

# Agraria

AGRARIA VOL. 14, NUMERO 1; ENERO-JUNIO DE 1998

ISSN 0186-8063



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRRO  
Buenavista, Saltillo., Coah., México  
[www.uaaan.mx](http://www.uaaan.mx)

## DIRECTORIO

Dr. Luis Alberto Aguirre Uribe  
**Rector**

M.C. Edgardo Cervantes Álvarez  
**Director General Académico**

Dr. Adalberto Benavides Mendoza  
**Director de Investigación**

Dr. Andrés Martínez Cano  
**Subdirector de Programación y Evaluación**

Ing. Pedro Recio del Bosque  
**Subdirector de Operación de Proyectos**

### UNIDAD LAGUNA

Dr. Esteban Favela Chávez  
**Subdirector de Investigación**

### Diseño y Formación

Miguel A. Estrada Villarreal

### Comité Editorial

Dr. Miguel Angel Capó Arteaga  
**Editor en Jefe**

Dr. Jesús Valdés Reyna  
**Editor Ejecutivo**

**Secretario de Producción**  
M.Ed. Víctor M. López González

### Editores Técnicos

Dr. José L. Puente Manriquez  
**Fitomejoramiento, UL**

Dr. Raúl Rodríguez García  
**Riego y Drenaje**

Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez  
**Producción Animal**

### Colaboradores

M.C. Cecilia Burciaga Dávila

Dr. Angel Cepeda Dovala

M.C. Ricardo Cuellar Flores

---

La Revista Agraria es una publicación científica semestral, de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, con domicilio conocido en Buenavista, Saltillo, Coah., México.

[http://www.uaaan.mx/DirInv/portal\\_agraria/portal.htm](http://www.uaaan.mx/DirInv/portal_agraria/portal.htm)

E-mail: [agraria\\_ne@uaaan.mx](mailto:agraria_ne@uaaan.mx)

Tel (844) 411-02-00, Ext. 2404 · Fax 411-02-11



**Centéotl.** Deidad azteca de la agricultura, es una advocación de Chicomecóatl, diosa del maíz. La UAAAN, en su afán de rescatar los valores del pasado histórico de México la ha adoptado como logotipo de esta revista científica, como símbolo que evoca y reafirma nuestras raíces culturales.

# Agropapia

AGRARIA VOL 14 NUMERO 1 ENERO - JUNIO DE 1998

ISSN 0186-8063



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRRO  
Buenavista, Saltillo., Coah., México  
[www.uaaan.mx](http://www.uaaan.mx)



## CONTENIDO

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO ECÓNOMICO, BIOLÓGICO E ÍNDICE DE COSECHA EN TRIGO ( <i>Triticum aestivum</i> L.) BAJO TEMPORAL	1
DETERMINACIÓN DE ARAÑITAS ROJAS ( <i>Acari:tetranychidae</i> ) ASOCIADAS A CULTIVOS PRESENTES EN SALTILLO, COAHUILA Y EN ZONAS AGRÍCOLAS ALEDAÑAS	13
EFECTO DE DOS NIVELES DE POLLINAZA COMO PARTE DE LA DIETA SUPLEMENTARIA SOBRE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA Y REPRODUCTIVA EN CABRAS JÓVENES BAJO CONDICIONES DE PASTOREO EXTENSIVO	25
ESTABILIDAD EN RENDIMIENTO DE TRITICALE ( <i>X. Triticosecale</i> Wittmack) EN SEIS AMBIENTES DEL NORTE DE MÉXICO	43



**COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO ECÓNOMICO,  
BIOLÓGICO E ÍNDICE DE COSECHA EN TRIGO (*Triticum  
aestivum* L.) BAJO TEMPORAL**

Kuruvadi, S.<sup>1</sup>, Velasco, J. J.<sup>2</sup>, Vázquez, L.M.G.<sup>2</sup>, A.L. Benitez<sup>1</sup>

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México<sup>1</sup>  
Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca<sup>2</sup>

## RESUMEN

En esta investigación se evaluaron 17 genotipos de trigo con amplia gama de diversidad bajo condiciones de temporal, con el objetivo de comparar el rendimiento económico, biológico e índice de cosecha entre las variedades, y estudiar las correlaciones fenotípicas entre diferentes características agronómicas con índice de cosecha.

El análisis de varianza indicó variabilidad considerable para rendimiento económico, biológico e índice de cosecha, y otras características estudiadas entre los genotipos. Las variedades Romuma, Seri, Pavón y Junco presentaron valores altos de 24.9, 24.7, 24.3 y 24.1% de índice de cosecha, respectivamente, y también manifestaron altos rendimientos económicos; sin embargo, estas variedades expresaron menos rendimiento biológico. Las dos líneas PM5 y PM8 produjeron valores muy bajos para índice de cosecha y rendimiento económico, y el máximo promedio de producción de biomasa. Las variedades del grupo de alto índice de cosecha generalmente produjeron menos biomasa que las variedades del grupo de bajo índice de cosecha, pero manifestaron altos rendimientos. Se encontró una asociación positiva y significativa de rendimiento económico con índice de cosecha, mientras que el rendimiento biológico se asoció negativamente en forma significativa con índice de cosecha. La selección de genotipos basada en altos índices de cosecha, puede contribuir a obtener altos rendimientos económicos en trigo bajo temporal.

**Palabras clave:** trigo, *Triticum aestivum* L., rendimiento, biomasa, correlación.

## ABSTRACT

In this research 17 genotypes of wheat with a broad spectrum of variability were evaluated under dry land conditions with the aim of comparing economic yield, biological yield, and harvest index among varieties and to study phenotypic correlations between different agronomic traits with harvest index.

The analysis of variance indicated wide variability for economic yield, biological yield, harvest index and the rest of the traits between genotypes. The varieties Romuma, Seri, Pavon and Junco produced higher values of 24.9, 24.7, 24.3 and 24.1% of harvest index respectively. In addition, these varieties expressed higher economic yield and lower biological yields. The lines PM5 and PM8 expressed the lowest values for harvest index and economic yield and produced the highest quantity of biomass. Generally the varieties with higher values of harvest index produced lower biological yields when compared to the group of varieties with lower harvest index, but expressed higher economic yield. A positive and significant correlation was found between economic yield and harvest index. Meanwhile, a negative and significant association was observed between harvest index and biological yield. Selection of genotypes based on higher values of harvest index could contribute to a higher economic yield in wheat under dryland conditions.

**Key words:** wheat, *Triticum aestivum* L., yield, biomass, correlation.

## INTRODUCCIÓN

Donald (1962) introdujo el término índice de cosecha como una proporción de rendimiento de grano a rendimiento biológico de la planta, y se considera un importante rasgo para el mejoramiento del rendimiento de los cereales. Smith (1976) indica que el carácter de índice de cosecha está controlado genéticamente, por lo tanto es posible mejorarlo. Para lograrlo es conveniente identificar una combinación de rendimiento de biomasa con rendimiento de grano, que maximice el índice de cosecha. Un índice de cosecha alto es deseable para la conservación de biomasa dentro del grano. Hanson *et al.* (1982) mencionan que los granos de las mejores variedades de trigo semi-enanos reciben, aproximadamente, el 50% de los carbohidratos que la planta produce, mientras que las variedades tradicionalmente altas reciben cerca de una tercera parte de estos carbohidratos. Sharma y Smith (1986) indican que deben buscarse combinaciones de rasgos morfo-fisiológicos de la planta que ofrezcan altos índices de cosecha y altos rendimientos de grano, lo cual debe considerarse en los programas de mejoramiento.

Varios investigadores (Syne, 1970; Singh y Stoskopf, 1971; Donald y Hamblin, 1976; Alan, 1983; Sharma y Smith, 1986 y 1987; Malik *et al.*, 1988; Sharma, 1992 y Yildirim *et al.*, 1995) evaluaron el potencial económico y biológico de biomasa y el índice de cosecha, además de otras características asociadas con el trigo bajo condiciones de riego y alta dosis de fertilizantes. Tal información es escasa en trigo bajo condiciones de temporal. Un estudio de producción de biomasa e índice de cosecha determina la eficiencia del genotipo en la utilización de luz, agua y nutrimentos para la producción de grano. En

esta investigación se utilizaron 17 genotipos de trigo harinero con el objetivo de comparar el rendimiento económico, biológico e índice de cosecha entre las variedades, y de estudiar correlaciones fenotípicas entre diferentes características agronómicas con índices de cosecha, bajo condiciones de temporal.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Esta investigación se llevó a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

En este estudio se utilizaron 17 genotipos, incluyendo a la variedad Pavón como testigo, por sembrarse comercialmente en mayor superficie, bajo temporal, en el Estado de México. Las variedades Junco, Seri, Kauz, Opata, Romuma y Garambullo, fueron sobresalientes en rendimiento en tres tipos de temporal (crítico, regular y bueno) a nivel nacional. En varios centros de investigación, la variedad Zacatecas VT-74 se está utilizando como testigo para la resistencia a sequía. Las variedades Genaro T81, Garambullo V-86, Maya 74, Marte, Victoria y Bagula fueron identificadas como altamente rendidoras bajo condiciones de riego, mientras que las líneas PM trigo 5, 7 y 8 como susceptibles a la sequía. En estos recursos genéticos se incluyeron genotipos con una amplia gama de variabilidad para diferentes características: semi-enanas, altas, precoces, intermedias, diferentes colores y tamaño de grano, resistentes y susceptibles a sequía, genotipos con alto rendimiento bajo riego y temporal, alto contenido de proteínas y resistencia a enfermedades y plagas. Estos genotipos fueron seleccionados con base en los resultados obtenidos en el programa de trigo del Instituto

Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, y en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, en diferentes años.

Los genotipos citados anteriormente se sembraron en el campo utilizando un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, con una distancia entre surcos de 30 cm. La siembra se realizó en forma de chorrillo. Cada tratamiento constó de cuatro surcos de 4 m de longitud, con una superficie de 4.8 m<sup>2</sup>, y una parcela útil formada con cuatro surcos de 3 m de longitud, con una superficie de 3.6 m<sup>2</sup>; se dejó, a ambos lados, un borde de 50 cm. Antes de la siembra, en cada tratamiento se aplicó una dosis de 80-40-20 kg/ha NPK. El cultivo se desarrolló estrictamente en condiciones de temporal, de la siembra a la cosecha. Se registraron datos sobre diez características agronómicas. El índice de cosecha fue estimado con base al rendimiento económico y al rendimiento biológico por metro lineal. Se utilizó la relación rendimiento económico sobre rendimiento biológico, y se determinaron en porcentaje los valores promedios de cada tratamiento.

$$\text{Índice de cosecha} = \frac{\text{rendimiento económico}}{\text{rendimiento biológico}} \times 100$$

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

El análisis de varianza (Cuadro 1) indica diferencias altamente significativas para todas las características estudiadas: rendimiento por metro lineal y hectárea, tallos y espigas

por metro lineal, longitud de espiga, granos/espiga, peso de mil granos, rendimiento biológico, índice de cosecha, altura de planta y días de floración. El coeficiente de variación obtuvo valores de 7.1 a 20.4% para todas las características estudiadas. Estos valores se consideran bajos y aceptables en condiciones de temporal, por lo tanto indican que la conducción del experimento y los resultados obtenidos fueron confiables.

El rendimiento por hectárea varió de 2038.9 a 5449.9 kg, con un promedio de 4029.4. La variedad Kauz expresó el máximo rendimiento de 5449.9 kg/ha; le siguieron Opata con 5281.8 kg/ha y Junco con 5145 kg/ha, que fueron estadísticamente iguales. Las variedades Kauz, Opata y Junco manifestaron 15.8, 10.5 y 9.3% mayor rendimiento por hectárea, en comparación con la variedad testigo. En este experimento se registraron rendimientos altos considerando los rendimientos promedio del país bajo temporal, lo que puede explicarse por los siguientes razonamientos: el lote de experimentación en Toluca está localizado a una altura de 2600 m y existe una buena distribución y alta precipitación (610 mm) durante el período del cultivo; el día y la noche son frescos y con bajas temperaturas, por lo que el número de días entre floración y madurez de grano es mayor que en otras localidades, además no hubo ataque de insectos y enfermedad.

El rendimiento económico, biológico e índice de cosecha correspondientes a las variedades estudiadas se presentan en el cuadro 2. Donald y Hamblin (1976) definieron el rendimiento de biomasa en cereales como el total de materia acumulada durante la estación de crecimiento, mientras que el índice de cosecha es una medida de eficiencia económica de la producción de la planta. En esta investigación, los valores para el índice de cosecha variaron de 10.3 a 24.9%, con un promedio de 19.1%; las variedades Romuma

(24.9%), Seri (24.7%), Pavón (24.3%) y Junco (24.1%) manifestaron los valores más altos para el índice de cosecha. La variedad Romuma produjo valores altos para rendimiento y valores intermedios para biomasa. La variedad Seri presentó la segunda posición para el índice de cosecha, obtuvo un rendimiento biológico intermedio y un rendimiento económico alto, mientras que el cultivar Junco manifestó alto rendimiento económico, alto valor de índice de cosecha y valores intermedios para rendimiento biológico. El testigo Pavón expresó el tercer lugar para índice de cosecha y fue intermedio en la producción de biomasa y rendimiento. La variedad Opata registró la primera posición en rendimiento económico, la segunda en biomasa y el sexto lugar en índice de cosecha.

Las dos líneas PM5 (10.3%) y MP8 (12.8%) produjeron valores muy bajos de índice de cosecha en comparación con las variedades restantes; sin embargo, la línea PM5 manifestó la máxima producción de biomasa (887.7 g/metro lineal) pero, desafortunadamente, valores más bajos para el rendimiento e índice de cosecha. Las variedades del grupo de alto índice de cosecha generalmente produjeron menos biomasa que las variedades del grupo de bajo índice de cosecha, aunque manifestaron altos rendimientos. Por lo tanto, la selección basada en altos índices de cosecha puede contribuir a obtener altos rendimientos.

Bhatt (1977); Nass (1988) e Yildirim *et al.* (1995) consideran el índice de cosecha como criterio de selección para el rendimiento del trigo, e indican que el criterio de índice de cosecha fue muy efectivo en la identificación de líneas altamente rendidoras, lo que coincide con los resultados de este experimento, en tanto que Sharma y Smith (1986) indican que la selección en el grupo de alto índice de cosecha usualmente produjo un valor

bajo en biomasa en trigo, y altos rendimientos en la generación de  $F_3$ .

Las variedades Romuma, Seri y Junco en el grupo de mayor índice de cosecha fueron intermedios en la altura, con precocidad en la floración y la madurez fisiológica, mientras que los genotipos PM5 y PM8 presentaron una máxima altura de planta y fueron más tardíos en la floración y en la madurez fisiológica; además fueron muy poco rendidoras y registraron bajo índice de cosecha. En este estudio, los resultados indicaron que al seleccionar con mayor índice de cosecha produce un alto rendimiento económico y baja o intermedia cantidad de biomasa. Las líneas del grupo de menor índice de cosecha produjeron bajos rendimientos económicos y muy altos biológicos, por lo que se recomiendan estas variedades para la producción de forraje.

Se encontró una correlación positiva y significativa para el rendimiento cosechado de un metro lineal con rendimiento por hectárea ( $r=0.86$ ), granos por espiga ( $r=0.51$ ) e índice de cosecha ( $r=0.70$ ). Además, se observaron correlaciones negativas y significativas entre índice de cosecha con rendimiento biológico y días a floración, pero negativas con altura de planta (Cuadro 3), lo que indica que las variedades con valores bajos de índice de cosecha aumentan el rendimiento biológico, días a floración y altura de planta, como ya se observó. En los valores de índice de cosecha se encontró una variabilidad muy amplia, además, las asociaciones positivas de estos materiales con rendimiento, revelaron que existen posibilidades de mejorar el índice de cosecha genéticamente, lo que permitiría mejorar el rendimiento de grano. La correlación negativa entre índice de cosecha y altura indica que las plantas semi-enanas producen un mayor índice de cosecha en comparación con las plantas de porte alto.

Sharma y Smith (1986) indicaron que las correlaciones fenotípicas entre índice de cosecha y rendimiento de grano en trigo resultaron relativamente altas en la generación  $F_3$ , mientras que en  $F_4$  fueron bajas. El índice de cosecha se correlacionó negativamente con la altura de planta y días a floración, mientras que las correlaciones entre índice de cosecha y rendimiento de biomasa resultaron en su mayor parte no significativas. Los resultados indicaron que el índice de cosecha en la generación  $F_3$  resultó ser un buen estimador del índice de cosecha en  $F_4$ .

En este estudio se encontraron correlaciones útiles con rendimiento biológico. Se obtuvo una correlación negativa y significativa entre rendimiento de grano con altura, lo que indica que el rendimiento puede aumentar al disminuir la altura de la planta. Se detectó una fuerte asociación entre tallos por planta y espigas por planta ( $r=0.99$ ), lo que indica que el número de espigas por planta puede aumentarse al incrementar el número de tallos. El rendimiento biológico se asoció negativamente, en forma significativa, con el índice de cosecha, lo que indica que un aumento en el rendimiento biológico reduce el índice de cosecha, como ya se discutió.

## CONCLUSIONES

- Las variedades Romuma, Seri, Junco y Pavón presentaron valores altos para el índice de cosecha.
- Generalmente las variedades que presentaron valores altos de índice de cosecha, contribuyeron a un mayor rendimiento económico de los genotipos en el campo.

- Las variedades del grupo de menor índice de cosecha produjeron más alto rendimiento biológico, pero muy poco rendimiento económico.
- Existe una correlación positiva y significativa entre rendimiento económico con índice de cosecha mientras que el rendimiento biológico se asoció negativamente, en forma significativa, con el índice de cosecha.
- El índice de cosecha forma un criterio útil para medir el potencial de rendimiento en trigo para seleccionar líneas sobresalientes.

## **LITERATURA CITADA**

- Alan R. E., 1983. Harvest indexes of backcross derived wheat lines differing in culm height. *Crop Sci.*, 23, 1029-1032.
- Bhatt G. M., 1977. Variation of harvest index in several wheat crosses Euphitica. 25, 41-50.
- Donald C.M., 1962. In search of yield. *Journal of Australian Agricultural Science*. 28, 171-178.
- Donald C.M., Hamblin J., 1976. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Advances in Agronomy*. 28, 361-405.
- Fisher R.A., Kertesz Z., 1976. Harvest index in space populations and grain weight in microplots as indicators of yielding ability in spring wheat. *Crop Sci*. 16, 55-59.
- Hanson H. E., Borlaugh N. E., Glenn A. R. 1982., *Wheat in the third world*. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Westview, p. 174.
- Malik K. S., Moghe B. M., Gadewadilar P.N., Pandya S. C., Verma S., 1988. A comparative study

- of biomass production and harvest index in triticales and wheat and their relationship with grain yield. *Cereal Research Communication*. 16 (3-4), 219-222.
- Nass H.G., 1988. Harvest index as a selection criterion for grain yield in two spring wheat crosses grown at two populations densities. *Canadian Journal of Plant Science*. 60,1141-1146.
- Sharma R. C., Smith E. L., 1986. Selection for high and low harvest index in three winter wheat populations. *Crop Sci.*, 26, 1147-1150.
- Sharma R. C., Smith E. L., 1987. Effect of seedling rates on harvest index, grain yield and biomass yield in winter wheat. *Crop Sci.*, 27, 538-531.
- Sharma, R.C., 1992. Analysis of phytomass yield in wheat. *Agron. J.* 84:926-929.
- Singh I.D., Stoskopf N.C., 1971. Harvest index in cereals. *Agronomy Journal*. 63,224-226.
- Smith E.L., 1976. The genetics of wheat architecture. *Oklahoma Academic Science*. 6,117-132.
- Syne J.R., 1970. A high yielding mexican semi-dwarf and relationship of yield to harvest index and other verietal characteristics. *Australian Journal of Agricultural and Animal Husbandary*, 10,350-354.
- Yildirim, M.B., N. Budak and Y. Arshad, 1995. Inheritance of harvest index in a 6x6 diallel cross population of bread wheat. *Cereal Res. Commun.* 23 (1-2): 45-48.

**DETERMINACIÓN DE ARAÑITAS ROJAS  
(*ACARI:TETRANYCHIDAE*) ASOCIADAS A CULTIVOS  
PRESENTES EN SALTILLO, COAHUILA Y EN ZONAS  
AGRÍCOLAS ALEDAÑAS**

Jerónimo Landeros Flores<sup>1</sup>, Raúl Ramírez Navarrete<sup>2</sup>, Antonio Cárdenas Elizondo<sup>1</sup>, Sergio  
René Sánchez Peña<sup>1</sup>

Profesores investigadores del Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad  
Autónoma Agraria Antonio Narro<sup>1</sup>.

Tesista de la carrera de Ingeniero Agrónomo Parasitólogo<sup>2</sup>.

## **RESUMEN**

Se realizó una investigación con el fin de conocer las principales especies de ácaros tetraníquidos asociados a los cultivos presentes en Saltillo, Coahuila, y en regiones agrícolas aledañas; para su colecta se empleó el método de golpeo al follaje sobre una charola y/u hojas blancas de papel, luego se tomaron uno por uno y se preservaron en alcohol al 70 %. La inclusión del material biológico se realizó con un microscopio de disección, posteriormente se efectuó la determinación taxonómica con un microscopio estereoscópico, a partir de los criterios y claves taxonómicas recomendadas por Jeppson (1975), Tuttle, Baker y Abbatiello (1976), Krantz (1978), Tuttle y Baker (1968), y Lindquist (citado por Reséndiz, 1991).

**Palabras clave:** ácaros, tetraníquidos, tetranychidae, tetranychinae, bryobinae, taxonomía, características.

## **ABSTRACT**

A research was conducted to determine the most frequent species of tetranychid mites associated with cultivated plants in Saltillo, Coahuila, Mexico, and neighboring agricultural areas. Mites were collected by beating the plant foliage over a white tray and/or white paper; mites were picked up from these surfaces and preserved in a solution of 70 % ethanol. This biological material was mounted using a dissecting microscope, and mites were

identified using the compound microscope following the criteria and taxonomic keys by Jeppson (1975), Tuttle, Baker y Abbatiello (1976), Krantz (1978), Tuttle and Baker (1968) and Lindquist (quoted by Reséndiz, 1991).

**Key words:** mites, tetranychids, tetranychidae, tetranychinae, bryobinae, taxonomy, characteristics.

## INTRODUCCIÓN

Los ácaros son pequeños organismos que se pueden encontrar en casi cualquier hábitat. Son individuos que pertenecen al Phylum Arthropoda, y por lo mismo comparten características con los insectos como las de poseer un exoesqueleto quitinoso, patas articuladas, metamerismo (que en los ácaros es muy reducido), simetría bilateral entre otras (Ochoa, et al., 1991).

Para fines agronómicos, las especies de mayor importancia económica se encuentran en la subclase Acariformes del orden Prostigmata y, dentro de éste, están las plagas de los cultivos; sin embargo, al orden Mesostigmata también se le menciona como de importancia económica ya que presenta algunas familias como la Phytoseiidae, que tiene especies que actúan como depredadores de ácaros fitoparásitos, por lo cual son importantes agentes de control biológico (Espinosa, 1976).

Los ácaros fitoparásitos limitantes de la producción de las plantas agrícolas, medicinales, forestales, textiles, frutales, ornamentales y forrajeras, están representados por

las superfamilias: Eriophyoidea, con las familias Eriophyidae y Phytoptidae; Tarsonemoidea, que presenta a la familia Tarsonemidae, y Tetranychoida representada por las familias Tenuipalpidae, Tuckerellidae y Tetranychidae (Doreste, 1988; Ochoa, et al., 1991).

El estado de Coahuila se divide en tres zonas principales: norte, centro y sur, ésta última la región agrícola más importante por la explotación de cultivos, tanto anuales como perennes, que en ella prosperan, además, por trascender en el ámbito social y económico de la población; Saltillo y otras zonas de producción de su entorno, se incluyen dentro de esta región.

A pesar de ser una zona importante para la explotación de una amplia gama de cultivos, existen problemas y limitantes para la producción, entre estos, el ataque de plagas es el factor biótico de mayor significancia debido a que reducen considerablemente la productividad de las plantas, lo que eleva los costos de producción, por lo que se decidió realizar una investigación con el siguiente objetivo: Determinar las especies de la familia Tetranychidae colectadas en las áreas muestreadas.

Bajo esta perspectiva y antecedentes, se planteó la hipótesis de que en Saltillo, Coahuila, y en sus áreas agrícolas en estudio, existen especies de ácaros tetránquidos que forman parte del complejo de plagas que merman el rendimiento y la calidad de las cosechas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de estudio**

El presente trabajo de investigación se realizó en el lapso comprendido de marzo de 1996 a mayo de 1997, en los municipios de Arteaga (Los Lirios, El Tunal, Manzanares, San Antonio de las Alazanas y Jamé), Parras de la Fuente, General Cepeda, Ramos Arizpe y Saltillo (Buenavista), en el estado de Coahuila.

### **Trabajo de campo**

Semanalmente se realizaron muestreos al azar en Saltillo, Coahuila y sus áreas agrícolas aledañas, y en cultivos de la región, tales como: manzano (*Malus sp.*), nogal (*Carya illinoensis*), chile (*Capsicum annum*), papa (*Solanum tuberosum*), tomate (*Lycopersicon sculentum*), vid (*Vitis vinifera*), maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y alfalfa (*Medicago sativa*), entre otros. Se empleó el método de golpeo al follaje recomendado por Jeppson (1975), el cual consiste en golpear el follaje en una charola de fondo blanco. En el caso de árboles frutales, se golpearon las ramas, principalmente los brotes tiernos (que son los órganos preferidos por los ácaros), y en el caso de los cultivos arbustivos, se golpeó el follaje a nivel de piso. Así mismo, se utilizaron hojas de papel y nieve seca para la colecta de los insectos. El material biológico colectado se colocó en alcohol al 70 %, método de preservación recomendado por Borror (1981). Este material se trasladó a los laboratorios de Parasitología Agrícola de la U.A.A.A.N., para su procesamiento.

## **Trabajo de laboratorio**

El material biológico se depositó en cajas Petri (el material de cada cultivo por separado), se observó en el microscopio de disección, y se tomó de uno por uno para colocarlo en laminillas, siguiendo el método recomendado por Jeppson (1975), el cual indica la inclusión de los ejemplares en líquido de montaje Hoyer entre porta y cubreobjetos; luego se procedió a observar la preparación en un microscopio estereoscópico para verificar que los individuos quedaran en una posición tal, que permitieran observar las estructuras morfológicas externas de interés taxonómico; finalmente se selló el cubreobjetos con esmalte de uñas, pintura vinílica o bálsamo de Canadá, de modo que la preparación quedara sellada permanentemente hasta el final de la investigación

La identificación del material biológico se efectuó analizando las laminillas de cada cultivo, bajo el microscopio estereoscópico; así pues, una vez preparado el material, la determinación específica de los ejemplares se realizó siguiendo criterios y claves taxonómicas recomendadas por Tuttle, Baker y Abbatiello (1976), Tuttle y Baker (1968), Jeppson (1975), Krantz (1975) y Lindquist (citado por Reséndiz, 1991).

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Se elaboraron un total de 226 laminillas con los ácaros colectados de 21 cultivos que se muestrearon en el área de estudio (Cuadro 2), de los que se identificaron en total 90 especímenes, de los cuales 39 se identificaron con género, 16 con subgénero, 25 con especie (Cuadro 1).

De los cultivos a los que se muestrearon en el área de estudio (Cuadro 2), el manzano fue el que tuvo mayor infestación, esto en la Sierra de Arteaga, y en menor grado, la papa y la vid, en Buenavista y en Parras de la Fuente, respectivamente. Se creó que la variación, en cuanto al grado de infestación se refiere, se debió a la especificidad de cada especie, a la velocidad de crecimiento de la población, al desplazamiento de una especie sobre otra, y/o a la aplicación constante de plaguicidas en la región.

Los ácaros tetraníquidos más importantes en cuanto a frecuencia de aparición y número de individuos en las colectas, fueron: *Tetranychus (Tetranychus) urticae* Koch, *Tetranychus (Armenychus) sp.* Scheuten, *Bryobia rubrioculus* Scheuten y *Bryobiella sp.* Tuttle y Baker; por otra parte, los especímenes que menos aparecieron por orden de importancia fueron: *Tetranychus (Tetranychus) eharai*, *Oligonychus (Reckiella) pratensis*, *Tetranychus (Polynychus) sp.* y *Oligonychus (Homonychus) sp.*

De los ácaros tetraníquidos reportados por Castañeda (1994) en la Comarca Lagunera, sólo se encontraron *Bryobia praetiosa* (Koch), *Oligonychus pratensis* (Banks) y *Tetranychus urticae* (Koch); por otra parte, Tuttle, Baker y Abbatiello en su trabajo de "Arañitas rojas de México (Acari: Tetranychidae)", en 1976, reportan a *Bryobia praetiosa* (Koch) y *Bryobia rubrioculus* (Scheuten), pero no en el estado de Coahuila; *Eutetranychus anitae* (Estebanés y Baker) en Cuernavaca, Morelos; *Oligonychus perseae* (nueva especie), en Matehuala, S.L.P; *Oligonychus pratensis* (Tuttle, Baker y Abbatiello) en Monclova, Coahuila; *Tetranychus eharai* (nueva especie) en Pachuca, Hidalgo; *Tetranychus mexicanus* (McGregor), en Chiapas y San Luis Potosí, y *Tetranychus urticae* (Koch), en Coahuila y Jalisco.

En 1985 Flores reporta el ácaro café de los frutales *Bryobia rubrioculus* (Scheuten) dañando brotes de manzano en la sierra de Arteaga, Coahuila, mientras que en la presente investigación se encontró en girasol, durazno y ciruelo, en Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Cabe señalar que, en esta investigación se encontró al género *Bryobiella* sp. no reportado en México, del cual sólo se conoce a *Bryobiella desertorum* (Tuttle y Baker) colectado e identificado en Arizona, USA., en el trabajo de Tuttle y Baker en esa región del sureste de los Estados Unidos.

Cuadro 1. Acaros tetraníquidos colectados en el área de estudio, durante 1996.

<b>FAMILIA</b>	<b>SUBFAMILIA</b>	<b>ESPECIE</b>	<b>CULTIVO</b>
T E T R A N Y C H I D A E	B R Y O B I N A E	<i>Bryobia rubrioculus</i> Scheuten.	Girasol Nogal Durazno Ciruelo
		<i>Bryobia praetiosa</i> .Koch.	Lechuga Ciruelo
		<i>Bryobiella sp.</i> Tuttle y Baker	Zanahoria Acelga Cilantro Chabacano Maíz
		<i>Tetranychus(T)mexicanus</i> McGregor.	
		<i>Tetranychus(T)eharai</i> . Tuttle,Baker y Abbatiello	Jitomate
		<i>Tetranychus(P) sp.</i> Wainsten.	Vid
		<i>Tetranychus(A) sp</i> Wainsten..	Chabacano Cártamo Alfalfa Rosal Jitomate Haba
		<i>Tetranychus(T)urticae</i> Koch..	Frijol Níspero Durazno Alfalfa Rosal Manzano Manzano
		<i>Eutetranychus anitae</i> . Estebanes y Baker. <i>Oligonychus(H)perseae</i> . Tuttle,Baker y Abbatiello.	Vid Nogal Níspero Níspero
		<i>Oligonychus(H) sp.</i> Wains.	Níspero
		<i>Oligonychus(R)pratensis</i> .B.	Maíz
		<i>Oligonychus(Rickiella)sp.</i> Tuttle,Baker y Abbatiello	Maíz Níspero

**Cuadro No.2. Relación de cultivos que se muestrearon en Saltillo, Coahuila y zonas agrícolas aledañas, durante 1996.**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>LOCALIDAD</b>	<b>CULTIVO</b>
SALTILLO	BUENAVISTA	MANZANO LECHUGA CARTAMO CILANTRO GIRASOL HABA DURAZNO PAPA ACELGA NISPERO MAIZ ZANAHORIA FRIJOL CIRUELO JITOMATE NOGAL CHABACANO
	SALTILLO	ROSAL
ARTEAGA	LOS LIRIOS ARTEAGA EI TUNAL SAN ANTONIO	MANZANO ALFALFA MANZANO MANZANO
PARRAS RAMOS ARIZPE	PARRAS RAMOS ARIZPE	VID CHILE

## CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación, en los cultivos muestreados se encontraron presentes ácaros fitoparásitos de la familia Tetranychidae, de la cual se determinaron 13 géneros, 9 subgéneros y 8 especies. Los especímenes más importantes, por su aparición constante en las colectas fueron: *Tetranychus (Tetranychus) urticae* Koch, *Tetranychus (Armenychus) sp.* Scheuten, *Bryobia rubrioculus* Scheuten, y *Bryobiella sp.* Tuttle y Baker.

## LITERATURA CITADA

- Borror, J.D. 1981. An introduction to study of insects. Philadelphia Pasaunders College. Fifty edition. USA. 928 p.
- Doreste, S.E. 1988. Acarología. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 410 p.
- Espinosa, C.P. 1976. Apuntes de acarología. Parte I. Departamento de Parasitología Agrícola. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, Estado de México. 180 p.
- Jeppson, L.R. 1975. Mites injurious to economic plants. University of California Press. 614 p.
- Krantz, C.A. 1978. A manual of acarology. 2a. ed. University books stores, inc. Oregon, State University. USA. 767 p.
- Ochoa, et. al. 1991. Ácaros fitófagos de América Central: Guía ilustrada. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE). Turrialba, Costa Rica. 251 p.

Reséndiz, G.B. 1991. Manual de prácticas de acarología. Depto. de Parasitología Agrícola. UACH. Chapingo, Estado de México. 110 p.

Tuttle, M.D., Baker, E.W. and Abbatiello, J.M. 1976. Spider mites of México. (Acari: Tetranychidae). International Journal Acarology. 2 (2). P.O. Box. 9096. Oak Park. Michigan. 48237. USA. 109 p.

Tuttle, M.D and Baker, E.W. 1968. Spider mites of southwestern United States and revision of the family Tetranychidae. The University of Arizona press. Tucson, Arizona. USA. 143 p.

**EFFECTO DE DOS NIVELES DE POLLINAZA COMO PARTE DE  
LA DIETA SUPLEMENTARIA SOBRE LA EFICIENCIA  
ALIMENTICIA Y REPRODUCTIVA EN CABRAS JÓVENES BAJO  
CONDICIONES DE PASTOREO EXTENSIVO**

Ruiz Zárate F.<sup>1</sup>, C.E. Flores-Flores<sup>2</sup>, L. Pérez-Romero<sup>1</sup>, J.V. Gómez Ávila<sup>1</sup>.

Profesores investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.<sup>1</sup>  
Tesisista de la carrera de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.<sup>2</sup>

## RESUMEN

Cuarenta y dos cabras jóvenes con un promedio de un año de edad y 22.352 kg de peso, se dividieron al azar en tres tratamientos de 14 cada uno, con el fin de: 1) evaluar dos niveles de pollinaza, como parte del suplemento para acelerar la entrada al primer empadre de las cabras jóvenes en pastoreo extensivo, a través del incrementos de peso, y 2) determinar el mejor nivel de pollinaza como parte del suplemento, para tasas de preñez, partos y prolificidad. Por 45 días (33 días antes del empadre y 12 días durante el mismo) se estuvo suplementando pollinaza. En el primer tratamiento se proporcionó 30% (P) y 70% de grano de sorgo (S); en el segundo, 60% de (P) y 40% de (S), y en el tercero no se suplementó. Para estimar los incrementos, los pesos de los animales se midieron individualmente a los 15, 30 y 45 días; a los 90 días después del el empadre, se detectó la preñez, el número de cabras paridas y el de cabritos nacidos, para calcular tasas de pariciones y prolificidad. En incrementos de peso para el período de 0-15 días, el tratamiento 2 fue el mejor ( $P < 0.05$ ), pues los incrementos fueron de 0.062, 0.096 y 0.062 kg/anim/d para los tratamientos 1, 2 y 3, respectivamente; para el período de 16-30 días hubo alta significancia ( $P < 0.01$ ) y el mejor tratamiento fue el uno, con 30% de pollinaza, pues los incrementos fueron de 0.152, 0.112 y 0.079 kg/anim/d, respectivamente; lo mismo sucedió durante el último período de suplementación (31-45 días), en el cual, el tratamiento 1 fue el mejor ( $P < 0.05$ ) pues los incrementos fueron de: 0.216, 0.199 y 0.146 kg/anim/d para los tres tratamientos, respectivamente. En cuanto a los porcentajes de preñez analizados por el método de cotas de confianza a un nivel de 90%, los animales

del tratamiento 1 tuvieron por lo menos un 51% de probabilidad de preñez; en el tratamiento 2 tuvieron una probabilidad de al menos un 44%; sin embargo, en el tratamiento 3 tuvieron, cuando mucho, un 49% de probabilidad para el mismo propósito. Para los partos, utilizando el mismo procedimiento estadístico, se encontró que los animales bajo el tratamiento 1 tuvieron al menos un 37% de probabilidades de parir, mientras que los del tratamiento 2, tuvieron una probabilidad de al menos un 34%, y los del tratamiento 3 una probabilidad de cuando mucho un 34%. La prolificidad fue la misma para todos los tratamientos. La suplementación mejoró las condiciones nutricionales de los animales, al igual que su comportamiento productivo y reproductivo. Suplementar grano con un nivel de 30% de pollinaza mejora notablemente el porcentaje de preñez y partos; sin embargo, la suplementación no mejora la prolificidad.

**Palabras clave:** cabras, primer empadre, suplementación, pollinaza, pastoreo extensivo.

## **ABSTRACT**

Forty two young goats averaging one year old and 22.352 kg weight, respectively, were randomly distributed in three treatments of 14 individuals each, to evaluate two levels of poultry waste as part of the feed supplement in order to accelerate the entry to the first breeding through average daily gains (ADG) as well as pregnancy, parturition and prolificacy rates of this animals under range conditions. The supplementation period was 45 days (33 before the breeding season and 12 during it). For the first treatment; 30% of

poultry waste (P) and 70% of sorghum grain (S) was supplied, in the second treatment the supplement was 60% P and 40% S and for the third treatment, there was no supplement. To calculate ADG, each animal was weighted at: 15, 30 and 45 days of the experimental period. 90 days after the end of the breeding season, pregnancy detection was done, at parturition time, number of goats kidding and number of kids born were recorded in order to calculate parturition and prolificacy rates. For a period of 0-15 days of supplementation, treatment 2 was better than the others ( $P < 0.05$ ) with ADG's of: 0.062, 0.096 and 0.062 kg/anim/d for treatments 1, 2 and 3 respectively. For period 16-30, treatment 1 was better than 2 and 3 ( $P < 0.01$ ) with ADG's of: 0.152, 0.112 and 0.079 kg/anim/d for treatments 1, 2 and 3 respectively. For period 31-45, treatment 1 was also better than 2 and 3 ( $P < 0.05$ ) with ADG's of: 0.216, 0.119 and 0.146 kg/anim/d for treatments 1, 2 and 3 respectively. For pregnancy rates; using the experimental procedure of confidence intervals at a level of 90%. Animals of treatment 1 had at least 51% of probability to be pregnant, treatment 2 had at least 49% of probability to be pregnant too. However, treatment 3 had as much as 49% of probability to be pregnant. For parturition rates using the same former method, animals under treatment 1 had at least 37% of probability of kidding; treatment 2 had at least 34% of probability and treat 3 had as much as 34% of probability. Prolificacy was the same for all treatments. Supplementation improved body condition of the animals as well as productive and reproductive performance, mainly, with 30% of poultry waste. In this assay, supplementation did not improve prolificacy.

**Key words:** goats, first breeding season, supplementation, poultry waste, range feeding

## **INTRODUCCIÓN**

La alimentación animal tiene un efecto determinante sobre el comportamiento productivo y reproductivo del rebaño. En el norte de México, la mayoría de las cabras se explotan bajo condiciones de pastoreo extensivo, donde los productores empadran a las cabras, por primera vez, después de que éstas alcanzan un año de edad. La mayoría de los productores programan sólo un empadre por año, por lo tanto, el primer empadre se lleva a cabo alrededor de los 19 meses de edad, de tal manera que el primer parto se da a los dos años de edad. Sin embargo, si se establece un programa de suplementación durante los períodos críticos de disponibilidad de forraje, se podría conseguir el peso adecuado para su primer empadre, posiblemente a los siete meses de edad, por lo que su primer parto sería al año de edad y no a los dos (Arbiza, 1986, Koeslag, 1983). En la actualidad, la pollinaza es un suplemento proteico que se usa mucho en el norte de México, debido a su alto contenido de nitrógeno y a su bajo costo. Sin embargo, se conoce de los riesgos que se corren al alimentar ruminantes con fuentes de nitrógeno no proteico (Chalupa, 1984). El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de dos niveles de pollinaza sobre las ganancias de peso, para así acelerar la entrada de las cabras jóvenes al primer empadre, así como el porcentajes de preñez, de partos y de prolificidad bajo condiciones de pastoreo extensivo.

### **Importancia de la nutrición en la reproducción de cabras**

Arbiza (1986) menciona que la productividad de cualquier explotación caprina tiene la alimentación como principal limitante, lo que se refleja en baja tasa productiva, bajo

índice de crecimiento de los cabritos, alta mortalidad de crías por inanición, pubertad retrasada, baja o nula producción de leche y predisposición a enfermedades. Así mismo, Gall (1981) señala los efectos de una deficiente nutrición en los procesos productivos, tales como la disminución en el lívido, y en la calidad y cantidad de semen en el macho. En el caso de la hembra, es causa de una deficiente tasa ovulatoria, retraso en la pubertad y aumento de las pérdidas embrionarias, fetales y de posparto. Sin embargo, Chalupa (1984) afirma que un exceso en el consumo de proteína puede afectar negativamente la producción y reproducción del animal.

### **Pubertad y peso al primer empadre**

Hafez (1975) y Arbiza (1986) concuerdan en que cuando los animales alcanzan de 60 a 75 % de su peso adulto empiezan a mostrar actividad reproductiva. Por su parte, Koeslag (1983) menciona que cuando el manejo y la alimentación son adecuados, las cabras deben haber reunido las  $\frac{3}{4}$  partes de su peso adulto, de tal manera que su primer empadre puede realizarse entre los 6 y 7 meses de edad.

### **Suplementación a cabras en pastoreo**

Bajo condiciones de pastoreo, cuando la disponibilidad de forraje es baja, ya sea por falta o exceso de humedad, se debe ofrecer algún suplemento alimenticio a los animales (Arbiza, 1986). Por otro lado, Huitrón (1983) sugiere que aunque las cabras

logran sobrevivir bajo condiciones de escaso alimento y agua, requieren de una suplementación durante periodos críticos y de altos requerimientos nutricionales, por ejemplo, para el primer empadre, gestación tardía y lactancia temprana. Así mismo, Ruíz *et al.* (1990) afirman que las cabras en pastoreo extensivo es muy difícil que alcancen su primer servicio antes del año de edad, sobretodo cuando se programa sólo un empadre al año, por lo que este primer empadre ocurre a los 18 ó 19 meses de edad y el primer parto a los dos años; sin embargo, si se les da suplemento a las cabras en crecimiento, se podrían empadrear antes del año de edad (de 7 a 8 meses), de tal manera que su primer parto sería al año, no a los dos.

### **Nitrógeno no proteico en la suplementación de cabras**

Diversas fuentes de nitrógeno no proteico utilizadas en la alimentación de rumiantes para sustituir, en parte, la proteína verdadera, las enlista Arbiza (1986): urea, sales amoniacales, ácido úrico y excretas de aves. Battacharya y Taylor (1975) afirman que la pollinaza seca aporta 2000 kcal de ED/kg para ovinos y bovinos. A su vez, Bermúdez (1986) menciona que las excretas de aves aportan nitrógeno, energía y minerales, además que su contenido de nutrientes es variable, dependiendo del tipo de producción avícola, procesamiento de las excretas y otros elementos, tales como: tipo de cama (viruta de madera, olote molido, aserrín, etc.), plumas y residuos alimenticios. El mismo autor señala dos clases de excretas: de pollos de engorda (pollinaza) y aves de postura (gallinaza). Ochoa (1981) menciona que la gallinaza y la pollinaza tienen un 28.0 y 31.3 % de proteína cruda, respectivamente. Por su parte, Murthy *et al.* (1996) y Chandresekharaih

*et al.* (1996), mencionan que sólo la cama de pollo tienen un 24.3 % de proteína cruda, y que las excretas de pollo secas tienen un 25.1%. Sin embargo, Battacharya y Taylor (1975) reportan un 28% de proteína cruda para la pollinaza.

## **Utilización de la pollinaza en la alimentación animal**

Al suministrar una fuente de Nitrógeno no proteico como la pollinaza, ésta debe acompañarse de una fuente de energía para lograr un trabajo eficiente por las bacterias ruminales (Cruch y Pond, 1974). La palatabilidad de la pollinaza es aceptable cuando se mezcla adecuadamente con otros ingredientes, si no se humedece (Wellman, 1988). La pollinaza es un excelente suplemento nitrogenado para cabras en pastoreo (Suárez, 1985). Un nivel de 30% de pollinaza en raciones para novillos en engorda tuvo mejores aumentos de peso que los niveles de 40 y 50% (López, 1976). Por su parte, Murthy *et al.* (1996) concluyen que: 1.- Las heces fecales de pollo pueden incorporarse a los suplementos concentrados para cabras y ovejas hasta en un 30%; 2.- La cama de pollo como tal, puede remplazar las excretas de pollo hasta en un 50%, sin ningún efecto pernicioso; 3.- Las cabras superaron a las ovejas al utilizar cama de pollo y excretas de pollo en su alimentación.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Ubicación del área de estudio**

El presente trabajo se llevó a cabo en la unidad caprina ubicada en el rancho demostrativo "Los Angeles", de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo,

Coahuila. Sus coordenadas son: entre los 25°04'13" y los 25°09'47" de latitud Norte y entre los 101°05'46" y los 100°57'40" de longitud Oeste (Natividad, 1987). Su altitud va de 2100 a 2400 m y con una extensión de 6279.35 hectáreas, divididas en 20 potreros. Además, cuenta con 35% de sierra, 55% de valles y 10% de lomeríos (Arredondo, 1981). Los tipos de vegetación nativa son los siguientes: pastizal mediano abierto, pastizal amacollado, matorral rosetófilo, matorral de *Dasyllirion*, *Nolina* y *Quercus* con pastos amacollados, izotal, bosque aciculifolio, matorral esclerófilo y terrenos de cultivo (Vázquez, 1973).

## Metodología

Se seleccionaron 42 cabras encastadas de razas lecheras primales (1 año de edad, aproximadamente) con un peso promedio de 22.352 kg, las cuales se dividieron aleatoriamente en tres tratamientos de 14 animales cada uno (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Tratamientos utilizados en la suplementación de cabras jóvenes con dos niveles de pollinaza para medir su eficiencia alimenticia y reproductiva bajo condiciones de pastoreo extensivo.**

Tratamiento	No. de Animales	Pollinaza (%)	Grano de sorgo (%)
1	14	30	70
2	14	60	40
3 (testigo)	14	0	0

Las cabras previamente identificadas se separaban todas las mañanas del resto del rebaño para encerrarlas y ofrecerles el suplemento según los tratamientos 1 y 2; mientras que a las del tratamiento 3 no se les ofrecía ningún suplemento, por lo que no eran separadas para encerrarlas. El suplemento consistía en una tercera parte del consumo recomendado por la NRC (1981). En el cuadro 2 se muestra el valor nutritivo de los suplementos de estos tratamientos, cuyos animales se pastoreaban en el campo durante todo el día, junto con el resto del rebaño. Esta práctica se realizó durante 45 días: 33 días antes y 12 en el empadre.

**Cuadro 2. Valor nutritivo (%) de los suplementos ofrecidos a cabras jóvenes con dos niveles de pollinaza como parte de la dieta sobre su eficiencia alimenticia y reproductiva en pastoreo extensivo.**

Contenido	Tratamiento 1 30%P* + 70%S**	Tratamiento 2 60%P* + 40%S**
Materia seca	96.4	95.6
Cenizas	6.5	7.2
Extracto etéreo	2.8	3.0
Fibra cruda	6.0	6.3
Proteína	15.5	20.5

\* P= Pollinaza

\*\* S= Grano de sorgo molido

Para estimar incrementos de peso los animales, se pesaron individualmente a los 15, 30 y 45 días del período experimental. A los 90 días de haber terminado el empadre, para calcular los porcentajes de preñez, se utilizaron los métodos de ultrasonido y palpación externa. Para obtener porcentaje de pariciones y prolificidad, en la época de partos se registraron las cabras paridas y número de cabritos nacidos, respectivamente.

## **Análisis de datos**

Los incrementos de peso se evaluaron por períodos (de 0 a 15, de 16 a 30 y de 31 a 45 días), utilizando un diseño completamente al azar; para detectar diferencias entre medias, se realizó la prueba de Duncan; para evaluar porcentaje de preñez y partos con un 90% de confiabilidad, se utilizó el método de cotas de confianza

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En el cuadro 3 se muestran los incrementos de peso obtenidos en los diferentes períodos de pesaje de los animales. Se puede apreciar que durante el primer período de 0-15 días de experimentación, el tratamiento 2, con 60% de pollinaza en el suplemento, fue el mejor ( $P < 0.05$ ) con relación a los otros dos. Sin embargo, durante el resto del período experimental, el tratamiento 1, con 30% de pollinaza, superó a los tratamientos 2 y 3 ( $P < 0.01$ ), a pesar de que el 2 fue más alto en su contenido de proteína cruda que el 1. A su vez, el tratamiento 2 superó al 3. Estos resultados concuerdan con Murthy *et al.*

(1996), quienes concluyen que las heces fecales de pollo se pueden incorporar a los suplementos concentrados para cabras y ovejas hasta en un 30%. Los incrementos de peso reportados por ellos son menores a los obtenidos en el presente trabajo, ya que trabajaron con animales más jóvenes. Sin embargo, los resultados aquí obtenidos, no concuerdan con los reportados por Fenderson (1988), quien al alimentar vacas Angus durante el invierno durante 111 días concluyó que un nivel de 75% de pollinaza, el más alto; es más que adecuado para mantener este tipo de animales y becerras de remplazo durante el invierno. Solaiman *et al.* (1989) no encontraron significancia al incluir 0, 20, 40 y 60% de pollinaza en la ración para cabritas en crecimiento, lo cual difiere con los resultados de este trabajo. Sin embargo, sí coincide con lo descrito por Fenderson (1989), quien menciona que existe un nivel óptimo de pollinaza en la ración, y que al rebasar este nivel, el consumo disminuye y por lo tanto la producción.

**Cuadro.3. Incrementos de peso en cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte del suplemento en pastoreo extensivo.**

Tratamiento	Período de Suplementación (días)		
	0-15	16-30	31-45
<b>1..(30%P* y 70%S**)</b>	0.062 <sup>b</sup>	0.152 <sup>a</sup>	0.216 <sup>a</sup>
<b>2..(60%P* y 40%S**)</b>	0.096 <sup>a</sup>	0.112 <sup>b</sup>	0.199 <sup>b</sup>
<b>3..(Testigo)</b>	0.062 <sup>b</sup>	0.079 <sup>c</sup>	0.146 <sup>c</sup>

<sup>a b c</sup> Literales diferentes en las columnas difieren estadísticamente (P<0.05) y (P<0.01).

\* P=Pollinaza

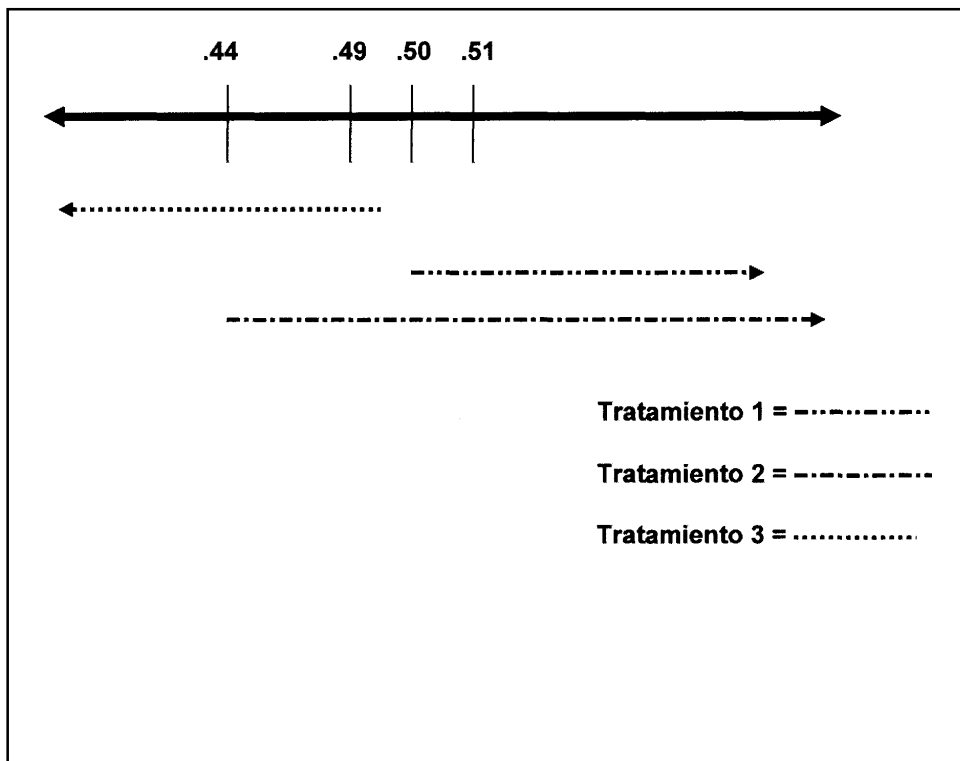
\*\* S=Grano de sorgo

El cuadro 4 muestra los resultados obtenidos en cuanto a preñez, abortos, partos y prolificidad, para los tres tratamientos. Aquí se puede apreciar que la suplementación mejora considerablemente la eficiencia reproductiva, lo que coincide con lo que menciona Arbiza (1986) y Gall (1981). Sin embargo, la prolificidad fue similar para los tratamientos suplementados al igual que para el tratamiento no suplementado (tratamiento testigo).

**Cuadro 4. Porcentaje de preñez, abortos, partos y prolificidad de cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte del suplemento en pastoreo extensivo.**

Medición	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	Núm.	%	Núm.	%	Núm.	%
Cabras empadre	14	100.00	14	100.00	14	100.00
cabras preñadas	10	71.43	9	64.29	4	28.57
cabras vacías	4	28.57	5	35.71	10	71.43
Cabras abortadas	2	20.00	2	22.22	2	50.00
cabras paridas	8	80.00	7	77.77	2	50.00
cabritos nacidos	8	100.00	7	100.00	2	100.00

En cuanto a porcentajes de preñez, los animales del tratamiento 1 tienen al menos un 51% de probabilidad de preñez, mientras que la probabilidad para los animales del tratamiento 2 es de cuando menos 44%. Sin embargo, la probabilidad de preñez para el tratamiento 3 es de, cuando mucho, el49%. Esto quiere decir que el tratamiento 1 tiene una probabilidad significativamente mayor de que los animales bajo esta suplementación queden preñados, comparados con los del tratamiento 3. Sin embargo, no sucede lo mismo



**Figura 1.** Intervalos de confianza para porcentajes de preñez de cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte del pastoreo en pastoreo extensivo.

cuando comparamos el tratamiento 1 con el tratamiento 2; ni cuando comparamos el tratamiento 2 con el 3, pues como se puede observar en la figura 1, estos dos tratamientos se traslapan.

Para porcentajes de partos, el tratamiento 1 también superó al resto, ya que obtuvo una probabilidad de parto de al menos un 37%, lo cual significa que los animales bajo esta ración tienen más de este porcentaje de oportunidad de llegar a parir. Para el

tratamiento 2 las probabilidades de parto son de, al menos, el 31%. Por otro lado, las probabilidades de parto para el tratamiento 3 son, cuando mucho, de 34%, lo que significa que los animales sin suplementación tienen menos de este porcentaje de probabilidad de que la gestación llegue a un buen término. En la figura 2 se muestran estos resultados, donde se observa que el tratamiento 1 tiene una probabilidad significativamente mayor de parto que el tratamiento 3. Sin embargo, no hay diferencias para probabilidades de parto entre el tratamiento 1 con el 2, ni del 2 con el 3. Pues las líneas se traslapan entre sí. En cuanto a las

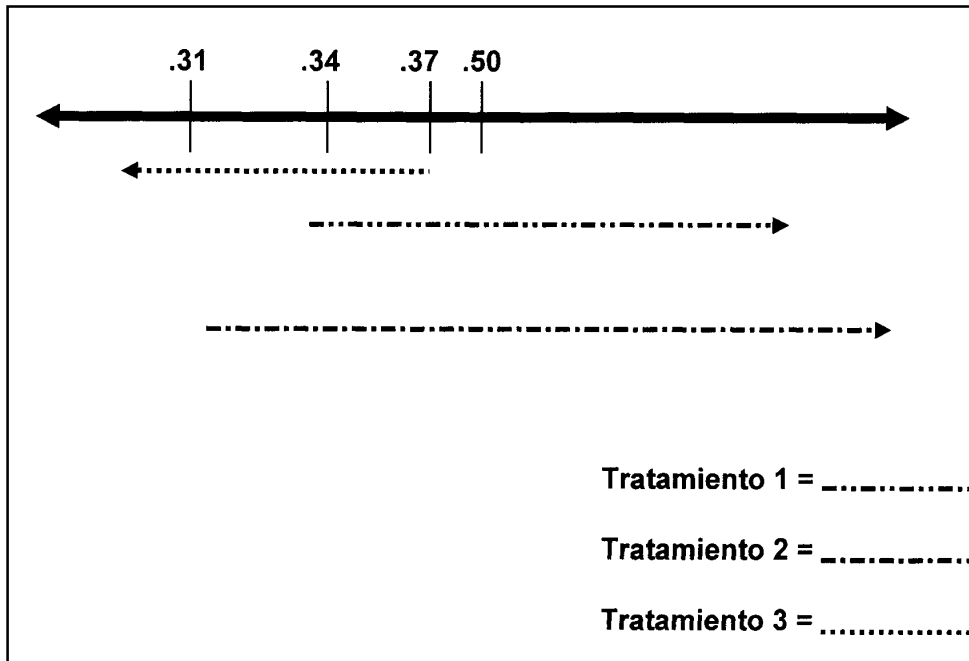


Figura 2. Intervalos de confianza para porcentajes de partos de cabras jóvenes bajo dos niveles de pollinaza como parte de la suplementación en pastoreo extensivo.

tasas de prolificidad, el número de cabritos nacidos fue el mismo al número de cabras paridas (100%). Por esta razón que no se llevó a cabo ningún análisis estadístico, por lo que se puede concluir que bajo estas circunstancias, la suplementación no afecta a este parámetro.

## **LITERATURA CITADA**

Arbiza, A.S.I. 1986. Producción de caprinos. A.G.T. México, D.F. 695 p.

Arredondo, V.D.G. 1982. COMPONENTES de la Vegetación del Rancho Demostrativo Los Angeles. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, México. 284 p.

Battacharya, A.N., and Taylor J.C. 1975. RECYCLING Animal waste as a feedstuff: A review. *J. Animal Science*. 41(5):1438-1457.

Bermudez, E. 1986. Las excretas de los animales en la alimentación de los ovinos. *Revista del Ganadero*. 6(6):64-71. México.

Chalupa, W. 1984. Discussion of protein symposium. *J. Dairy Sci*. 67(5):1134-1146.

Chandrasekharaiah, M., M.R., Reddy and G.V.N. Reddy. 1996. Effect of feeding urea treated maize stover on growth and nutrient utilization by sheep and goats. *Small Rum. Res*. 22(2):141-147.

Church, D.C., and Pond W.G. 1974. BASIC Animal nutrition and feeding. Albany Printing Company. Albany, Oregon, U.S.A.

Fenderson, C.L., B.N. Hiremath, M. Byards and K.V.O. 1988. The Use of broiler litter as a source of

- nutrient for wintering beef Cows. In: Abstracts of the American. Soc. Of anim. Sci., Southern section. January 31 to February 3. J. Anim. Sci. (Supp). 66:34
- Gall, C. 1981. Goat production. Academic Press. London, England. P619.
- Hafez, E.S.E. 1975. Reproduction in farm animals. 3<sup>a</sup>. Lea and Febiger. U.S.A. pp 82-84.
- Huitrón, G, 1983, Usos y formas de utilización de sub-productos Industriales. Memorias del II día del Ganadero. C.E.P.Vaquerías, Ojuelos, Jal., México. p 150-163.
- Koeslag, J.H. 1983. Cabras. S.E.P.Trillas. México. p 81.
- López, G.G. 1976. Engorda de novillos en corral con diferentes niveles de cama de pollo. Tesis de licenciatura del ITESM. México.
- Murthy, K.S., M.R. Reddy and G.V.N. Reddy. 1996. Nutritive value of supplements containing poultry droppings/litter for sheep and goats. Small Ruminant Research. 21(2):71-75.
- Natividad L.A. 1987 Estudio agrológico del rancho "Los Angeles". Memorias del Día de Demostración en el Rancho Los Angeles. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p 24.
- National Research Council (NRC). 1985. Ruminant nitrogen usage. National Academic Press. Washington, D.C. U.S.A.
- Ochoa, C.M. 1981. Las excretas en la alimentación de los ovinos. Curso de Nutrición Ovina. FESC/UNAM. México. p 5.
- Ruíz, F. R. López y C. García. 1990. Efectos de las suplementación predestete y antes, durante y después del primer empadre a cabritas en pastoreo sobre aumentos de peso, consumo de suplemento y porcentaje de preñez. Tierra Arida No. 9. Simposium

Internacional de Explotación Caprina en Zonas Aridas. Coquimbo, Chile. 23-26  
Octubre, 1990. Universidad de Chile.

Solaiman, S.G., M.A. Quershi, J. Spark, M.A. Maloney and G. Davis. 1989. Performance efficiency of  
growing goats fed different broiler litter diets. J. Anim. Sci. 67:426p. USA

Suárez. M.E.J. 1985. Suplemento de cabras criolla en pastoreo con subproductos proteicos y  
energéticos. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.  
Buenavista, Saltillo, Coah. 43p.

Vázquez, R. 1973. Plan inicial de manejo de agostaderos en el Rancho Experimental Los Angeles.  
Tesis de licenciatura. Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro. Buenavista,  
Saltillo, Coah. México. 93p.

Wellman, P.J.A. 1988. Utilización de la gallinaza como suplemento proteico en la alimentación de  
vaquillas Holstein. Tesis de licenciatura. ITESM. Monterrey, N.L. México. 83p.

**ESTABILIDAD EN RENDIMIENTO DE TRITICALE (X.  
*Triticosecale* Wittmack) EN SEIS AMBIENTES DEL NORTE  
DE MÉXICO**

Julio Gerardo Charles Cárdenas  
Alejandro Javier Lozano del Río  
Víctor Manuel Zamora Villa  
Emilio Padrón Corral  
Kuruvadi Sathyanarayanaiah

Profesores investigadores de la UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

## RESUMEN

En esta investigación se evaluaron 14 líneas de triticales completos y un testigo de trigo en cinco localidades, con el objetivo de estimar la interacción genotipo-ambiente y el grado de estabilidad de cada línea. El análisis de varianza indicó diferencias significativas para el número de espiguillas por espiga, peso hectolítrico, rendimiento, longitud de espiga, número de granos por espiga y peso de 1000 granos en todas las localidades o en la mayoría de ellas. El análisis combinado mostró diferencias altamente significativas para todas las características en localidades, genotipos y en la interacción entre genotipos y localidades. Las tres localidades: Múzquiz, Abasolo y Buenavista, fueron ambientes más favorables para la manifestación de los caracteres en los genotipos. Los genotipos 66-87, 42-87, 2-88 y 5-88, se identificaron por tener una buena respuesta en todos los ambientes, pero fueron inconsistentes. El carácter rendimiento presentó la mayor estabilidad, seguida por peso de 1000 granos y número de espiguillas por espiga. En base a este estudio se identificaron las líneas 66-87 y 3-88, las cuales fueron seleccionadas como variedades muy estables.

**Palabras clave:** triticales, genotipo, medio ambiente, variedad estable.

## ABSTRACT

Fourteen lines of whole triticales and a check wheat variety were evaluated in five localities, with the aim to assay the interaction genotype-environment and the degree of stability of each line. The variance analysis indicated significant differences for the number of

spikelets per ear, weight per hectoliter, yield, length of ear, number of grains per ear and weight of 1000 grains in all the localities or the majority of the studied localities. The combined analysis showed highly significant differences for all the characteristics in localities, genotypes and the interaction between genotypes and localities. The three localities: Múzquiz, Abasolo and Buenavista, were the most propitious for the manifestation of the traits in the genotypes. Genotypes 66-87, 42-87, 2-88 and 5-88, were had a good answer in all environments, but they were inconsistent. The trait yield displayed the greater stability, followed by weight of 1000 grains and number of spikelets per ear. On the basis of this study the lines 66-87 and 3-88 were were selected as very stable varieties.

**Key words:** triticale, genotype, environment, stable variety.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el triticale se siembra en alrededor de 1'700,000 hectáreas a nivel mundial (Skovmand *et al.*, 1984), y en México se siembran aproximadamente 5000 ha. Es el Estado de Michoacán donde el cultivo del triticale ha tenido mayor aceptación. En los Estados de Coahuila y Chihuahua se siembran 600 ha, aproximadamente. Por sus características y versatilidad, el triticale resulta ser una alternativa más, ya que puede utilizarse como grano o como forraje. Su adopción como cultivo potencial ha dado lugar a la liberación de variedades comerciales en diversos países del mundo. En México el triticale es una alternativa importante en áreas con problemas de poca humedad y suelos pobres y/o salinos,

como son los predominantes del norte del país. Lo rústico de este cereal lo hace superior a otros en estas condiciones, ya que produce mayor cantidad de grano y forraje que los demás cereales.

En la mayoría de los programas de mejoramiento de los diversos cultivos, se pone especial atención a la selección de genotipos de alto rendimiento, que además posean la capacidad de expresar ese potencial en un gran número de los ambientes donde sea factible su explotación.

El triticale es un cultivo que han adoptado gradualmente los productores del norte de México. Sin embargo, es necesario desarrollar variedades de amplia adaptación en virtud de la carencia de suficientes recursos para formar variedades para cada región específica.

En el área de influencia de la UAAAN existen diversas condiciones agroclimáticas a través de las diferentes regiones que afectan en gran medida el rendimiento de los cultivos. Dependiendo de la estabilidad intrínseca que posea cada variedad será su comportamiento.

Asimismo, tomando en consideración la existencia de dos tipos principales de triticale, es fundamental obtener la información del comportamiento de los tipos completos y substituidos en diferentes ambientes, para formar las estrategias de selección.

En esta investigación se evaluaron 15 genotipos de triticale en seis localidades con los siguientes objetivos:

- Estimar la interacción genético-ambiental y el grado de estabilidad de cada línea de triticale bajo las condiciones del norte de México.
- Identificar las líneas de triticale que presenten alto rendimiento de grano y mayor grado de estabilidad en diferentes ambientes.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El presente trabajo se llevó a cabo en seis localidades del norte de México: Bermejillo, Durango; Abasolo, Buenavista y Múzquiz, Coahuila; y Navidad, Nuevo León, en condiciones de riego y de temporal, durante el ciclo otoño-invierno 1988-1989.

Las localidades, el ciclo y las condiciones (riego o temporal), fueron escogidos debido a que el triticale se considera una nueva alternativa para estas zonas, por su alto potencial como productor de grano, y/o como cultivo forrajero en invierno.

En cada una de las seis localidades se utilizaron 14 líneas avanzadas de triticale más una variedad testigo de trigo harinero, lo que dio un total de 15 tratamientos, que se enlistan en el cuadro 1. Las líneas forman parte del Programa de Mejoramiento de Cereales de Grano Pequeño de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro y el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

**Cuadro 1. Material genético usado en el experimento.**

Clave	Tipo	Línea o Variedad	Pedigree
AN-TCL-63-87	C	Uron"S"	B-6811-245-3Y-24-3M-04
AN-TCL-76-87	C	Hare263/CIVET"S"	CTM-10189-064Y-0M-OY-4M-3Y-OB
AN-TCL-42-87	C	FARO 15	
AN-TCL-57-87	C	MU"S" "S"/BTA	X-65985-5M-3Y-2M-1Y-4M-1Y-2M-OY
AN-TCL-62-87	C	ARRNEB	B-7914-102-1Y-2Y-2M-OY
AN-TCL-66-87	C	TED"S"/PFT78888	X-566665-OM-OM1-OM1-2M1-OY
AN-TCL-75-87	C	FG"S/BO"S"/BOLKESHIR/3/DRIRA/KGR/JLO	B7057-192-13y-1y-2M-1Y-1M-OY
AN-TCL-1-88	C	BGL"S"/CIN"S"/MUS"S"/3/BGL"S"/3/JLLO"S"	CTM-13801-043Y-OM-OY-1B-OY
AN-TCL-2-88	C	BGL"S"/COQ//IRA/CML"S"/3/EURO"S"	CTM-6978-012Y-026M-OY-1M-2Y-OB
AN-TCL-3-88	C	MERINO"S"/JLO170//TESMO"S"	CTM-16227-OM-OY-OM-OY-OM-21Y-OB
AN-TCL-4-88	C	PANCHE 424/YOGUI"S"	CTM-13832-043Y-OM-OY-17M-2Y-OB
AN-TCL-5-88	C	TAPIR"S"/YOGUI"S"//2*MUS"S"	CTM-15062-019M-023Y-OM-OY-18M-6Y-0B
AN-TCL-6-88	C	IGUANA 4-2	CIT-3013-OY-4M-4Y-500M-2Y-OB
AN-TCL-7-88	C	BTA"S"/YOGUI"S"	CT-3954-0M-OY-8Y-2M-OY

\*Trigo Pavón F76 Variedad comercial

\*Testigo trigo harinero

C Trigos completos

El barbecho se realizó con arado de disco a una profundidad de 30 cm, con el fin de voltear el suelo, incorporar los residuos de la cosecha anterior, y exponer las plagas y los patógenos a la intemperie, a fin de minimizarlos. Se dieron dos pasos de rastra cruzados

para desbaratar los terrones. Lo anterior con la finalidad de proveer a la semilla una cama de siembra uniforme y obtener una germinación homogénea. La siembra se realizó en seco, a una profundidad de 3 a 5 cm, a mano y a chorrillo; la semilla se depositó en el fondo del surco, se tapó, y se inició el riego inmediatamente después de la siembra. Para la siembra de temporal, en Navidad, N. L., se esperó el período de lluvias de mayo.

La siembra se llevó a cabo en las lapsos óptimos para siembras comerciales, pues se realizó en la fecha adecuada, según la zona donde se estableció el experimento. Esta información se concentra en el cuadro 2. La densidad de siembra que se utilizó en todas las localidades fue de 120 kg/ha.

**Cuadro 2. Fechas de siembra del experimento en las seis localidades.**

<b>Localidad</b>	<b>Fecha</b>
Múzquiz, Coahuila	10 de diciembre de 1988
Bermejillo, Durango	15 de diciembre de 1988
Abasolo, Coahuila	20 de diciembre de 1988
Buenavista, Coahuila	12 de enero de 1989
Navidad, Nuevo León	18 de enero de 1989
<b>Localidad de temporal</b>	
Navidad, Nuevo León	1 de mayo de 1989

La fertilización que se aplicó fue la que emplean los agricultores en sus siembras de invierno para el cultivo del trigo, aunque varió según la zona donde se realizó el experimento.

En el cuadro 3 aparecen las fórmulas de fertilización empleadas para cada localidad. El 50% del nitrógeno se aplicó al momento de la siembra y el 50% restante en el segundo riego de auxilio. El 100% fósforo se aplicó al momento de la siembra.

**Cuadro 3. Dosis de fertilización empleadas en las diferentes localidades utilizadas.**

<b>Localidades</b>	<b>Dosis</b>
Bermejillo, Durango	120-80-00
Abasolo, Coahuila	120-80-00
Buenavista, Coahuila	120-60-00
Múzquiz, Coahuila	100-60-00
Navidad, Nuevo León	150-100-00
Navidad, Nuevo León	00-00-00

Las fuentes utilizadas en las fórmulas fueron: como fuente del nitrógeno, la urea en su fórmula (46-00-00); como fuente de fósforo, el superfosfato triple (00-46-00); la fórmula varió solamente en la localidad de Múzquiz, Coahuila, donde se utilizó la urea y el fosfato diamónico en su formulación (18-46-00).

En cada experimento se regó la misma cantidad de veces que lo hacen los agricultores en sus lotes comerciales, dependiendo sólo de la zona donde se realizó el estudio (Cuadro 4). Los riegos pueden ser de cuatro a cinco, y se aplican en las etapas críticas del desarrollo del cultivo:

- 1° - El riego de siembra o germinación.
- 2° - Riego en etapa de amacollamiento.
- 3° - Riego en etapa de encañe y embuche.
- 4° - Riego en etapa de floración.
- 5° - Riego en etapa de llenado de grano.

En la localidad de temporal de Navidad, N. L., el cultivo de temporal se estableció cuando inició la temporada de lluvias de mayo y junio.

**Cuadro 4. Número de riegos aplicados al experimento en cada localidad de prueba.**

Localidad	No. de Riegos
Bermejillo, Durango	4
Abasolo, Coahuila	4
Buenavista, Coahuila	5
Múzquiz, Coahuila	5
Navidad N.L. (riego)	5
Navidad, N.L. (temporal)	Sin riego

La plaga más común de cereales en la región de estudio es el pulgón en sus diferentes especies, de las cuales la *Diuraphis noxia* es la más dañina. Esta plaga sólo se presentó en dos localidades: Buenavista, Coahuila y en Navidad, N. L. (riego) donde se

logró su control. En Navidad, N. L. el ataque fue muy severo, logrando afectar el cultivo. El control se realizó aplicando Metasystox R-25 con una dosis de 1 l/ha. En todas las localidades se realizaron deshierbes manuales para controlar malezas; aunque en las localidades de Buenavista, Coahuila y Navidad, N. L. se requirió de realizar aplicaciones de herbicida; el producto que se utilizó fue Brominal 240, en dosis de 1 l/ha. En cada una de las localidades, la cosecha se realizó con una máquina trilladora estacionaria, cuando el grano tenía un contenido de humedad aproximado de un 13%

El tamaño de la parcela en todas la localidades fue de cuatro surcos de 3 m de largo, y una distancia entre surco de 30 cm. El área total de la parcela fue de 3.6 m<sup>2</sup>: Se cosecharon sólo los dos surcos centrales y se eliminaron 50 cm de las cabeceras, para así tener una parcela útil de 1.2 m<sup>2</sup> con plantas que presentaban competencia completa. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones y 15 tratamientos en cada localidad.

El rendimiento se tomó en g/parcela, que se transformó a kg/ha; este valor se tomó cuando el porcentaje de humedad fue de 12%, aproximadamente.

Los análisis estadísticos utilizados para este experimento fueron:

- a) Análisis de varianza individuales
- b) Análisis de varianza combinado
- c) Análisis de varianza para estimar los parámetros de estabilidad.
- d) Comparación de medias, utilizando la prueba de Tukey.
- e) Prueba de homogeneidad de varianza.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El rendimiento por hectárea presentó diferencias altamente significativas para las localidades Bermejillo, Abasolo, Buenavista y Navidad riego. De este cuadro podemos inferir que los genotipos estudiados poseen un comportamiento diferencial para los componentes de rendimiento calculados en cada una de las localidades, con excepción de Navidad temporal y Múzquiz bajo riego. El análisis de varianza combinado mostró diferencias altamente significativas para el rendimiento de los genotipos y localidades, y para la interacción entre localidades y genotipos.

Los genotipos de mayor rendimiento son: ANtcl 66-87, ANtcl 3-88, ANtcl 75-87, ANtcl 42-87, ANtcl 2-88, ANtcl 5-88, ANtcl 6-88, ANtcl 1-88. En general es claro que todos los triticales superaron al testigo comercial Pavón F76 (Cuadro 5).

El rendimiento es la característica de mayor importancia, ya que en ella se expresan cada uno de los componentes de rendimiento que se discutieron anteriormente. En el cuadro 6 se resumen los resultados del análisis de varianza para estabilidad del rendimiento, en el cual se observan que las fuentes de variación, variedades y ambiente lineal presentan diferencias altamente significativas, no así las fuentes variedades por ambiente y desviación conjunta, que no exhiben diferencias significativas.

**Cuadro 5. Rendimiento de grano en diferentes variedades de triticale.**

<b>Genotipos</b>	<b>Rend. ton/ha</b>
Antcl 63-87	3.27 A
Antcl 76-87	3.06 AB
Antcl 42-87	3.04 AB
Antcl 57-87	3.04 AB
Antcl 62-87	3.01 AB
Antcl 66-87	2.95 AB
Antcl 75-87	2.92 AB
Antcl 1-88	2.83 AB
Antcl 2-88	2.83 AB
Antcl 3-88	2.77 AB
Antcl 4-88	2.74 AB
Antcl 5-88	2.71 AB
Antcl 6-88	2.59 B
Antcl 7-88	2.45 BC
Trigo Pavón 76	1.92 C

**Cuadro 6. Análisis de varianza para estimar la estabilidad de la característica rendimiento (kg/ha) (Eberhart y Russell, 1966).**

<b>Fuentes de variación</b>	<b>G.L.</b>	<b>F.C.</b>
Total	89	
Variedades	14	4.44**
Ambiente (Res)	75	14.07**
Ambiente (Lineal)	1	978.21**
Variedad x ambiente	14	1.24NS
Desviación ponderada	60	1.48NS
Variedad 1	4	1.331NS
Variedad 2	4	1.053NS
Variedad 3	4	1.552NS
Variedad 4	4	2.631*
Variedad 5	4	0.255NS
Variedad 6	4	0.261NS
Variedad 7	4	1.098NS
Variedad 8	4	2.408*
Variedad 9	4	1.040NS
Variedad 10	4	1.615NS
Variedad 11	4	1.769NS
Variedad 12	4	3.301*
Variedad 13	4	0.644NS
Variedad 14	4	2.136*
Variedad 15	4	1.144NS

NS= Diferencias no significativas      \*= Diferencias significativas a= 0.05

\*\*= Diferencias altamente significativas a=0.01.

Se obtuvieron los parámetros de estabilidad para rendimiento siguiendo la metodología de Eberhart y Russell (1966) y clasificando los genotipos según la propuesta de Carballo (1970); sobresalieron los genotipos ANtcl 5-88, ANtcl 57-87, ANtcl 62-87, ANtcl 66-87, ANtcl 75-87, que se comportaron como estables, además de los genotipos: ANtcl 1-88, ANtcl 2-88, ANtcl 3-88, ANtcl 4-88, ANtcl 6-88, ANtcl 7-88; de manera similar se comportó el testigo Pavón F76 (Cuadro 7). Los mayores valores de rendimiento en kg/ha correspondieron a los genotipos: ANtcl 66-87, ANtcl 42-87, ANtcl 2-88, ANtcl 5-88, que se identificaron por tener una buena respuesta en todos los ambientes, aunque son inconsistentes (Chabi *et al.*, 1982).

En este estudio se identificó a la localidad Buenavista, Coahuila, como el mejor ambiente para producción de triticale (Cuadro 8). En esta localidad el rendimiento varió entre 3.5 a 5.6 ton/ha. Las variedades 9, 2, 6, 10 y 12, tuvieron rendimientos sobresalientes, entre 5.4 y 5.7 ton/ha.

En condiciones de temporada, en Navidad, Nuevo León, el rendimiento varió de 0.83 a 1.45 ton/ha y las variedades sobresalientes bajo estas condiciones fueron: 13, 14, 12 y 6, que se manifestaron con altos rendimientos (Cuadro 8) (Lozano, 1980, Atale y Joshi (1981) y Skowmand (1984).

**Cuadro 8. Valores medios de la variable rendimiento de cada localidad.**

Genotipo	Bermejillo	Localidades			Navidad	
		Abasolo	Buenavista	Múzquiz	riego	temporal
1	2.194	1.875	4.722	2.222	2.847	0.833
2	1.694	2.083	5.417	2.875	3.333	1.042
3	2.278	2.186	5.139	3.681	3.958	0.972
4	2.733	2.847	4.583	3.264	2.569	0.972
5	2.239	1.978	5.278	3.333	2.847	0.903
6	2.689	2.394	5.625	3.958	3.611	1.319
7	2.567	2.083	5.208	3.333	3.889	1.181
8	1.800	2.394	4.931	3.958	2.847	1.042
9	2.278	1.875	5.694	3.194	3.542	1.458
10	1.928	2.603	5.556	3.958	3.125	1.181
11	2.189	1.354	4.583	3.264	3.333	0.833
12	2.611	1.910	5.486	2.569	3.889	1.250
13	2.317	2.500	5.000	3.542	2.847	1.319
14	2.572	2.083	5.208	2.708	2.431	1.250
15	1.267	1.562	3.542	2.361	1.667	1.111
$\bar{X}$	2.22	2.115	5.064	3.21	3.115	1.11

## CONCLUSIONES

1. A través de todos los ambientes se probó la característica rendimiento, que fue la que presentó la mayor estabilidad (86.6% de genotipos estables).

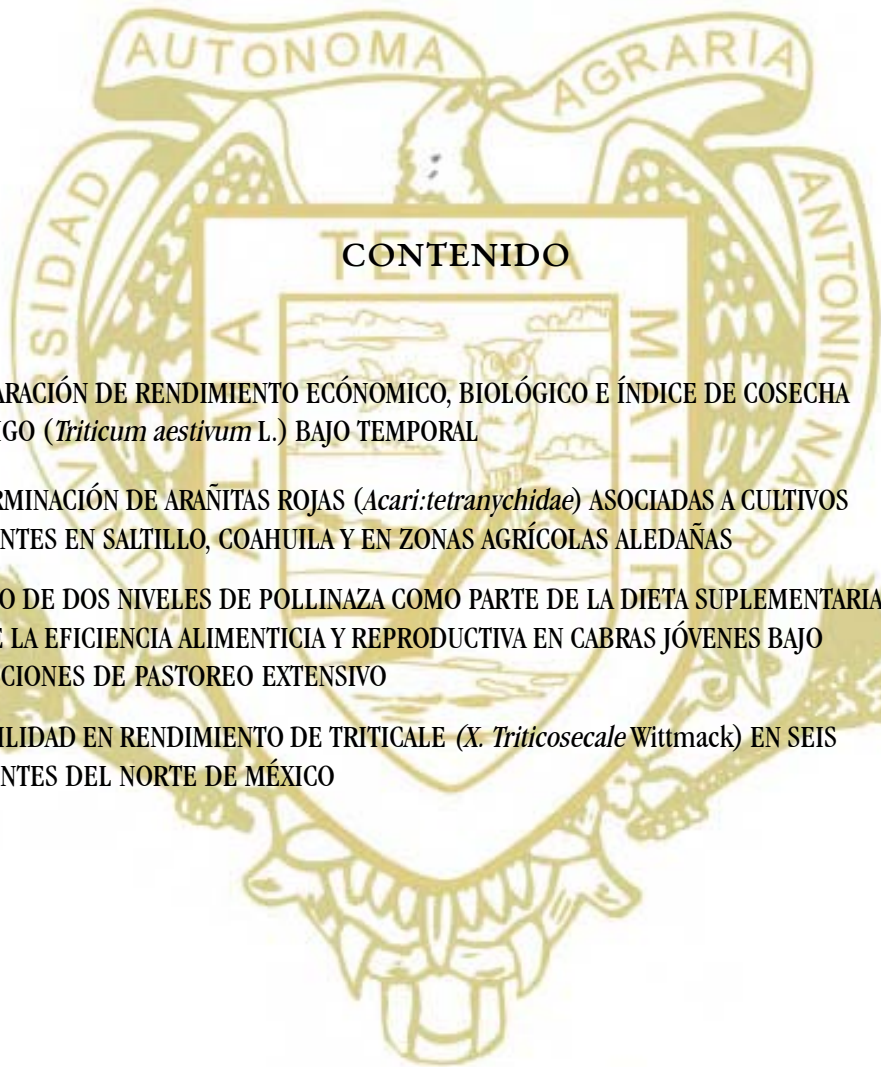
2. El mejor ambiente para la producción de triticale en este estudio resultó ser Buenavista, Coahuila, aunque en el resto de las localidades, la mayoría de los genotipos aprobados superaron al testigo comercial.

3. Con base a lo anterior, se puede concluir que la mejor línea de triticale es ANTcl-66-87, que superó al testigo por 170.3% con un rendimiento promedio de 3.27 toneladas por hectárea en todos los ambientes de prueba, por lo que se clasifica como una variedad estable, seguida por la línea ANTcl 3-88, con un rendimiento de 3.06 ton/ha, que supera al testigo comercial con un 159.3 % a través de los ambientes de estudio por lo que esta línea también se clasifica como una variedad estable.

## **LITERATURA CITADA**

- Atale and M.G. Joshi. 1981. Study of genotype x environment interaction in triticale. *Plant Breeding Abstracts*. 51(3) : p. 176. United States of America.
- Eberhart, S.A. and W.A. Russel. 1966. Stability parameters for comparing varieties *Crop Sci.* 6 :36-40. United States of America.
- Lozano A.J. 1980. Efectividad de los parámetros de estabilidad en la evaluación y selección de germoplasma de triticale. Tesis M.C. UAAAN. Saltillo, Coah., México.
- Skoumand, B., H.J. Braun and P.N. Fox. 1984. Comparison of agronomic and quality characteristics of complete y substituted hexapod spring triticale. CIMMYT, México.

Esta publicación se elaboró en la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; se concluyó el mes de mayo de 2005 y se publica en formato PDF optimizado para impresión, y para su distribución por medios ópticos (1000 discos compactos) y electrónicos (vía Internet).



## CONTENIDO

COMPARACIÓN DE RENDIMIENTO ECÓNOMICO, BIOLÓGICO E ÍNDICE DE COSECHA EN TRIGO ( <i>Triticum aestivum</i> L.) BAJO TEMPORAL	1
DETERMINACIÓN DE ARAÑITAS ROJAS ( <i>Acari:tetranychidae</i> ) ASOCIADAS A CULTIVOS PRESENTES EN SALTILLO, COAHUILA Y EN ZONAS AGRÍCOLAS ALEDAÑAS	13
EFFECTO DE DOS NIVELES DE POLLINAZA COMO PARTE DE LA DIETA SUPLEMENTARIA SOBRE LA EFICIENCIA ALIMENTICIA Y REPRODUCTIVA EN CABRAS JÓVENES BAJO CONDICIONES DE PASTOREO EXTENSIVO	25
ESTABILIDAD EN RENDIMIENTO DE TRITICALE ( <i>X. Triticosecale</i> Wittmack) EN SEIS AMBIENTES DEL NORTE DE MÉXICO	43