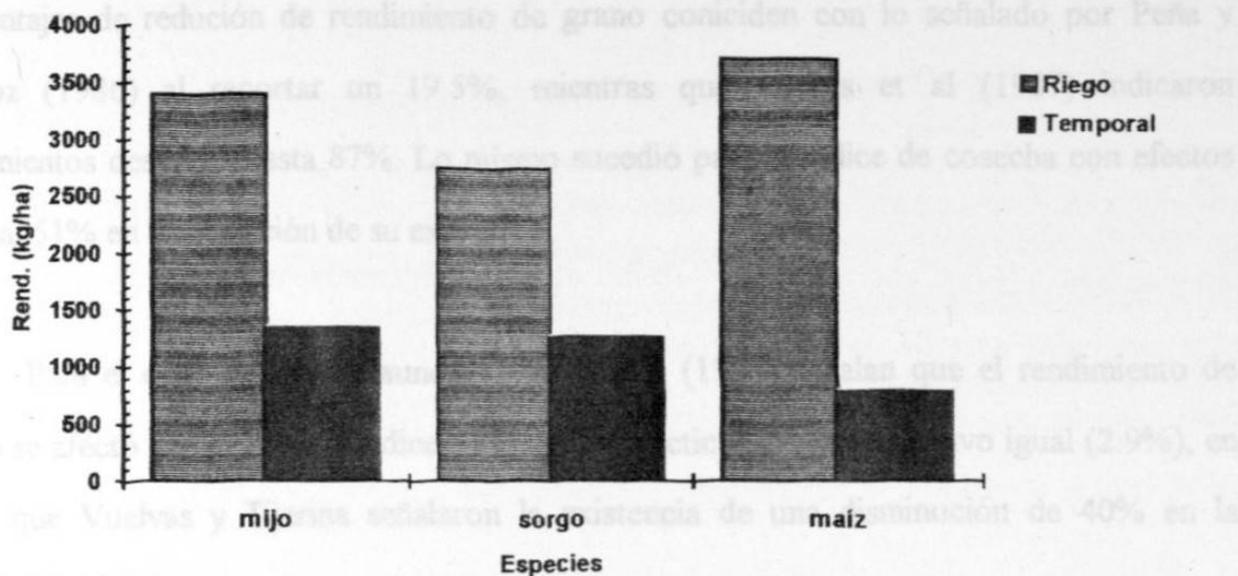
La respuesta de cada especie para producir grano fue mejor en condiciones de riego. Sin embargo, al pasar al temporal estas se ven drásticamente afectadas en forma diferencial. Así, el mijo y el sorgo aunque su rendimiento se reduce, este fue de un 53 y 59%, respectivamente, siendo el maíz más sensible, ya que de 3700.1 kg/ha de grano producido en riego, fué de 809.8 kg/ha en temporal (abatimiento de 78%). La tendencia se mantuvo en el experimento 2, aunque los rendimientos fueron ligeramente inferiores, el efecto se manifestó en menor grado ya que siendo el maíz el más afectado, la proporción en la disminución fue del 35% comparado con un 33 y 28% para sorgo y mijo (Figura 37).

Con respecto al índice de cosecha, el sorgo y el mijo mostraron los valores más altos en los dos experimentos (Cuadro 95A), para el caso del sorgo este fue de 0.47 a 0.48, el mijo mostró valores de 0.39 y 0.42 y en maíz llegó a 0.37 y 0.31. El factor humedad tuvo efectos significativos siendo el promedio de las especies de 0.45 en riego y de 0.37 en temporal, sin embargo en el experimento 2 se mantuvo en 0.40.

El maíz mostró la reducción mayor en su índice de cosecha al pasar al temporal ya que el abatimiento del mismo fué de 36% en el primer experimento en tanto que en el experimento 2 la reducción fué menor (16%); contrariamente el mijo fue más estable, incluso tiene mayor expresión en el experimento 2.

Los resultados expuestos anteriormente, indican que el maíz produce bien en ambientes de humedad del suelo más favorables como fué en la condición de riego, sin

a) Experimento 1



b) Experimento 2

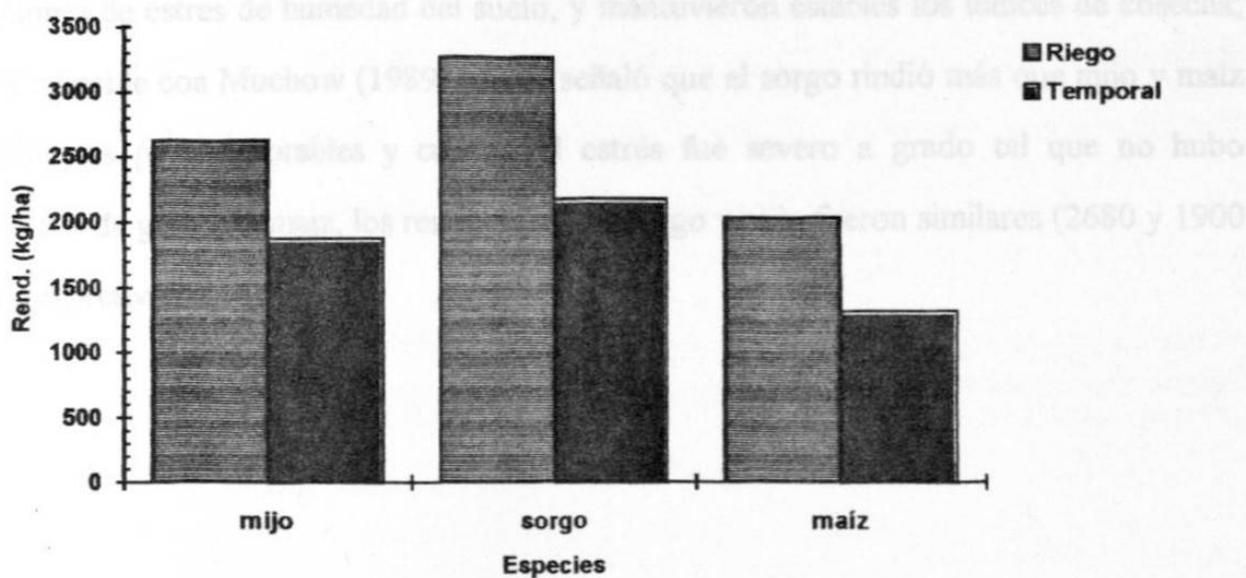


Fig. 37. Respuesta del rendimiento de grano (kg/ha) de maíz, mijo y sorgo a la condición de humedad. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

embargo es superado por el sorgo y el mijo en condiciones con déficit de humedad. Los porcentajes de reducción de rendimiento de grano conciden con lo señalado por Peña y Muñoz (1986) al reportar un 19.5%, mientras que Lorens et al (1987) indicaron abatimientos desde 23 hasta 87%. Lo mismo sucedió para el índice de cosecha con efectos del 6 al 51% en la reducción de su expresión,

Para el caso del sorgo, aunque Wong et al (1983) señalan que el rendimiento de grano se afectó en un 20%, el índice de cosecha prácticamente se mantuvo igual (2.9%), en tanto que Vuelvas y Tijerina señalaron la existencia de una disminución de 40% en la producción de grano

El mijo y el sorgo produjeron mayor rendimiento de grano que el maíz en condiciones de estrés de humedad del suelo, y mantuvieron estables los índices de cosecha; lo cual coincide con Muchow (1989), quien señaló que el sorgo rindió más que mijo y maíz en ambientes poco favorables y cuando el estrés fué severo a grado tal que no hubo producción de grano en maíz, los rendimientos de sorgo y mijo fueron similares (2680 y 1900 kg/ha, respectivamente).

V. CONCLUSIONES

1. El maíz mostró la mayor acumulación de peso seco y de área foliar a través del ciclo; sin embargo mostró la mayor reducción de dichas características a menores potenciales hídricos del suelo; los efectos sobre el mijo y el sorgo fueron menores. El área foliar fue más sensitiva ya que mostró mayor interacción con el ambiente comparada con el peso seco total, siendo el mijo el que tuvo un comportamiento más estable al considerar el área foliar del tallo principal.

2. La mayor eficiencia en la producción de materia seca por peso seco presente por tiempo (TRC) y por área foliar presente (TAN) fue para el mijo, lo cual aunque haya sido producto de la relación que existió entre el peso seco y el área foliar, dicho comportamiento puede deberse a su condición como especie lo que le permite mantener mayor eficiencia fotosintética respecto a los otros dos cultivos ; especialmente maíz.

3. Estas expresiones de la eficiencia fisiológica por parte de las especies, se afectaron también por la condición de humedad en el suelo, aún y que no haya habido grandes contrastes en el potencial hídrico del suelo.

4. Con relación a la tasa de asimilación de CO_2 , el sorgo y el mijo tuvieron la mejor expresión, ya que , además de mostrar las tasas más altas de fotosíntesis, su disminución por el efecto de la condición de humedad en el suelo es menor comparada con la del maíz.

5. La eficiencia en el uso del agua, medida como la relación entre la tasa de asimilación y la tasa de pérdida de vapor de agua, está en función a la magnitud en que sea afectada la asimilación de CO_2 , por lo que el sorgo y el mijo superaron al maíz en dicha característica.

6. El mijo y el sorgo produjeron mayor rendimiento de grano en la condición más seca del suelo, manteniendo además estable su índice de cosecha.

VI BIBLIOGRAFIA

- Aceves N., E. 1990. Los científicos menospreciaron el agua. Colegio de Postgraduados, Centro de Hidrociencias, Montecillo, México.**
- Aguilera C., M. y R. Martínez E. 1990. Relaciones agua suelo planta atmosfera. UACH. México.**
- Anónimo. 1995. Administración de los recursos hidráulicos de la FAUANL.**
- Barrera C., C., V. A. Gonzalez H., M. Livera M y L. E. Mendoza O. 1984. Crecimiento y desarrollo de siete genotipos de sorgo evaluados en Zacatepec, Morelos. Chapingo 43.**
- Beadle, C. L. 1988. Análisis del crecimiento vegetal.. En: Técnicas en fotosíntesis y bioproductividad. J. Combs, D. O. Hall, S. P. Long y J. M. Scurlock (eds). Colegio de Postgraduados, Chapingo México.**
- Beadle, C. L., K. R. Stevenson, H. H. Newmann, G. W. Thurtell and K. H. King. 1973. Diffusive resistance, transpiration and photosynthesis single leaves of corn and sorghum in realtion to leaf water potential. Can. J. Plant Sci. 53.**
- Begg, J. E. 1980. Morphological adaptations of leaves to water stress. In: Adaptations of plants to mater and hight temperature stress: Turner, N. C. and P. J. Kramer (eds). John Willey.**
- Berard, R.G. and G. W. Thurtell 1991. The interactive effects of increased evaporative demand and soil water on photosynthesis in maize. Can. J. Pnat Sci. 71.**
- Bidwell, R. G. S. 1983. Fisiología vegetal. A. G. T. Editor, S. A. México.**
- Bonner, J. y A. W. Galston. 1970. principios de fisiología vegetal. Quinta edición, Editorial Aguilar. España.**
- Brown, R. H. and R. E. Simmons. 1979. Photosynthesis of grass especies differeing in CO₂ fixation pathways. I. Water-use efficiency. Crop Sci. 19.**
- Bulnes C., S. 1993. Eficiencia fisiológica para producción de materia seca y grano en maíz. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, UANL, Marín, N. L.**
- Carlson, P. S. 1990. Biología de la productividad de los cultivos. A.G.T. Editor, S.A. Mexico**

- Cox, L. M. and L. Boersma. 1967. Transpiration as a función of soil temperature and soil water stress. *Plant Physio.* 42.
- Donald, G. B., F. W. Simmons, I. M. Chang and G. I. Johnson. 1993. Growth analysis of corn grown with on without starterter fertilizer. *Crop Sci.* 33.
- Eastin, J. D. and CH. Y. Sullivan. 1988. Environmental stress influences on plant persistence, physiology, and producción. In: *Physiological basis of crop growth and development.* M. B. Tesar (ed.). ASA, CSSA, Madison, Wisconsin.
- Félix V., P. 1986. Patrón y análisis del crecimiento de tres variedades de maíz (*Zea mays* L.). Tesis de M. C: Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Fisher, M y L. I. Tieszen. 1982. Productividad primaria y análisis de crecimiento. En Cuarto curso de entrenamiento técnicas en bioproductividad y fotosíntesis. *Desierto y Ciencia. Edición especial, CIQA, Saltillo, Coahuila, México.*
- Fisher, R. A. and N.C. Turner. 1978. Plant productivity in the arid and semiarid zones. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 29.
- Frank, A. B., R. E. Baker and J. D. Berdahl. 1987. Water-use efficiency of grasses grown under controlled and field conditions. *Agron. J.,* 79
- García, E, 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen. UNAM
- Gardner, F. P., B. Pearce, and L. R. Mitchell. 1985. *Physiology of crops plants.* Iowa State University Press. AMES, Iowa.
- Garrity, D. P., CH. Y. Sullivan and D. G. Watts. 1984. Changes in grain sorghum stomatal and photosynthetic response to moisture stress across growth stages. *Crop Sci.* 24.
- Garza R; J. L. y J. M. Araujo H. 1984. Estudio agrológico detallado del campo experimental de la FAUANL. Marín N.L. Tesis de Licenciatura. FAUANL.
- Hall, D. O. and K. K. rao. 1977. *Photosynthesis.* Eduard Arnold (Publishers) limited. London.
- Hamdani, S. H., J. M. Murphy and Todd, G. W. 1991. Stomatal conductance and CO₂ assimilation as screening tools for drought resistance in sorghum. *Can. J. Plant Sci.* 71.

- Han, H. J. and J. W. Ryoo. 1986. Effects of soil moisture on photosynthesis, transpiration and stomatal resistance in sorghum. I. Seasonal changes. *J. Korean Society Grass Sci.* 1.
- Hatch, M. D. 1976. the C4 Pathway of photosynthesis: mecanism and function. In: CO₂ metabolism and planta productivity. Edit by R. H. Burris and C. C. Black. Proceedings of the Fifth Annual Harry Steenbock Symposium, Held in Madison, Wisconsin, on June 9-11, 1975. University Park Press. Baltimore, Maryland.
- Jasso I., R. 1989. Modelación agrometeorológica del rendimiento comercial de los cultivos. II. Cereales. CENID-RASPA-INIFAP-SARH. Seminarios Técnicos 6 (14).
- Jones, H. G. 1975. Crop characteristics and the ratio between assimilation and transpiration.
- Jones, M. B. 1988. El microclima de las plantas: En: Técnicas en fotosíntesis y bioproductividad. Combs, J., D. O. Hall, S. P. Long y J. M. Scurlock (eds). Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Kanemasu, E. T. , P. Sing., and U. N. Chaudhuri. 1984. Water use and water-use efficiency of pearl and sorghum. Agometeorology of sorghum and millet in the semi-arid tropics. Proceedings of the International Symposium; ICRISAT Centre Patancheru, India, 15-29 november 1982.
- Kidambi, S. P, D. R. Krieg and D. T. Rosenow. 1990. Genetic variation for gas exchange rates in grain sorghum. *Plant Physiol*, 92.
- Kim, J. G. and M. S. Han. 1991. Studies on yield performance and fodder quality of pearl millet (*Pennisetum americanum* Leeke) I. Patern of growth and dry matter acumulation. *Sorghum and Millets Abstract*.
- Kramer, P.J. 1974. Relaciones hídricas de suelos y plantas: una síntesis moderna: Edutex, S.A. México.
- Kramer, P.J. 1980. Drought, stress and the origin of adaptations: In: Adaptation of plants to water and hight temperature stress. Turner, N. C. and P. J. Kramer (eds). John Willey.
- Lira., R. H. 1986. El estudio de las relaciones agua- suelo planta como herramienta de investigación para optimizar el aprovechamiento del agua. PRONAPA-INIA-SARH. seminarios técnicos 3(4).
- Livera M., M., J. D. Eastin y J. M. Norman. 1989. Microclima, temperaturas nocturnas elevadas, respuestas fisiológicas y rendimiento en sorgo. En: El agua en las plantas

cultivadas. A. Larqué-Saavedra (comp.), Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

Lorens, G. F., J. M. Bennett and L. B. Loggale. 1987. Differences in drought between two corn hybrids. II. Component analysis and growth rates. *Agron. J.*

70.

Mahalakshmi V., F. R. Bidinger and G. D. P. Rao. 1988. Timing and intensity of water deficits during flowering and grain-filling in pearl millet. *Agron. J.*

Maití, R. K. y F. R. Bidinger. 1983. Crecimiento y desarrollo del mijo perla. Trad. J. L. Montemayor. ICRISAT. Boletín de investigación 6.

Manjarrez S., P. 1986. Respuestas de dos sorgos tolerantes al frío a deficiencias hídricas en diferentes etapas fenológicas. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

Martínez G., A. 1988. Diseños experimentales. Métodos y elementos de teoría. Editorial Trillas. México, D. F.

Mendoza C., M del C. 1986. Fisiología, frecuencia estomatal e índice estomático en dos genotipos de maíz (*Zea mays* L.). tesis de M. C. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México.

Mc Cree, K. J. 1974. Changes in the stomatal response characteristics of grain sorghum produced by stress during growth. *crop. sci.* 14.

Montes G., N. 1992. Efecto de la defoliación sobre las relaciones hídricas y de fuente-demanda en sorgo sometido a déficit hídrico. Tesis de M. C. Colegio de Postgraduados, Montecillo, México.

Muchow, R. C. 1989. Comparative productivity of maize, sorghum and pearl millet in a semi-arid tropical environment. II. Effect of water deficits. *Sorghum and Millets Abstracts*. Vol 14, No. 4

Muñoz O., A., K. R. Stevenson ., J. Ortiz O. G. W. Thurtell y A. Carballo C. 1983. Transpiración, fotosíntesis eficiencia en el uso del agua y potencial hídrico en maíces resistentes a sequía y a heladas. *Agrociencia*.

Olivares S., E. 1993. Notas de diseños experimentales con aplicación a las experimentación agrícola y pecuaria. Facultad de Agronomía UANL. Marín, N.L.

- Pajarito R., A y M. Luna F. 1988. Comportamiento de variedades de doce especies vegetales bajo temporal en Pánfilo Natera, Zacatecas. *Revista Fitotecnia Mexicana*. Vol II, No. 2.
- Payne, W. A., R. J. Lascano, L. R. Hosner, C. W. Wendt and A. B. Onken. 1991. Pearl millet growth as affected by phosphorus and water. *Agron. J.* 83.
- Peña R., A. 1986. Comportamiento de cuatro especies cultivadas bajo condiciones deficientes de humedad. Tesis de M. C. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.
- Peng, S. and D. R. Krieg. 1992. Gas exchange traits and their relationship to water use efficiency of grain sorghum. *Crop Sci.*, 32.
- Premachandra, G. S. ; H. Saneoka; M. Kanaya; S. Ogata. 1992. Responses of relative growth rate, water relations and solute accumulation to increasing water deficits in maize. *Maize Abstracts* 5.
- Rawlins, S. L., W. R. Gardner and F. N. Dalton. 1968. In situ measurement of soil and plant leaf water potential. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 32.
- Radford, P. J. 1967. Growth analysis formulae—their use and abuse. *Crop Sci.* 7.
- Ramirez D., J. L. , L. E. Mendoza O., J. Ortiz C., V. A. Gonzalez y H. H. Angeles A.-1986. Análisis de crecimiento de un híbrido simple de maíz y sus progenitores. *Agrociencia*, 64.
- Rodríguez O., J. L. 1977. Relaciones entre transpiración, anatomía, morfología y marchitez de hoas de maíz y sorgo. tesis de M. C. Colegio de postgraduados, E.N.A. Chapingo, Mexico.
- Rodríguez Z., C. 1986. Fotosíntesis, transpiración, eficiencia en el uso del agua, análisis de crecimiento de cuatro cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris*). Tesis de Doctor en Ciencias. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Rojas G., M. 1981. Fisiología vegetal aplicada. Segunda Edición. Editorial Mc Graw Hill. México.
- Romero H., L. 1981. El índice de cosecha como criterio de selección para rendimiento en dos poblaciones de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) bajo tres métodos de selección familiar. Tesis de M. C. Colegio de Postgraduados. chapingo, México.
- Salisbury, B. F. and C. Ross W. 1978. *Plant Physiology*. Wadsworth Publishing Co., Inc. belmont, Ca.

- Setter, T. L. and B. A. Flannigan. 1983. Time course of photosynthesis and stomatal conductance following changes in light flux density. *Crop Sci.* 23.
- Sinclair, T. R., G. E. Bingham, E. R. Lemon and H. Allen Jr. 1975. Water use efficiency of field-grown maize during moisture stress. *Plant Physiol.*, 56.
- Singh, D. P.; P. S. Sinhg. ; S. K. Yadav.; K. Ashok.; H. C. Sharma. 1988. Diurnal patterns of plant water relations and canopy photosynthesis of maize, sorghum and pearl millet under field conditions. *Sorghum and Millets Abstracts*. Vol 13 No. 6.
- Slatyer, R. O. 1967. *Plant-water relationships*. Academic Press. New York.
- Subramanian, V. B. and M. Maheswari. 1989. Comparison of physiological responses of pearl millet and sorghum to water stress. *Proceedings of the Indian academy of Sciences, Plant Sciences*.
- Sutcliffe, J. F. 1979. *Plants and water*. University Park press. Baltimore, Maryland.
- Teniente O., R. 1991. Expresión fenotípica de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) "tropical adaptado" bajo cuatro condiciones de humedad. Tesis de M. C. Facultad de Agronomía UANL. Marín N. L. México.
- Tollenar, M. M. and A. Aguilera. 1991. Temperature response of dry matter accumulation, leaf photosynthesis, and chlorophyll fluorescence in and old and a new maize hybrid during early development. *Can. J. Plant Sci.* 71.
- Valle R., J. W. Mishoe, J. W. Jones and L. H. Allen Jr. 1985. Transpiration rate and water use efficiency of soybean leaves adapted to different CO₂ environments. *Crop Sci.* 25.
- Voigt, R. L. P. Borque and A. K. Dobrenz. 1983. Photosynthetic stability of sorghum germplasm selected with an irrigation gradient system. *Sorghum Newsletter*, 26.
- Vuelvas C., M. A. y L. Tijerina Ch. 1989. Respuesta de dos líneas de sorgo a diferentes regimenes de humedad en el suelo en dos etapas fenológicas en el Bajío. *Agrociencia*, 78.
- Walker E. 1977. La regresión y su interpretación. *Seminarios técnicos*. Vol 4, No. 16. CIANE-SARH-INIA.
- Wong R., R. A. Muñoz O y L.E. Mendoza O. 1983. Efecto de la sequía sobre características vegetativas, reproductivas y de eficiencia en variedades de sorgo. *Agrociencia* 51.

- Wong, S. C., I. R. Cowan and G. D. Farquhar. 1979. Stomatal conductance correlates with photosynthetic capacity. *Nature* 282.
- Zavala G., F. 1982. Interrelacion entre los caracteres fisiotécnicos del híbrido y sus progenitores sobre el rendimiento de grano y estimación de parámetros genéticos en sorgo para grano (*Sorghum bicolor* (L) Moench). tesis de M.C. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

VII. APENDICE

Experimento 1

2	1
4	3
6	5

Temporal III Riego
Temporal

3	4
1	2
5	6

Riego IV

5	6
3	4
1	2

Riego I Temporal

6	5
2	1
4	3

Temporal II Riego

Experimento 2

5	6
3	4
1	2

Riego III temporal

2	1
6	5
4	3

Temporal IV Riego

2	1
6	5
4	3

Temporal I Riego

4	3
2	1
6	5

Temporal II Riego

I,...,IV Repeticiones

1,...,6 Tratamientos

Fig. 1A. Croquis de distribución de los tratamientos en el campo. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Cuadro 1A. Temperatura (°C) máxima y mínima diarias durante el desarrollo de los cultivos. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Día	Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx	Min	Máx	Min	Máx.	Min.
1	29	7	23	10	22	13	39	24	38	24
2	26	10	24	9	21	12	35	23	37	25
3	25	12	25	10	30	13	36	23	40	24
4	29	10	29	10	31	19	37	22	39	24
5	33	13	30	16	30	23	38	24	40	26
6	34	16	31	15	33	23	39	22	39	25
7	33	15	32	12	32	21	39	24	40	26
8	32	16	35	11	31	22	39	26	39	25
9	21	10	36	16	32	21	38	22	39	24
10	20	4	38	17	32	22	38	23	39	25
11	11	6	35	18	32	23	37	23	37	24
12	20	6	22	22	33	19	32	23	38	24
13	24	9	24	15	36	21	31	21	36	25
14	17	14	26	15	27	23	31	21	36	24
15	17	15	28	14	32	17	33	22	38	23
16	24	11	29	16	35	19	32	23	39	24
17	28	12	29	15	36	23	36	24	38	24
18	34	12	29	14	34	24	37	20	40	25
19	33	15	32	15	32	23	37	23	39	23
20	35	16	30	16	31	22	35	23	40	22
21	35	16	29	17	29	19	34	22	39	23
22	27	19	30	17	29	20	36	22	39	24
23	35	17	31	18	32	20	38	23	40	24
24	35	17	31	16	33	19	39	24	40	23
25	38	19	40	15	35	21	38	24	41	24
26	36	21	39	19	39	24	39	23	40	24
27	35	19	36	21	38	23	39	22	39	25
28	21	12	33	23	38	21	42	21	38	20
29	20	10	30	22	39	24	40	24	38	21
30	20	9	24	20	39	23	42	24	38	22
31	21	9			40	23			38	20

Cuadro 2A Evaporación y precipitación (mm) diarios durante el desarrollo de los cultivos. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Día	Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio	
	Evap.	Prec.								
1	0.70	3.9	3.90		7.03		10.47		11.37	
2	6.30		4.03		6.50		10.38		9.35	
3	6.40		3.85		6.38		8.48		10.69	
4	4.29		5.13		3.35		6.18	4.0	8.93	
5	7.18	0.3	6.62		7.51		10.40		11.24	
6	5.00		5.76		7.32		10.25		10.54	
7	3.30		11.47		8.02		7.60		11.45	
8	6.05		11.35		7.30		8.80		11.33	8.0
9	3.15		4.23		6.03		6.03	6.2	7.02	
10	8.03		9.65		5.05	0.3	9.98		5.63	
11	8.98		9.13		4.23	12.0	4.89		9.20	
12	1.52		3.07		5.33		6.86	8.2	10.12	
13	4.26		2.68		4.80		7.84	6.0	9.05	
14	1.03	24.2	4.90		6.05	5.0	5.08		13.20	
15	2.13	4.0	5.03		5.33	0.2	5.32		7.13	
16	4.34		4.70		4.05		5.42		8.05	
17	6.18		5.49		4.36		7.77	15.0	8.32	
18	5.00		8.28		8.68		10.51		15.14	
19	6.10		9.45		10.25		8.40		13.08	
20	5.45		5.24		6.25		9.35		10.48	
21	5.00		5.11	7.2	5.30		5.43		11.12	
22	5.99		6.02		7.07		7.45		12.41	
23	9.09		5.86		5.92		5.84		12.30	
24	7.85		7.10		9.40		4.08	6.0	9.43	
25	8.91		7.33		8.47		8.95		9.30	
26	7.20		11.76		6.68		10.05		6.02	
27	7.11		8.78		7.37		9.96		6.10	13.0
28	6.32		7.55	2.0	6.88		12.81		10.25	24.0
29	5.02		7.32		6.33		10.01		5.10	2.0
30	4.90		12.05	1.3	11.53		10.35		3.15	24.0
31	4.83				12.41				7.27	

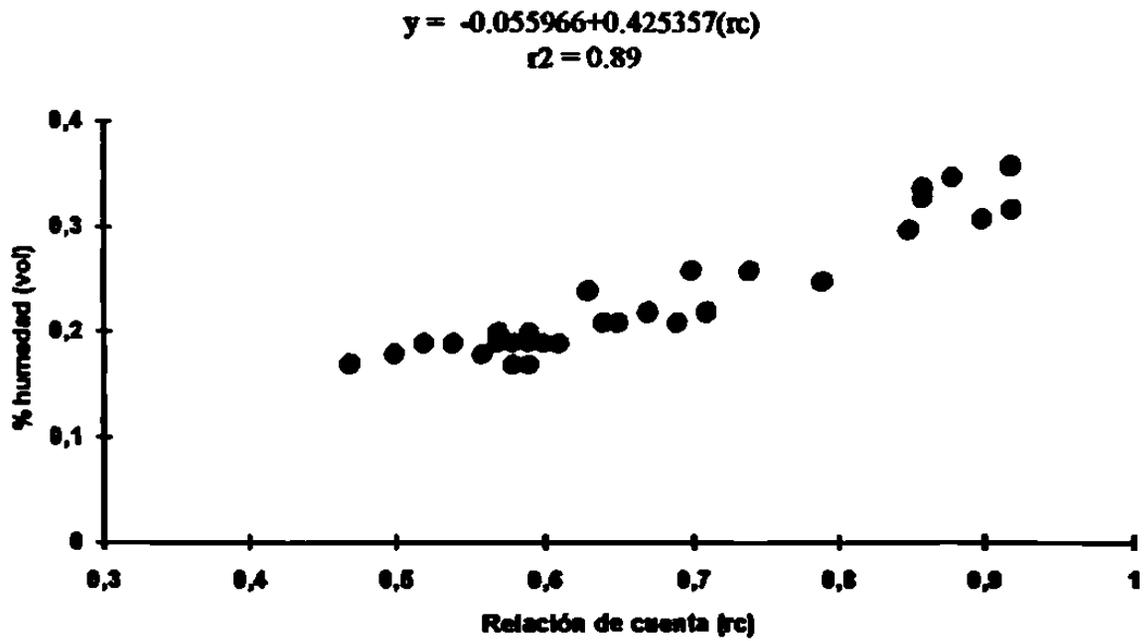


Fig. 2A Curva de calibración para dispersor de neutrones. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Cuadro 3A. Parámetros estimados para la obtención de la curva de retención de humedad del suelo. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

C. C.	Peso seco (%vol)	Tensión (Atm.)	C=0.0634
C. C.	36.8	15.0	n=-4.866188
P. M. P.	15.7		k=9856535.7
P. M. P			

Humedad del suelo (%vol)	Tensión (Atm.)	Potencial hidrico (MPa)
15.7	15	1.51
15.9	14	1.41
16.2	13	1.31
16.4	12	1.21
16.7	11	1.11
17.1	10	1.01
17.4	9	0.90
17.9	8	0.80
18.4	7	0.70
18.9	6	0.60
19.7	5	0.50
20.6	4	0.40
21.9	3	0.30
23.9	2	0.20
27.7	1	0.10
32.4	0.5	0.05
36.8	0.3	0.03

Cuadro 4A. Cuadrados medios y significancia estadística para peso seco; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra						
		39	49	54	68	77	84	92 ^a
Rep.	3	9.86	11.71	8.10	16.3	305.10	306.29	448.99
Especies	2	61.76**	192.02**	320.39**	1137.4**	2190.1**	3325.1**	7146.5*
Error a	6	2.57	10.97	22.86	93.15	189.57	283.58	331.49
Humedad	1	3.51	48.70	151.55*	1871.60*	5730.0**	9891.8**	12051.0*
Error b	3	8.42	11.53	15.33	95.07	165.17	179.94	479.11
Interac.	2	1.43	4.99	8.42	51.78	199.67	355.64	573.96
Error c	6	5.44	13.09	21.49	117.09	287.48	417.64	529.49
C.V. %		52.4	35.1	29.9	27.3	29.6	29.9	27.2

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 5A. Cuadrados medios y significancia estadística para peso seco; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Martín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		31	40	44	55	71	76	86	94 ^a
Rep.	3	4.43	18.31	34.63	189.55	687.27	752.56	745.5	139.0
Especies	2	117.18**	343.51**	542.35**	1669.02**	4998.0**	6242.39**	8876.9**	19461.6**
Error a	6	4.51	10.31	14.72	72.08	275.10	301.16	307.6	118.5
Humedad	1	0.65	25.07**	111.06**	1694.94**	10090.12**	12391.95**	14412.8**	12825.5**
Error b	3	0.29	0.13	0.23	9.44	65.80	95.41	187.1	120.3
Interac.	2	0.68	3.30	7.25	43.74	237.57	352.67	533.2	455.5
Error c	6	1.06	3.01	9.89	130.20	393.74	341.73	205.8	96.9
C.V. %		16.3	13.1	17.4	28.0	23.6	19.5	13.1	7.9

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 6A. Peso seco total por planta (g) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Especies	39	Días después de la siembra					
		49	54	68	77	84	92
Mijo	2.8 b	8.2 b	13.5 b	36.5 b	50.1 b	57.7 b	
Sorgo	2.8 b	6.7 b	10.3 b	29.3 b	45.1 b	55.2 b	63.1 b
Maíz	7.6 a	15.8 a	22.5 a	52.6 a	75.9 a	91.7 a	105.4 a
DMS	1.96	4.05	5.85	11.88	16.84	20.6	28.47

Cuadro 7A. Peso seco total por planta (g) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Especie	31	Días después de la siembra						
		40	44	55	71	76	86	94
Mijo	3.9 b	10.2 b	15.4 b	40.4 b	83.2 b	91.2 b	100.3 b	
Sorgo	4.2 b	8.6 b	11.8 b	26.3 c	59.0 c	68.2 c	81.7 b	88.3 b
Maíz	10.7 a	20.7 a	27.5 a	55.2 a	108.9 a	123.8 a	146.4 a	158.0 a
DMS	2.6	3.92	4.69	10.38	20.29			

Cuadro 8A. Peso seco total por planta (g) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Humedad	39	Días después de la siembra					
		49	54	68	77	84	92
Riego	4.8	11.7	18.0 a	48.3 a	72.5 a	88.5 a	111.7 a
Temporal	4.0	8.8	12.9 b	30.6 b	41.6 b	47.9 b	56.8 b
DMS			5.0	10.80	15.41	17.13	34.23

Cuadro 9A. Peso seco total por planta (g) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas: Marín, N.L., 1994.

Humedad	31	Días después de la siembra						
		40	44	55	71	76	86	94
Riego	6.1	14.2 a	20.4 a	49.0 a	104.2 a	117.1 a	134.0 a	151.a
Temporal	6.4	12.2 b	16.1 b	32.2 b	63.2 b	71.7 b	85.0 b	94.8 b
DMS		0.46	0.69	3.92	10.35	12.40	17.47	17.16

Cuadro 10A. Peso seco total por planta (g) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Humedad	Especie	39	Días después de la siembra					92
			49	54	68	77	84	
	Mijo	3.6	10.2	16.6	43.6	61.3	72.5	
Riego	Sorgo	2.7	7.2	11.7	36.9	59.3	73.7	84.6
	Maíz	8.1	17.6	25.6	64.4	96.9	119.4	138.8
	Mijo	2.1	6.2	10.4	29.4	38.9	43.0	
Temp.	Sorgo	2.8	6.2	9.0	21.7	30.9	36.7	41.7
	Maíz	7.1	14.1	19.5	40.8	55.0	64.0	72.0

DMS

Cuadro 11A. Peso seco total por planta (g) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Hum.	Esp.	31	Días después de la siembra					94	
			40	44	55	71	76		86
	Mijo	4.0	11.4	17.7	48.4	99.3	108.0	117.2	
Riego	Sorgo	3.7	8.9	13.0	32.6	77.9	89.7	105.1	111.2
	Maíz	10.5	22.2	30.5	66.1	135.5	153.7	179.6	191.7
	Mijo	3.8	9.0	13.1	32.4	62.7	74.4	83.3	
Temp	Sorgo	4.6	8.3	10.7	20.2	40.1	46.7	58.3	65.3
	Maíz	10.9	19.1	24.5	44.3	82.4	93.9	113.2	124.4

DMS

Cuadro 12A. Cuadrados medios y significancia estadística para área foliar; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		39	49	54	68	77	84	92a	
Rep.	3	9270.8	16722.6	33202.6	82525.3	108720	114456.0	125888	
Especies	2	76069.5**	1131813**	4012707**	20605080**	32479664**	37843372**	26587184**	
Error a	6	704.47	5082.3	6932.3	25037.3	36069.3	386048	30165.3	
Humedad	1	33353.37*	392655**	971672**	3902312**	5911016**	6845880**	9299616**	
Error b	3	1851.12	12018	12512.0	26021.3	31253.3	30690.6	40416	
Interac.	2	2698.37	80737**	309429**	1629140**	2487012**	2757004**	2114912**	
Error c	6	3177.43	4935.3	7044.0	23042.6	33797.3	37902.6	53445.3	
C.V. %		20.81	10.9	8.9	27.3	9.2	9.4	8.0	

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 13A. Cuadrados medios y significancia estadística para área foliar ; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		31	40	44	55	71	76	86	94 ^a
Rep.	3	19376.4	80590.0	118082.6	237202	294229	250840	110432	33125
Especies	2	72523.0	593115.5**	1983972**	9719050**	21101932**	21140088**	13466204**	55542
Error a	6	23479.8	24405.3	26429	48144	76685	72649	56556	213406
Humedad	1	26513.7**	185296.0**	3333240**	956032**	1963320**	2123504**	1913144**	1647692*
Error b	3	499.5	1638.0	4606	20954	49168	52760	50368	45520
Interac.	2	2477.2	29558.0	60665*	200156*	418228*	442848*	408996**	123536
Error c	6	14828.8	7050.0	8678	26041	56325	56524	34589	30223
C.V. %		37.7	10.4	8.9	9.4	10.9	11.3	8.0	15.0

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 14A. Area foliar activa (cm²) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Especie	Días despues de la siembra						
	39	49	54	68	77	84	92
Mijo	158.3b	246.6c	280.6c	306.7c	244.8c	139.5c	
Sorgo	322.0a	687.3b	856.6b	1318.1b	1526.6b	1611.6b	1600.6b
Maíz	331.0a	994.9a	1689.3a	3450.5a	4194.4a	4420.4a	4178.7a
DMS	32.47	87.22	101.86	193.59	232.36	240.39	271.63

Cuadro 15A. Area foliar activa (cm²) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Especie.	Días después de la siembra							
	31	40	44	55	71	76	86	94
Mijo	404.3	527.0 c	571.7 c	645.3 c	561.0 c	472.5 c	204.3 c	
Sorgo	344.4	821.7 b	1045.1 b	1620.8 b	2103.7 b	2105.0 b	1803.9 b	1215.7
Maíz	217.8	1070 a	1567.3 a	2845.0 a	3807.9 a	3723.7 a	2773.5 a	1097.9
DMS		19.13	198.9	268.4	338.8	329.7	290.9	

Cuadro 16A. Area foliar activa (cm²) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Hum.	39	Días despues de la siembra					
		49	54	68	77	84	92
Riego	308.7a	770.8a	1143.4a	2095.0a	2484.9a	2591.3a	3652.0a
Temp.	233.5b	515.0b	741.0b	1288.5b	1492.3b	1523.1b	2127.3b
DMS	54.94	139.99	142.84	205.99	225.75	223.71	314.42

Cuadro 17A. Area foliar activa (cm²) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	31	Días despues de la siembra						
		40	44	55	71	76	86	94
Riego	355.4 a	894.4 a	1179.2 a	1903.3 a	2443.5 a	2397.9 a	1876.3 a	1475.5 a
Temp.	288.9 b	718.7 b	943.5 b	1504.1 b	1871.5 b	1803.0 b	1311.6 b	835.9 b
DMS	28.5	51.6	86.6	184.8	283.1	293.3	286.5	333.6

Cuadro 18. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa relativa de crecimiento; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994

F.V.	G.L.	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92 ^a
Rep.	3	0.003272	0.002451	0.000592	0.000034	0.000167	0.000092
Especies	2	0.002457	0.001730**	0.000436*	0.000254	0.000211	0.000002
Error a	6	0.000246	0.000136	0.000058	0.000121	0.000048	0.000009
Humedad	1	0.000247	0.000353	0.000551	0.000704*	0.000360	0.000042
Error b	3	0.000793	0.000536	0.000146	0.000041	0.000077	0.000063
Interac.	2	0.000438	0.000467	0.000302	0.000032	0.000003	0.000006
Error c	6	0.000076	0.000117	0.000136	0.000067	0.000034	0.000002
C.V. %		9.1	12.4	17.1	20.4	23.9	7.7

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 19A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa relativa de crecimiento; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas; Marín, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra						
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94 ^a
Rep.	3	0.000205	0.000140	0.000121	0.000020	0.000034	0.000033	0.000706
Especies	2	0.002386*	0.001886**	0.001091*	0.000088	0.000199*	0.000179*	0.001388
Error a	6	0.000147	0.000168	0.000112	0.000054	0.000031	0.000018	0.000526
Humedad	1	0.000292*	0.00240**	0.001734**	0.000171*	0.000030	0.000084	0.000613
Error b	3	0.000130	0.000068	0.000037	0.000009	0.000020	0.000021	0.000413
Interac.	2	0.000196	0.000204	0.000190	0.000065	0.000004	0.000009	0.001008
Error c	6	0.000439	0.000367	0.000179	0.000019	0.000060	0.000046	0.000615
C.V. %		24.1	23.1	18.4	9.7	30.7	43.0	128.3

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 20A. Tasa relativa de crecimiento ($\text{g g}^{-1} \text{d}^{-1}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Especie	39-49 a	Días después de la siembra				84-92
		49-54	54-68	68-77	77-84	
Mijo	0.112 ab	0.101 a	0.071 a	0.034	0.018	
Sorgo	0.093 b	0.087 b	0.072 a	0.045	0.028	0.016
Maíz	0.077	0.071 b	0.059 b	0.039	0.026	0.017
DMS	0.019	0.014	0.009			

Cuadro 21A. Tasa relativa de crecimiento ($\text{g g}^{-1} \text{d}^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Especie	31-40	Días después de la siembra					86-94
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	
Mijo	0.106 a	0.100 a	0.085 a	0.045	0.019 b	0.010 b	
Sorgo	0.080 b	0.077 b	0.070 b	0.048	0.029 a	0.019 a	0.028
Maíz	0.073 b	0.071 b	0.062 b	0.042	0.026 ab	0.017 a	0.010
DMS	0.014	0.015	0.012		0.006	0.005	

Cuadro 22A. Tasa relativa de crecimiento ($\text{g g}^{-1} \text{d}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Especie	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
	Mijo	0.107 a	0.096	0.069	0.037	0.022	
Riego	Sorgo	0.103 a	0.097	0.082	0.052	0.031	0.017
	Maíz	0.083 b	0.078	0.066	0.046	0.031	0.019
	Mijo	0.117 a	0.106	0.073	0.031	0.014	
Temp.	Sorgo	0.084 b	0.078	0.063	0.039	0.024	0.015
	Maíz	0.072 b	0.065	0.52	0.033	0.022	0.015
	DMS	0.015					

Cuadro 23A. Tasa relativa de crecimiento ($\text{g g}^{-1} \text{d}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Espec.	Días después de la siembra						
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94
	Mijo	0.112	0.106	0.088	0.045	0.018	0.009	
Riego	Sorgo	0.096	0.092	0.083	0.054	0.028	0.016	0.042
	Maíz	0.084	0.079	0.070	0.045	0.025	0.016	0.008
	Mijo	0.100	0.094	0.081	0.045	0.021	0.011	
Temp.	Sorgo	0.064	0.061	0.056	0.043	0.030	0.022	0.014
	Maíz	0.063	0.062	0.053	0.039	0.026	0.018	0.011
	DMS							

Cuadro 24A. Tasa relativa de crecimiento ($\text{g g}^{-1} \text{d}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	31-40	Días después de la siembra					
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94
Riego	0.098 a	0.092 a	0.080 a	0.048 a	0.024	0.013	0.025
Temp.	0.075 b	0.072 b	0.063 b	0.042 b	0.026	0.017	0.013
DMS	0.014	0.10	0.007	0.003			

Cuadro 25A. Tasa relativa de crecimiento ($\text{g g}^{-1} \text{d}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Humedad	Días después de la siembra					
	39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
Riego	0.097	0.090	0.072	0.045	0.028	0.018
Temporal	0.091	0.083	0.063	0.034	0.020	0.015
DMS				0.008		

Cuadro 26A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa de asimilación neta; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92 ^a
Rep.	3	0.505	2.201	2.824	1.222	8.922	0.032
Especies	2	7.642	25.466 ^{**}	57.585 ^{**}	56.488 ^{**}	69.909 [*]	0.173
Error a	6	0.240	1.222	0.973	1.886	8.807	0.023
Humedad	1	0.225	0.736	1.448	6.124	10.895	0.095
Error b	3	0.112	0.260	0.315	2.752	6.272	0.042
Interac.	2	0.413	0.947 [*]	0.631	2.694	6.948	0.001
Error c	6	0.186	0.142	0.476	3.344	6.433	0.014
C.V. %		25.9	18.5	26.4	74.5	105.9	24.8

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 27A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa de asimilación neta; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Martín, N.L., 1994..

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94 ^a	
Rep.	3	0.170958	0.025576	0.210032	0.546918	0.514193	0.553107	0.080894	
Especies	2	3.330284 ^{**}	4.356279 ^{**}	17.71939 ^{**}	29.726921 ^{**}	14.888340 ^{**}	14.53809 ^{**}	0.471281 [*]	
Error ^a	6	0.163056	0.071030	0.310271	0.743379	0.735764	0.637528	0.043029	
Humedad	1	0.118862	0.883972	2.880775	2.228348 [*]	0.056248	0.299259	0.758640	
Error ^b	3	0.051525	0.122186	0.523997	0.170771	0.230302	1.024002	0.254681	
Interac.	2	0.018984	0.159330	0.474461	0.208916	0.040693	0.179216	0.066051	
Error ^c	6	0.084934	0.248154	0.755309	0.191887	0.444775	1.460817	0.210853	
C.V. %		18.6	33.7	45.2	20.3	41.2	81.0	60.1	

^{**} Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 28A. Tasa de asimilación neta ($\text{mg cm}^{-2} \text{d}^{-1}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Especie	39-49 a	Días después de la siembra				
		49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
Mijo	2.746 a	4.09 a	5.70 a	5.50 a	5.80 a	
Sorgo	0.845 b	0.95 b	1.24 b	1.19 b	0.87 b	0.58
Maíz	1.402 b	1.05 b	0.87 b	0.66 b	0.50 b	0.38
DMS	0.600	1.35	1.20	1.68	3.63	

Cuadro 29A. Tasa de asimilación neta ($\text{mg cm}^{-2} \text{d}^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Especie	31-40	Días después de la siembra					
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94
Mijo	1.550 b	2.284 a	3.634 a	4.373 a	3.139 a	3.048 a	
Sorgo	0.922 c	0.840 c	0.968 b	1.058 b	0.862 b	0.701 b	0.591 b
Maíz	2.212 a	1.299 b	1.155 b	1.011 b	0.799 b	0.725 b	0.934 a
DMS	0.494	0.326	0.681	1.054	1.049	0.976	0.324

Cuadro 30A. Tasa de asimilación neta ($\text{mg cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Humedad	Días después de la siembra					
	39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
Riego	1.761	2.21	2.85	2.95	3.06	0.56
Temporal	1.567	1.86	2.36	1.94	1.72	0.40
DMS						

Cuadro 31A. Tasa de asimilación neta ($\text{mg cm}^{-2} \text{ d}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Especie	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
Riego	Mijo	3.105	4.66 a	6.26	6.67	7.54	
	Sorgo	0.815	0.96 b	1.40	1.44	1.06	0.67
	Maíz	1.363	1.00 b	0.90	0.75	0.59	0.44
Temp.	Mijo	2.387	3.52 a	5.13	4.33	4.05	
	Sorgo	0.875	0.94 b	1.09	0.93	0.69	0.50
	Maíz	1.440	1.11 b	0.87	0.57	0.41	0.31
DMS			1.352				

Cuadro 34A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa de crecimiento del cultivo; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92 ^a
Rep.	3	0.014	0.180	0.808	0.300	0.305	0.161
Especies	2	0.378*	0.749*	1.285*	2.586	2.855*	2.080*
Error ^a	6	0.036	0.104	0.159	0.598	0.370	0.080
Humedad	1	0.258*	1.135	4.887*	13.039**	11.523**	4.741
Error ^b	3	0.015	0.115	0.268	0.136	0.241	0.346
Interac.	2	0.011	0.023	0.224	0.646	0.461	0.472
Error ^c	6	0.025	0.072	0.331	0.644	0.400	0.229
C.V. %		27.4	25.8	33.5	41.0	39.79	35.4

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 35A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa de crecimiento del cultivo; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas: Maíz, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94 ^a	
Rep.	3	0.064205	0.168967	0.535873	0.642008	0.144051	0.169481	0.290207	
Especies	2	0.793381**	1.686428**	3.199268*	3.486610*	4.275013**	3.796684**	1.606562*	
Error a	6	0.029212	0.089280	0.343894	0.454104	0.234675	0.160372	0.057522	
Humedad	1	0.418707**	1.881603**	7.774803**	13.71077**	4.734810*	0.763283	0.000162	
Error b	3	0.002048	0.006743	0.060229	0.148844	0.177633	0.213427	0.454688	
Interac.	2	0.025628	0.056713	0.140038	0.464928	0.572117	0.191299	0.054050	
Error c	6	0.030207	0.167374	0.616271	0.327062	0.193625	1.430689	0.411125	
C.V. %		22.6	32.3	38.5	21.2	20.5	43.5	56.5	

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 36A Tasa de crecimiento del cultivo ($g\ d^{-1}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Especie	39-49 a	Días después de la siembra				84-92
		49-54	54-68	68-77	77-84	
Mijo	0.538 b	1.056 ab	1.642 b	1.511	1.088 b	
Sorgo	0.395 b	0.725 b	1.358 b	1.755	1.441 b	0.990 b
Maíz	0.822 a	1.336 a	2.150 a	2.595	2.253 a	1.711 a
DMS	0.232	0.395	0.488		0.745	0.442

Cuadro 37A Tasa de crecimiento del cultivo ($g\ d^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Especie	31-40	Días después de la siembra					86-94
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	
Mijo	0.700 b	1.285 b	2.273 a	2.675 ab	1.597 b	0.908 b	
Sorgo	0.492 c	0.793 c	1.320 b	2.041 b	1.847 b	1.351 b	0.817 b
Maíz	1.111 a	1.711 a	2.516 a	3.361 a	2.970 a	2.260 a	1.451 a
DMS	0.209	0.365	0.717	0.824	0.592	0.490	0.375

Cuadro 38A. Tasa de crecimiento del cultivo (g d^{-1}) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Humedad	Días después de la siembra					
	39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
Riego	0.689 a	1.256	2.168 a	1.690 a	2.287 a	1.895 a
Temporal	0.481 b	0.821	1.265 b	1.216 b	0.901 b	0.806 b
DMS	0.159		0.661	0.471	0.626	0.920

Cuadro 39A. Tasa de crecimiento del cultivo (g d^{-1}) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	31-40	Días después de la siembra					86-94
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	
Riego	0.900 a	1.543 a	2.605 a	3.448 a	2.582 a	1.685	1.137
Temp.	0.635 b	0.983 b	1.467 b	1.936 b	1.694 b	1.328	1.131
DMS	0.057	0.104	0.313	0.492	0.538		

Cuadro 40A. Tasa de crecimiento del cultivo (g d^{-1}) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Especie	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
	Mijo	0.665	1.280	1.927	1.965	1.595	
Riego	Sorgo	0.455	0.885	1.807	2.490	2.050	1.362
	Maíz	0.947	1.605	2.770	3.617	3.217	1.427
	Mijo	0.412	0.832	1.357	1.057	0.582	
Temp.	Sorgo	0.335	0.565	0.910	1.020	0.832	0.617
	Maíz	0.697	1.067	1.530	1.572	1.290	0.995
DMS							

Cuadro 41A Tasa de crecimiento del cultivo (g d^{-1}) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2 Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Espec.	Días después de la siembra						
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94
	Mijo	0.820	1.555	2.795	3.175	1.742	0.927	
Riego	Sorgo	0.575	0.995	1.787	2.830	3.375	1.540	0.762
	Maíz	1.305	2.080	3.235	4.340	2.630	2.587	1.512
	Mijo	0.580	1.015	1.752	2.175	1.452	0.890	
Temp.	Sorgo	0.410	0.592	0.852	1.252	1.320	1.162	0.872
	Maíz	0.917	1.342	1.797	2.382	2.310	1.932	1.390
DMS								

Cuadro 42A. Cuadrados medios y significancia estadística para relación de área foliar; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra						
		39	49	54	68	77	84	92 ^a
Rep.	3	5898.43	522.95	586.16	676.93	396.34	227.74	153.00
Especies	2	17217.05*	10111.49**	9706.07**	7821.80**	5940.53**	4843.83**	990.99*
Error ^a	6	2943.57	736.59	631.09	327.67	181.59	107.57	61.39
Humedad	1	2792.65	1377.43	988.96	42.05	4.70	17.44	33.12
Error ^b	3	2337.29	705.81	638.06	199.05	74.90	36.30	32.89
Interac.	2	4124.90	1027.10	762.53	221.55	75.99	38.49	24.00
Error ^c	6	3164.05	529.46	534.25	222.81	112.89	71.98	81.75
C.V. %		66.6	33.9	37.3	35.6	31.8	30.0	26.4

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 43A. Cuadrados medios y significancia estadística para relación de área foliar; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		31	40	44	55	71	76	86	94 ^a
Rep.	3	973.35	84.52	12.66	21.67	9.99	7.74	3.07	3.54
Especies	2	16603.6**	4698.44**	4887.83**	4590.33**	2450.68**	1866.94**	1012.08**	221.41
Error ^a	6	590.92	119.53	37.11	18.81	22.62	21.03	12.37	23.47
Humedad	1	1288.71*	127.41*	0.07812	428.50**	403.52**	222.03**	37.50	0.0212*
Error ^b	3	55.82	11.68	15.86	10.47	5.64	3.21	6.45	3.96
Interac.	2	610.24	379.76	123.84	29.039	83.91*	48.037*	17.16	16.72
Error ^c	6	700.91	134.03	59.40	15.34	8.422	6.937	6.390	10.492
C.V. %		36.9	17.4	12.6	8.8	10.5	11.4	17.0	30.7

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 44A. Relación de área foliar activa ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) en función de las especies experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Especie	39	Días despues de la siembra					84	92
		49	54	68	77	84		
Mijo	62.35 b	31.43 a	21.67 b	8.75 c	5.08 c	2.48 c		
Sorgo	137.72 a	102.47 a	82.38 a	46.10 b	35.45 b	30.58 b	26.36 b	
Maíz	53.17 b	69.45 a	81.61 a	70.86 a	59.46 s	51.52 a	42.10 a	
DMS	66.38	33.20	30.73	22.14	16.48	12.68	12.25	

Cuadro 45A. Relación del área foliar ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Espec.	31	Días despues de la siembra						86	94
		40	44	55	71	76	86		
Mijo	109.58 a	52.90 b	38.61 c	17.44 c	7.27 b	5.50 b	2.01 b		
Sorgo	84.29 a	94.27 a	87.54 a	63.22 a	38.93 a	32.88 a	23.13 a	14.25	
Maíz	21.12 b	51.71 b	56.95 b	52.54 b	36.04 a	30.93 a	19.28 a	6.81	
DMS	29.74	13.37	7.45	5.30	5.81	5.61	4.30		

Cuadro 46A. Relación de área foliar activa ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Hum.	39	Días despues de la siembra					
		49	54	68	77	84	92
Riego	95.20	75.36	68.31	43.23	32.88	27.34	32.79
Temp.	73.62	60.21	55.47	40.58	33.77	29.05	35.67
DMS							

Cuadro 47A. Relación del área foliar ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Espec.	31	Días despues de la siembra						
		40	44	55	71	76	86	94
Mijo	78.99a	68.60 a	60.97	40.17	23.31 b	20.06 b	13.55	10.57
Sorgo	64.33b	63.99 b	61.10	48.62	31.51 a	26.14 a	16.05	10.49
DMS		9.54	4.36	4.13	3.03	2.28		

Cuadro 48A. Relación del área foliar ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Humedad	Especie	39	Días después de la siembra					84	92
			49	54	68	77	84		
	Mijo	51.55	25.94	18.22	7.53	4.47	2.52		
Riego	Sorgo	172.19	115.93	89.02	43.92	32.01	27.023	23.70	
	Maíz	61.86	84.21	97.69	78.24	62.18	52.27	41.89	
	Mijo	73.15	36.92	25.12	9.97	5.69	2.44		
Temp.	Sorgo	103.25	89.02	75.75	48.28	38.89	33.93	29.02	
	Maíz	44.48	54.70	65.54	63.49	56.74	50.76	42.31	

DMS

Cuadro 49A. Relación de área foliar ($\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Hum.	Esp.	31	Días después de la siembra						94
			40	44	55	71	76	86	
	Mijo	109.60	47.99	34.19	14.85	6.40b	5.00 b	2.12	
Riego	Sorgo	101.29	103.09	90.77	56.90	31.58a	27.50a	20.33	13.26
	Maíz	26.08	54.71	57.95	48.77	31.96a	27.68a	18.22	7.87
	Mijo	109.55	57.81	43.04	20.03	8.15c	5.99b	1.90	
Temp	Sorgo	67.29	85.45	84.32	69.54	46.28a	38.26a	25.93	15.24
	Maíz	16.17	48.71	55.96	56.31	40.12b	34.18a	20.34	5.75
	DMS					5.02	4.55		

Cuadro 50A. Cuadrados medios y significancia estadística para duración del área foliar; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994

F.V.	G.L.	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92 ^a
Rep.	3	0.013	0.0065	0.106	0.076	0.054	0.088
Especies	2	0.436**	0.582**	20.93**	21.226**	17.206**	18.571**
Error ^a	6	0.0014	0.0012	0.027	0.024	0.018	0.021
Humedad	1	0.155**	0.158**	4.296**	3.932**	3.123**	6.099**
Error ^b	3	0.0042	0.0025	0.036	0.023	0.015	0.026
Interac.	2	0.023*	0.043**	1.641**	1.648**	1.282**	1.500**
Error ^c	6	0.0026	0.0013	0.0260	0.0227	0.0175	0.036
C.V. %		11.2	9.3	8.7	9.1	9.5	8.1

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 51A. Cuadrados medios y significancia estadística para duración del área foliar; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

F.V.	G.L.	Días después de la siembra							
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94 ^a	
Rep.	3	0.0361	0.0157	0.2074	0.6732	0.0679	0.0084	0.0263	
Especies	2	0.0534	0.1896**	6.1951**	38.0439**	5.2789**	0.8399**	0.4615*	
Error a	6	0.0177	0.0039	0.0401	0.1479	0.0185	0.00278	0.0908	
Humedad	1	0.0712*	0.0406**	0.7314**	3.6218**	0.5106**	0.0993**	1.3274	
Error b	3	0.00022	0.00046	0.01362	0.08555	0.01272	0.00251	0.0417	
Interac.	2	0.0096	0.00700*	0.1455*	0.7659*	0.1075*	0.0210*	0.0880	
Error c	6	0.0076	0.00120	0.01809	0.10098	0.01409	0.00219	0.01570	
C.V. %		17.2	9.2	8.8	10.2	11.1	11.4	9.0	

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 52A. Duración del área foliar ($m^2 d^{-1}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Especie	39-49 a	Días después de la siembra				84-92
		49-54	54-68	68-77	77-84	
Mijo	0.202 c	0.131 c	0.411 c	0.248 c	0.134 c	
Sorgo	0.498 b	0.382 b	1.522 b	1.280 b	1.098 b	1.284 b
Maíz	0.663 a	0.671 a	3.597 a	3.440 a	3.015 a	3.439 a
DMS	0.047	0.043	0.202	0.191	0.165	0.228

Cuadro 53A. Duración del área foliar ($m^2 d^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Especie	31-40	Días después de la siembra					86-94
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	
Mijo	0.419	0.219 c	0.669 c	0.965 c	0.258c	0.075 c	
Sorgo	0.524	0.373 b	1.466 b	2.979 b	1.052 b	0.434 b	1.208 b
Maíz	0.579	0.527 a	2.426 a	5.322 a	1.882 a	0.721 a	1.548 a
DMS		0.077	0.245	0.470	0.166	0.064	

Cuadro 54A. Duración del área foliar ($m^2 d^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Humedad	Días después de la siembra					
	39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
Riego	0.535 a	0.476 a	2.266 a	2.060 a	1.776 a	2.979 a
Temporal	0.374 b	0.313 b	1.420 b	1.251 b	1.055 b	1.744 b
DMS	0.083 a	0.064	0.243	0.194	0.156	0.255

Cuadro 55A. Duración del área foliar ($m^2 d^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Hum.	31-40	Días después de la siembra					
		40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94
Riego	0.562 a	0.414 a	1.695 a	3.477 a	1.210 a	0.474 a	1.666 a
Temp.	0.453 b	0.332 b	1.346 b	2.700 b	0.918 b	0.346 b	1.090 b
DMS	0.018	0.027	0.149	0.373	0.144	0.064	

Cuadro 56A. Duración del área foliar ($m^2 d^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Especie	Días después de la siembra					
		39-49	49-54	54-68	68-77	77-84	84-92
	Mijo	0.222 c	0.141 c	0.439 c	0.271 c	0.158 c	
Riego	Sorgo	0.594 b	0.460 b	1.846 b	1.564 b	1.352 b	1.596 b
	Maíz	0.788 a	0.827 a	4.515 a	4.346 a	3.819 a	4.363 a
	Mijo	0.182 c	0.122 c	0.383 c	0.225 c	0.109 c	
Temp.	Sorgo	0.402 b	0.305 b	1.198 b	0.995 b	0.844 b	0.973 b
	Maíz	0.538 a	0.514 a	2.680 a	2.533 a	2.211 a	2.516 a
	DMS	0.088	0.063	0.279	0.260	0.229	0.424

Cuadro 57A. Duración del área foliar ($m^2 d^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum.	Espec.	Días después de la siembra						
		31-40	40-44	44-55	55-71	71-76	76-86	86-94
	Mijo	0.437	0.228 c	0.698 c	1.023 c	0.281 c	0.085 c	
Riego	Sorgo	0.582	0.420 b	1.665 b	3.415 b	1.213 b	0.504 b	1.422
	Maíz	0.667	0.595 a	2.722 a	5.993 a	2.136 a	0.834 a	1.910
	Mijo	0.401	0.210 c	0.640 c	0.906 c	0.235 c	0.064 c	
Temp.	Sorgo	0.466	0.326 b	1.267 b	2.543 b	0.891 b	0.364 b	0.995
	Maíz	0.492	0.460 a	2.131 a	4.650 a	1.629 a	0.609 a	1.186
	DMS		0.060	0.232	0.549	0.205	0.081	

Cuadro 58A. Cuadrados medios y significancia estadística para índice de área foliar; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Martín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra						
		39	49	54	68	77	84	92 ^a
Rep.	3	0.0066	0.0093	0.0143	0.0271	0.0338	0.0332	0.0638
Especies	2	0.0460**	0.2264**	0.5079**	2.6965**	4.7599**	6.2320**	0.4160
Error ^a	6	0.0036	0.0096	0.0154	0.0386	0.0512	0.0559	0.0609
Humedad	1	0.0204	0.1633**	0.3650**	1.3113**	2.0358**	2.4257**	3.4040
Error b -	3	0.00215	0.0016	0.0021	0.0034	0.0039	0.0045	0.0024
Interac.	2	0.0115*	0.0560**	0.1109**	0.3656**	0.5032**	0.5256**	0.0042*
Error c	6	0.00111	0.0004	0.0020	0.0138	0.0212	0.0229	0.0404
C.V. %		17.1	4.7	7.6	12.0	13.0	13.3	12.7

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 59A. Cuadrados medios y significancia estadística para índice de área foliar, experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Martín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra								
		31	40	44	55	71	76	86	94 ^a	
Rep.	3	0.0251	0.0877	0.1260	0.2394	0.2819	0.2422	0.1029	0.0200	
Especies	2	0.10880**	0.30142**	0.63081**	2.50505**	5.78760**	6.17298**	5.04215**	1.50062	
Error ^a	6	0.01093	0.01939	0.02427	0.04168	0.06608	0.06996	0.07244	0.15790	
Humedad	1	0.03450**	0.16335**	0.27093**	0.71414**	1.33010**	1.39201**	1.16160**	0.91202**	
Error ^b	3	0.00073	0.00318	0.00500	0.01597	0.03354	0.03591	0.02267	0.01087	
Interac.	2	0.00165	0.03136*	0.05734*	0.16878	0.31475*	0.31928	0.26284*	0.04000	
Error ^c	6	0.000387	0.00381	0.00880	0.03461	0.06753	0.06421	0.02919	0.00291	
C.V. %		26.1	11.2	13.3	16.8	18.8	18.8	16.3	6.5	

** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 60A. Índice de área foliar en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Especie	39	Días despues de la siembra					84	92
		49	54	68	77	84		
Mijo	0.166 b	0.258 c	0.296 b	0.321 c	0.255 c	0.145 c		
Sorgo	0.280 a	0.595 a	0.755 a	1.162 b	1.346 b	1.422 b	1.415	
Maíz	0.136 b	0.416 b	0.706 a	1.435 a	1.745 a	1.838 a	1.737	
DMS	0.073	0.120	0.152	0.240	0.277	0.289		

Cuadro 61A. Índice de área foliar en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Espec.	31	Días despues de la siembra					86	94
		40	44	55	71	76		
Mijo	0.295 a	0.376 b	0.406 c	0.461 b	0.402 b	0.338 b	0.150 c	
Sorgo	0.315 a	0.758 a	0.963 a	1.496 a	1.941 a	1.943 a	1.670 a	1.126
Maíz	0.103 b	0.510 b	0.743 b	1.347 a	1.800 a	1.760 a	1.307 b	0.513
DMS	0.127	0.170	0.190	0.249	0.314	0.323	0.329	

Cuadro 62A. Índice de área foliar en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

Hum.	Días despues de la siembra						
	39	49	54	68	77	84	92
Riego	0.223	0.505 a	0.709 a	1.206 a	1.406 a	1.453 a	2.037a
Temp.	0.165	0.340 b	0.462 b	0.739 b	0.824 b	0.817 b	1.115 b
DMS		0.051	0.059	0.074	0.080	0.085	0.077

Cuadro 63A. Índice de área foliar en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994

Hum..	Días despues de la siembra							
	31	40	44	55	71	76	86	94
Riego	0.275 a	0.630 a	0.810 a	1.274 a	1.616 a	1.588 a	1.262 a	1.058 a
Temp.	0.200 b	0.465 b	0.598 b	0.929 b	1.145 b	1.106 b	0.822 b	0.581 b
DMS	0.034	0.072	0.090	0.161	0.233	0.242	0.192	0.163

Cuadro 64A. Índice de área foliar en función de la interacción especies por humedad; experimento1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L.,1994.

Hum.	Esp.	Días después de la siembra						
		39	49	54	68	77	84	92
	Mijo	0.16 b	0.25 c	0.28 c	0.31 c	0.26 c	0.17 c	
Riego	Sorgo	0.35 a	0.75 a	0.96 a	1.49 b	1.74 b	1.85 b	1.86
	Máiz	0.15 b	0.51 b	0.88 b	1.81 a	2.21 a	2.3 a	2.21
	Mijo	0.16	0.26 c	0.30 b	0.33 c	0.25 c	0.12 c	
Temp	Sorgo	0.20	0.43 a	0.54 a	0.83 b	0.95 b	0.99 b	0.97
	Maíz	.0.12	0.32 b	0.53 a	1.05 a	1.27 a	1.33 a	1.26
	DMS	0.057	0.034	0.077	0.203	0.25	0.261.	

Cuadro 65A. Índice de área foliar en función de la interacción especies por humedad; experimento2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L.,1994.

Hum.	Esp.	Días después de la siembra							
		31	40	44	55	71	76	86	94
	Mijo	0.33	0.41 c	0.44 c	0.50	0.45	0.39	0.19c	
Riego	Sorgo	0.36	0.91a	1.16a	1.82	2.38	2.39	2.07a	1.41a
	Máiz	0.12	0.56b	0.82b	1.48	2.00	1.97	1.52b	0.70b
	Mijo	0.25	0.34c	0.36b	0.41	0.35	0.28	0.11c	
Temp	Sorgo	0.26	0.60a	0.76a	1.16	1.49	1.49	1.26a	0.83a
	Maíz	0.08	0.45b	0.66a	1.20	1.59	1.54	1.09a	0.32b
	DMS		0.106	0.162				0.295	0.119

Cuadro 66A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa fotosintética; experimento 1. Eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra				87 ^a				
		39	57	68	76					
Rep.	3	23.1837	2	38.1887	1	6.8242	3	63.6007	3	82.3562
Especies	2	84.4299**	2	389.2661*	2	111.6801*	2	745.9047**	1	740.5200**
Error ^a	6	12.2790	4	29.7851	2	2.0266	6	9.5005	3	13.8499
Humedad	1	53.0747*	1	416.5468	1	17.2548	1	25.8334	1	410.5688**
Error b	3	1.9653	2	25.2072	1	0.1909	3	58.7737	3	7.3162
Interac.	2	11.4406	2	82.7617*	2	7.3454	2	0.5729	1	14.5351
Error c	6	3.1801	4	8.7467	2	5.1062	6	11.6429	3	24.8790
C.V (%)		9.8		15.8		8.9		18.7		31.5

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 67A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa fotosintética; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra				84 ^a	
		42	71	77			
Rep.	3	47.9926	43.6681	2	70.9855	2	75.9782
Especies	2	253.5668**	410.9012**	2	104.8149	1	463.8876
Error a	6	9.8379	16.1749	4	52.0534	2	46.9882
Humedad	1	1834.6992**	4.8596	1	895.6315*	1	86.2421
Error b	3	20.5489	11.1561	2	14.0368	2	35.7836
Interac.	2	1.5405	6.5773	2	26.8374	1	3.1723
Error c	6	6.3762	12.2063	4	37.9743	2	0.3449
C.V (%)		14.2	38.13		42.4		3.1

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 68A. Tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Especie	Días despues de la siembra				
	39	57	68	76	87
Mijo	17.74 ab	26.11a	23.34 b	18.78 b	
Sorgo	21.42 a	19.61 a	31.35 a	27.47 a	22.59 a
Maíz	14.94 b	10.10 b	21.37 b	8.19 c	8.99 b
DMS	4.28	8.74	4.33	3.77	5.82

Cuadro 69A. Tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Especie	Días despues de la siembra			
	42	71	77	84
Mijo	12.64 a	11.04 a	15.85	
Sorgo	22.22 a	15.19 a	17.85	24.99
Maíz	11.44 b	1.24 b	9.82	12.55
DMS	3.83	4.92		

Cuadro 70A. Tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Días despues de la siembra				
	39	57	68	76	87
Riego	19.52 a	23.42	24.15	17.11	20.86 a
Temporal	16.55 b	13.80	26.55	19.19	10.73 b
DMS	1.79				4.23

Cuadro 71A. Tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

humedad	Días despues de la siembra			
	42	71	77	84
Riego	26.51 a	8.71	21.56 a	16.09
Temporal	9.02 b	9.61	7.45 b	21.45
DMS	5.78		7.59	

Cuadro 72A. Tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas, Marín, N.L, 1994.

Humedad	Especie	Días despues de la siembra				
		39	57	68	76	87
Riego	Mijo	19.91	26.64 a	23.57	17.43	
	Sorgo	21.53	26.66 a	30.00	26.59	26.71
	Maíz	17.13	16.96 b	18.90	7.31	15.01
Temporal	Mijo	15.57	25.59 a	23.12	20.12	
	Sorgo	21.31	12.57 b	32.70	28.36	18.48
	Maíz	12.76	3.24 c	23.84	9.07	2.97
DMS			6.70			

Cuadro 73A. Tasa fotosintética ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Especie	Días despues de la siembra			
		42	71	77	84
Riego	Mijo	28.22	9.58	23.26	
	Sorgo	30.63	15.03	26.82	22.82
	Maíz	20.68	1.51	14.60	9.36
temporal	Mijo	11.07	12.51	8.43	
	Sorgo	13.80	15.35	8.89	27.15
	Maíz	2.20	0.96	5.04	15.75
DMS					

Cuadro 74A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa transpirativa; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra								
		39	57	68	76	87 ^a				
Rep.	3	3.2794	2	7.7268	1	79.3103	3	23.6178	3	22.9840
Especies	2	18.6859**	2	96.2687*	2	47.9447	2	368.7343**	1	140.3652
Error a	6	0.9635	4	4.7280	2	5.2381	6	11.9954	3	8.6191
Humedad	1	6.7838*	1	45.3150**	1	33.0339	1	53.7304	1	1.3876
Error b	3	1.5032	2	0.3396	1	8.8237	3	34.8821	3	16.1722
Interac.	2	0.9060	2	10.8953*	2	14.9055	2	12.2148	1	3.4296
Error c	6	0.5345	4	1.5440	2	3.3176	6	3.3518	3	9.3138
C.V (%)		8.3		11.7		10.1		6.6		10.1

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 75A. Cuadrados medios y significancia estadística para tasa transpirativa; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L. 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra				84 ^a	
		42	71	77			
Rep.	3	24.2669	8.3738	2	49.1904	2	19.0901
Especies	2	348.3027**	73.5817**	2	67.3095	1	75.0501
Error a	6	4.3632	2.0878	4	10.6328	2	5.9297
Humedad	1	297.8623**	3.0819	1	185.6044		12.4237
Error b	3	8.9248	3.0898	2	44.4233	2	7.2675
Interac.	2	7.7124	1.2967	2	10.7177	1	1.7403*
Error c	6	2.0203	2.4724	4	14.8312	2	0.0917
C.V (%)	5.5		18.69		17.54		2.7

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 76A. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Especie	Días despues de la siembra				87
	39	57	68	76	
Mijo	9.40 a	14.57 a	20.52	32.87 a	
Sorgo	9.82 a	10.68 b	19.11	29.86 a	33.00 a
Maíz	6.98 b	6.56 c	13.94	19.90 b	27.07 b
DMS	1.20	3.48		4.23	4.59

Cuadro 77A. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Especie	Días despues de la siembra			84
	42	71	77	
Mijo	31.98 a	9.62 a	24.96	
Sorgo	26.40 b	10.65 a	22.54	13.51
Maíz	18.83 c	4.96 b	18.35	8.51
DMS	2.55	1.76		

Cuadro 78A. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Días despues de la siembra				87
	39	57	68	76	
Riego	9.26 a	12.19 a	16.20	26.05	30.33
Temporal	8.20 b	9.02 b	19.52	29.04	29.74
DMS	0.90	1.18			

Cuadro 79A. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

humedad	Días despues de la siembra			
	42	71	77	84
Riego	29.26 a	8.05	25.16	9.99
Temporal	22.21 b	8.76	18.74	12.03
DMS	3.81			

Cuadro 80A. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Especie	Días despues de la siembra				
		39	57	68	76	
	Mijo	1014	14.62 a	16.70	30.06	
Riego	Sorgo	9.96	12.84 a	19.00	28.54	32.83
	Maíz	7.69	9.12 b	12.89	19.54	27.83
	Mijo	8.65	14.52 a	24.34	35.69	
Temporal	Sorgo	9.67	8.53 b	19.21	31.17	33.17
	Maíz	6.28	4.00 c	15.00	20.26	26.32
DMS			2.81			

Cuadro 81A. Tasa transpirativa ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cutlivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Especie	Días despues de la siembra			
		42	71	77	84
	Mijo	34.82	8.80	29.55	
Riego	Sorgo	29.48	10.82	25.68	12.87 a
	Maíz	23.48	4.88	20.26	7.11 b
	Mijo	29.13	10.44	20.38	
temporal	Sorgo	23.33	10.82	19.11	14.15 a
	Maíz	14.18	5.04	16.43	9.91 b
DMS					1.06

Cuadro 82A. Cuadrados medios y significancia estadística para eficiencia en el uso del agua; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Martín, N.L. 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra					
		39	57	68	76	87 ^a	
Rep.	3	0.01250	0.03687	0.36173	0.09101	0.10978	
Especies	2	0.22047*	0.43450*	0.21097**	0.56421**	0.53979*	
Error a	6	0.03645	0.05485	0.00238	0.01314	0.02569	
Humedad	1	0.07625	1.42198	0.04551	0.00050	0.48965**	
Error b	3	0.01322	0.17344	0.11315	0.01829	0.00127	
Interac.	2	0.03293	0.40910**	0.12890	0.00615	0.01876	
Error c	6	0.01262	0.0075	0.01299	0.01977	0.01175	
C.V (%)	5.4	5.4	7.6	22.1	21.3		

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 83A. Cuadrados medios y significancia estadística para eficiencia en el uso del agua; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Martín, N.L. 1994.

F.V.	G.L.	Días después de la siembra				84 ^a
		42	71	77		
Rep.	3	0.02426	0.23794	0.18014	2	0.00978
Especies	2	0.19348**	2.86005**	0.0374	2	0.43271
Error a	6	0.00619	0.02965	0.12974	4	0.05558
Humedad	1	1.70275**	0.00315	0.99997*	1	0.15674
Error b	3	0.00558	0.03231	0.02158	2	0.03770
Interac.	2	0.05185*	0.03785	0.04441	2	0.01789
Error c	6	0.00696	0.04850	0.08107	4	0.01056
C.V (%)		13.0	23.9	46.2		6.2

* ** Significativo al 0.05 y 0.01, respectivamente

^a Análisis de varianza solo para sorgo y maíz.

Cuadro 84A. Eficiencia en el uso del agua ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmo H}_2\text{O}$) en función de las especies; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Especie	Días despues de la siembra				
	39	57	68	76	87
Mijo	1.86 b	1.77 a	1.22 b	0.58 b	
Sorgo	2.17 a	1.77 a	1.66 a	0.92 a	0.69 a
Maíz	2.12 a	1.31 b	1.54 a	0.39 c	0.32 b
DMS	0.23	0.37	0.14	0.14	0.25

Cuadro 85A. Eficiencia en el uso del agua ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$) en función de las especies; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Especie	Días despues de la siembra			
	42	71	77	84
Mijo	0.59 b	1.12 b	0.61	
Sorgo	0.81 a	1.38 a	0.69	1.82
Maíz	0.51 b	0.24 c	0.53	1.44
DMS	0.096	0.21		

Cuadro 86A. Eficiencia en el uso del agua ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$) en función de los niveles de humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Días despues de la siembra				87
	39	57	68	76	
Riego	2.11	1.90	1.54	0.62	0.68 a
Temporal	2.00	1.34	1.41	0.63	0.33 b
DMS					0.055

Cuadro 87A. Eficiencia en el uso del agua ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$) en función de los niveles de humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

humedad	Días despues de la siembra			
	42	71	77	84
Riego	0.90 a	0.91	0.85 a	1.51
Temporal	0.37 b	0.92	0.38 b	1.74
DMS	0.095	0.29		

Cuadro 88A. Eficiencia en el uso del agua ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Especie	Días después de la siembra				
		39	57	68	76	
	Mijo	1.95	1.79 b	1.49	0.59	
Riego	Sorgo	2.15	2.07 a	1.63	0.93	0.83
	Maíz	2.22	1.84 b	1.49	0.35	0.53
	Mijo	1.77	1.76 a	0.95	0.57	
Temporal	Sorgo	2.19	1.48 b	1.70	0.90	0.55
	Maíz	2.03	0.77 c	1.59	0.43	0.11
	DMS		0.19			

Cuadro 89A. Eficiencia en el uso del agua ($\mu\text{mol CO}_2/\text{mmol H}_2\text{O}$) en función de la interacción especies por humedad; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N.L, 1994.

Humedad	Especie	Días después de la siembra			
		42	71	77	84
	Mijo	0.80 b	1.04	0.79	
Riego	Sorgo	1.03 a	1.39	1.03	1.74
	Maíz	0.87 b	0.30	0.73	1.28
	Mijo	0.37 b	1.20	0.43	
temporal	Sorgo	0.59 a	1.37	0.36	1.89
	Maíz	0.15 c	0.18	0.34	1.59
	DMS	0.14			

Cuadro 90A. Cuadrados medios y significancia estadística para antesis, altura de planta, panículas cosechadas, longitud de panícula y peso de 100 semillas; experimento 1. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

	F.V.	G.L.	Antesis	A.planta	P. cos.	L. panic.	P.100 s.
	Trat.	1	3.1250	1147.19**	780.125**	10.125*	0.0112
Mijo	Rep.	3	0.7916	69.13	27.79	1.75	0.0012
	Error	3	2.7916	15.67	23.79	0.83	0.0112
	C.V(%)		3.02	4.9	11.3	5.3	9.5
	Trat.	1	12.50*	1171.26**	200.00	152.25**	0.0312
Sorgo	Rep.	3	0.333	11.072	163.00	1.354	0.0079
	Error	3	0.166	14.817	58.33	1.004	0.0112
	C.V(%)		0.6	3.9	13.7	3.2	3.5
	Trat.	1	12.50	826.23	180.5**	56.18**	3.0009
Maíz	Rep.	3	6.166	11.276	14.833	0.581	1.3644
	Error	3	10.833	1514.26	2.833	1.023	1.1713
	C.V(%)		4.5	23.1	9.7	8.2	4.7

Cuadro 91A. Cuadrados medios y significancia estadística para antesis, altura de planta, panículas cosechadas, longitud de panícula y peso de 100 semillas; experimento 2. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

	F.V.	G.L.	Antesis	A.planta	P. cos.	L. panic.	P.100 s.
Mijo	Trat.	1	3.1250	1147.19**	780.125**	10.125*	0.0112
	Rep.	3	0.7916	69.13	27.79	1.75	0.0012
	Error	3	2.7916	15.67	23.79	0.83	0.0112
	C.V(%)		3.02	4.9	11.3	5.3	9.5
Sorgo	Trat.	1	12.50*	1171.26**	200.00	152.25**	0.0312
	Rep.	3	0.333	11.072	163.00	1.354	0.0079
	Error	3	0.166	14.817	58.33	1.004	0.0112
	C.V(%)		0.6	3.9	13.7	3.2	3.5
Maíz	Trat.	1	12.50	826.23	180.5**	56.18**	3.0009
	Rep.	3	6.166	11.276	14.833	0.581	1.3644
	Error	3	10.833	1514.26	2.833	1.023	1.1713
	C.V(%)		4.5	23.1	9.7	8.2	4.7

Cuadro 92A. Comparación de promedios de características agronómicas. Estimación de la eficiencia en el uso de la agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

	Caract.	Exp. 1		Exp. 2	
		Riego	Temp.	Riego	Temp.
Mijo	Antesis	56	54	50	51
	Alt. planta	92.1 a	68.2 b	111.7 a	89.6 b
	Pan. cos.	53.0 a	33.0 b	113.0	101.0
	Long. p.	18.3 a	16.1 b	23.8	21.5
	P.100 sem	1.15	1.07	1.25	1.12
Sorgo	Antesis	65	62	57	58
	Alt. planta	109.9 a	85.7 b	110.6 a	89.6 b
	Pan. cos.	60.0	50.0	62.0	55.0
	Long. p.	34.9 a	26.2 b	38.2 a	30.7 b
	P.100 sem	3.07	2.95	3.05	2.90
Maíz	Antesis	70	73	57	59
	Alt. planta	178.6	158.3	177.5	175.7
	Pan. cos.	22.0 a	12.0 b	18.0	17.0
	Long. p.	14.9 a	9.6 b	14.6 a	11.0 b
	P.100 sem	23.4	22.1	16.7	17.1

Cuadro 93A. Cuadrados medios y significancia estadística para índice de cosecha (I.C.) y rendimiento de grano (Rend.). Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994

F. V.	G. L.	Exp. 1		Exp. 2	
		I. C.	Rend.	I. C.	Rend.
Rep.	3	16.074	254274.6	19.484	488658.6
Especies	2	255.85**	130948.0*	604.396**	1011392.0**
Error a	6	7.449	12212.66	29.199	33407.33
Humedad	1	345.03**	12588164**	0.1445	2024728.0**
Error b	3	6.537	18126.66	4.177	49328.0
Interacc.	2	125.035	477350.0**	74.138*	40204.0
Error c	6	26.459	52033.33	12.703	48716.33
C.V. (%)		12.4	15.1	8.76	14.6

Cuadro 94A. Comparación de promedios de índice de cosecha entre especie, humedad e interacción. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Especie	Exp. 1			Exp. 2		
	Riego	Temp.	Media	Riego	Temp.	Media
Mijo	40.8	37.3	39.5 b	39.2	45.9 a	42.6 a
Sorgo	48.9	46.3	47.6 a	48.6	47.8 a	48.2 a
Maíz	45.3	28.6	37.0 b	339	28.4 b	31.3 b
Media	45.0 a	37.4 b		40.6	40.7	

DMS Especie = 3.3
DMS Humedad = 3.26

DMS Especie = 6.61
DMS Interacción = 6.16

Cuadro 95A. Comparación de promedios de rendimiento de grano entre especie, humedad e interacción. Estimación de la eficiencia en el uso del agua mediante mediciones de intercambio de gases y análisis de crecimiento en tres especies cultivadas. Marín, N. L., 1994.

Especie	Exp. 1			Exp. 2		
	Riego	Temp.	Media	Riego	Temp.	Media
Mijo	2312.0 a	926.6 a	1619.3a	1785.3	1277.7	1531.5b
Sorgo	1864.9 b	870.4 a	1367.6b	2220.3	1475.9	1848.1a
Maíz	2516.1 a	550.7 a	1533.4a	1383.7	893.0	1138.4c
Media	2231.0 a	782.5 b		1796.5a	1215.5b	

DMS Especie = 135.2
DMS Humedad = 171.9
DMS Interacción = 394.6

DMS Especie = 223.6
DMS Interacción = 283.6



