

Cevy Oro C2008, trigo cristalino con resistencia a roya de la hoja*

Cevy Oro C2008, durum wheat with resistance to leaf rust

Guillermo Fuentes-Dávila^{1§}, Víctor Valenzuela-Herrera¹, Gabriela Chávez-Villalba¹, José Luis Félix-Fuentes¹, Pedro Figueroa-López¹ y José Alberto Mendoza-Lugo¹

¹INIFAP, Campo Experimental Norman E. Borlaug, km 12 Norman E. Borlaug, A. P. 155, Valle del Yaqui, Cd. Obregón, Sonora, México C. P. 85000. (valensuela.victor@inifap.gob.mx), (chavez.gabriela@inifap.gob.mx), (felix.joseluis@inifap.gob.mx), (figueroa.pedro@inifap.gob.mx), (medozalberto@gmail.com). [§]Autor para correspondencia fuentes.guillermo@inifap.gob.mx.

Resumen

La variedad CEVY Oro C2008 fue desarrollada en el campo experimental Norman E. Borlaug, en un proyecto colaborativo entre INIFAP y CIMMYT, para las áreas productoras de los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California Sur y Baja California en México. Su pedigrí es SCRIIP_1//DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1, y su historial de selección CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0M. CEVY Oro C2008 cuenta con el registro TRI-111-240209 del Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. Esta variedad es de hábito de crecimiento primaveral y resistente a la roya de la hoja (*Puccinia triticina*), con rendimiento experimental promedio de grano de 5.6 t ha⁻¹ con tres riegos de auxilio, en cuatro fechas de siembra. En parcelas con agricultores cooperantes del sur de Sonora, CEVY Oro C2008 promedió 7.1, 7.4 y 7.2 t ha⁻¹ en los ciclos agrícolas 2008-2009, 2009-2010 y 2010-2011, respectivamente, por lo que representa una nueva opción de trigo cristalino para los agricultores del noroeste del país.

Palabras clave: *Puccinia triticina*, mejoramiento, resistencia, roya de la hoja.

Abstract

The commercial variety CEVY Oro C2008 was developed at the Norman E. Borlaug Experimental Station in a collaboration between INIFAP and CIMMYT, for the wheat-producing areas of the states of Sinaloa, Sonora, Baja California Sur, and Baja California in Mexico. Its pedigree is SCRIIP_1//DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/ CANELO_9.1, CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0M and its selection history is CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0M. CEVY Oro C2008 has the registration TRI-111-240209 in the catalogue of cultivars feasible for registration. This wheat variety has a springtime growth habit and is resistant to leaf rust (*Puccinia triticina*), with an experimental average grain yield of 5.6 t ha⁻¹ with three complementary irrigations, in four sowing dates. CEVY Oro C2008 averaged 7.1, 7.4, and 7.2 t ha⁻¹ in 2008-2009, 2009-2010, and 2010-2011, respectively, in commercial fields of cooperating wheat producers from southern Sonora; therefore, this cultivar is a new option of durum wheat for wheat producers of northwest Mexico.

Key words: *Puccinia triticina*, improvement, resistance, leaf rust.

* Recibido: agosto de 2011
Aceptado: enero de 2012

Commercial cultivar CEVY Oro C2008 was developed at the Norman E. Borlaug Experimental Station through a collaborative project between INIFAP and CIMMYT, for the wheat-producing areas of the states of Sinaloa, Sonora, South Baja California, and Baja California in Mexico. The pedigree and selection history is SCRI_P_1//DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1, CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0M. CEVY Oro C2008 has the registration TRI-111-240209 in the catalogue of cultivars feasible for registration. This wheat cultivar is spring type and resistant to leaf rust (*Puccinia triticina*), with an experimental average grain yield of 5.6 t ha⁻¹ with three complementary irrigations, in four sowing dates. CEVY Oro C2008 averaged 7.1, 7.4, and 7.2 t ha⁻¹ in 2008-2009, 2009-2010, and 2010-2011, respectively, in commercial fields of cooperating wheat producers from southern Sonora; therefore, this cultivar is a new option of durum wheat for wheat producers of northwest Mexico.

En el noroeste de México (Sonora, Baja California, Sinaloa y Baja California Sur) se sembró 52.8% del trigo total del país, con 457 541 hectáreas en el ciclo agrícola otoño-invierno 2008-09, con un valor de la producción de 7 752 millones de pesos (SIAP, 2011). En el ciclo agrícola 2010-2011 se sembraron 288 766 ha en el sur de Sonora, de las cuales más de 70% correspondió a trigo cristalino o duro, predominando las variedades de trigo cristalino CIRNO C2008 y Átil C2000, y la variedad de trigo harinero Tacupeto F2001 (OEIDRUS 2011). La exportación de trigo cristalino del estado de Sonora ha promediado 765 421 toneladas entre los años 2008 y 2009, con una captación de divisas en el orden de los 4 037 millones de pesos (FAOSTAT, 2011). En esta región, la roya de la hoja causada por *Puccinia triticina* Eriksson es una enfermedad endémica, la cual prospera rápidamente sobre variedades susceptibles, dando lugar a la aparición de nuevas razas más virulentas del patógeno que ocasiona la pérdida de la resistencia de las variedades más ampliamente sembradas (Figueroa-López *et al.*, 2010).

CEVY Oro C2008 es una variedad de trigo duro o cristalino (*Triticum durum* L.) de hábito de crecimiento primaveral, que se originó de la selección en poblaciones segregantes de la cruce SCRI_P_1//DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1, llevada a cabo en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Su número de cruzamiento e historia de selección es CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0M (Cuadro 1). El proceso de mejoramiento alternado se realizó entre las estaciones experimentales de El Batán, Estado de México (B) (19° 30' latitud norte y 2 249 msnm), San Antonio Atizapán, Estado

In northwestern Mexico (Sonora, Baja California, Sinaloa and Baja California Sur), 58% of the total wheat of the country was grown, with 457 541 hectares of the 2008-2009 autumn-winter agricultural cycle and an average value of 7 752 million pesos (SIAP, 2011). In the 2010-2011 agricultural cycle, 288 766 ha were planted in the south of Sonora, out of which over 70% consisted of crystalline or durum wheat, with the crystalline wheat varieties CIRNO C2008 and Átil C2000 as predominant, along with the variety of flour wheat Tacupeto F2001 (OEIDRUS 2011). The average export of crystalline wheat from the state of Sonora has been 765 421 tons between 2008 and 2009, and has produced an income of around 4 037 million pesos (FAOSTAT, 2011). In this region, leaf rust caused by *Puccinia triticina* Eriksson is an endemic disease, which grows quickly on susceptible varieties, giving rise to the appearance of new, more virulent breeds of the pathogen that causes the loss of resistance of the more widely-grown varieties (Figueroa-López *et al.*, 2010).

CEVY Oro C2008 is a variety of durum of crystalline wheat (*Triticum durum* L.) with a springtime growth habit, which originated in segregated populations of the breed SCRI_P_1//DIPPER_2/BUSHEN_3/4/ARMENT//SRN_3/NIGRIS_4/3/CANELO_9.1, carried out in the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). Its breeding and selection history number is CDSS02Y00381S-0Y-0M-19Y-0M (Table 1). The alternated improvement process was carried out in the Experimental Stations of El Batán, State of Mexico (B) (19° 30' latitude north and 2 249 masl), San Antonio Atizapán, State of Mexico (M) (19° 17' latitude north and 2 640 masl) and the Yaqui Valley Yaqui (Y) (27° 20' latitude north and 40 masl), in Sonora. CEVY Oro C2008 has the registration number TRI-111-240209 in the National Plant Variety Catalogue (CNVV) of the National Seed Inspection and Certification Service.

The most important morphological characteristics for the description of the variety CEVY Oro C2008, according to the descriptors by the International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV) (1994) valid in Mexico are shown in Table 2.

CEVY Oro C2008 presents a development cycle with physiological maturity between 108 and 133 days, with an average of 121, depending on the date of planting with three complementary irrigations. The tasseling of CEVY

de México (M) (19° 17' latitud norte y 2 640 msnm) y el Valle del Yaqui (Y) (27° 20' latitud norte y 40 msnm), en Sonora. CEVY Oro C2008 cuenta con el registro TRI-111-240209 del Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas.

Oro C2008 begins after 74 to 92 days, with an average of 81 days. This stage may be reduced as temperature is increased, which is due to a natural response of the plant when it undergoes stress caused by weather conditions (Calderini *et al.*, 2001).

Cuadro 1. Historia de selección y evaluación de la variedad CEVY Oro C2008.

Table 1. History of selection and evaluation of the variety CEVY Oro C2008.

Actividad	Localidad	Ciclo agrícola	Condición de riego ^y
Cruza genética simple	Cd. Obregón, Sonora	O-I 2001-2002	RN
Generación F1	El Batán, Edo. de México	P-V 2002	TR
Generación F2	Cd. Obregón	O-I 2002-2003	RN
Generación F3	Atizapán, Edo. de México	P-V 2003	TR
Generación F4	Cd. Obregón	O-I 2003-2004	RN
Generación F5	Atizapán	P-V 2004	TR
Generación F6	Cd. Obregón	O-I 2004-2005	RN
Ensayo de rendimiento por el CIMMYT			
Ensayos de rendimiento en fechas de siembra por el INIFAP ^z	Cd. Obregón	O-I 2006-2007 O-I 2007-2008 O-I 2008-2009	RN

^yTR= temporal regular; RN= riego normal; P-V= primavera verano, O-I= otoño invierno. ^zFecha de siembra: noviembre 15, 30, diciembre 15 y enero 1.

Las características morfológicas más importantes para la descripción de la variedad CEVY Oro C2008, de acuerdo con los descriptores que marca la Unión Internacional para la Protección de Nuevas Variedades de Plantas (UPOV) (1994) vigente en México se presentan en el Cuadro 2.

The plant's growth habit is erect, with no or little plant frequency. CEVY Oro C2008 displays a spring seasonality, the length of its stems is classified as tall, with an average height of 93 cm, with a maximum of 105 cm and a minimum of 85 cm.

Cuadro 2. Estructura, características y descripción de los componentes fenotípicos de la variedad CEVY Oro C2008.

Table 2. Structure, characteristics and description of the phenotypical components of the variety CEVY Oro C2008.

Estado de desarrollo ^z	Estructura	Características	Descripción
09-10	Coleóptilo	Coloración de antocianinas	Medio
11	Primera hoja	Coloración de antocianinas	Débil
25-29	Planta	Hábito de crecimiento	Erecto
47-51	Planta	Frecuencia de plantas con hojas bandera curvadas	Ausente o muy baja
50-52	Espiga	Tiempo de emergencia	Temprana
60-65	Hoja bandera	Glauscencia de la vaina	Media
55-69	Hoja bandera	Glauscencia del envés	Débil
58-60	Barba	Coloración de antocianina	Ausente o muy débil
55-75	Tallo	Vellosidad del nudo superior	Ausente o muy débil
60-69	Tallo	Glauscencia del cuello del pedúnculo	Débil
60-69	Espiga	Glauscencia	Débil
75-92	Planta	Largo o altura (tallos, espigas y barbas)	Alta
70-92	Espiga	Distribución de las barbas	Toda
75-92	Barbas en la punta de la espiga	Largo en relación a la espiga	Más largas

^zHerbek y Lee, 2011.

Cuadro 2. Estructura, características y descripción de los componentes fenotípicos de la variedad CEVY Oro C2008 (Continuación).**Table 2. Structure, characteristics and description of the phenotypical components of the variety CEVY Oro C2008 (Continuation).**

Estado de desarrollo ^z	Estructura	Características	Descripción
1980-1992	Gluma inferior	Forma (en espiguilla del tercio medio de la espiga)	Ovalada
1980-1992	Gluma inferior	Forma del hombro	Redondeado
1980-1992	Gluma inferior	Ancho del hombro	Angosto
1980-1992	Gluma inferior	Longitud de la punta	Corta
1980-1992	Gluma inferior	Forma de la punta o pico	Ligeramente curva
1980-1992	Gluma inferior	Vellosidad de la superficie externa	Ausente
1990-1992	Tallo	Médula en sección transversal	Mediana
1990-1992	Barbas	Color	Café
1980-1992	Espiga	Largo excluyendo aristas	Corta
1990-1992	Espiga	Vellosidad del margen del primer segmento del raquis	Débil
1990-92	Espiga	Color (a la madurez)	Blanca
1992	Espiga	Forma del perfil	Piramidal
1992	Espiga	Densidad	Media
1992	Grano	Forma	Semi-elíptico
1992	Grano	Longitud de la vellosidad de la brocha en vista dorsal	Corta
1992	Grano	Coloración con fenol	Ninguna o muy tenue
1992	Planta	Tipo de estacionalidad	Primaveral

^zHerbek y Lee, 2011.

CEVY Oro C2008 presenta un ciclo de desarrollo con madurez fisiológica que oscila desde 108 hasta 133 días, promediando 121, dependiendo de la fecha de siembra con tres riegos de auxilio. El espigamiento de CEVY Oro C2008 se presenta desde 74 hasta 92 días con un promedio de 81, dicha etapa se puede disminuir conforme se incrementa la temperatura, lo que se atribuye a una respuesta natural de la planta cuando se ve sometida a un nivel de estrés generado por las condiciones climáticas (Calderini *et al.*, 2001).

La planta es de hábito de crecimiento erecto, con ausencia o muy baja frecuencia de plantas con hoja bandera curvada. CEVY Oro C2008 presenta una estacionalidad primaveral, la longitud de sus tallos la clasifican de porte alto, con una altura promedio de 93 cm, con un máximo de 105 y mínimo 85 cm.

Esta variedad se evaluó en el Campo Experimental Norman E. Borlaug (CENEB) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP),

This variety was evaluated in the Norman E. Borlaug Experimental Field (CENEB) of the National Institute for Forestry, Agricultural and Livestock Research (INIFAP), in the Valle del Yaqui, Sonora, during the autumn-winter agricultural cycles for 2006-2007, 2007-2008 and 2008-2009 with three complementary irrigations, and an average experimental yield of 5.97, 4.79 and 5.96 t ha⁻¹, respectively.

The highest yield obtained was 6.53 t ha⁻¹ on the planting date of November 15th, with three complementary irrigations. Wheat plantation, like other crops, has yield fluctuations in different years and locations, and these variations depend mainly on water and nutrient availabilities.

In validation lots with cooperating farmers from the Valle del Yaqui during the autumn-winter agricultural cycle for 2008-2009, the average yield of the variety CEVY Oro C2008 was 7.1 t ha⁻¹, whereas in 2009-2010 and 2010-2011, it was 7.4 and 7.2 t ha⁻¹, respectively. Its highest yield potential was 8.6 t ha⁻¹ in the 2010-2011 cycle.

en el Valle del Yaqui, Sonora, durante los ciclos agrícolas otoño-invierno 2006-2007, 2007-2008 y 2008-2009 con tres riegos de auxilio, con rendimiento un experimental promedio de 5.97, 4.79 y 5.96 t ha⁻¹, respectivamente.

El máximo rendimiento obtenido fue de 6.53 t ha⁻¹ en fecha de siembra del 15 de noviembre con tres riegos de auxilio. El cultivo de trigo al igual que otros cultivos presenta fluctuaciones de los rendimientos entre años y entre sitios, dependiendo estas variaciones principalmente de la disponibilidad de agua y nutrientes.

En lotes de validación con agricultores cooperantes del Valle del Yaqui durante el ciclo agrícola otoño-invierno 2008-2009, el rendimiento promedio de la variedad CEVY Oro C2008 fue de 7.1 t ha⁻¹, mientras que en 2009-2010 y 2010-2011 fue de 7.4 y 7.2 t ha⁻¹, respectivamente. Su potencial máximo de rendimiento expresado fue de 8.6 t ha⁻¹ en el ciclo 2010-2011.

CEVY ORO C2008 es una variedad de trigo cristalino con resistencia a las razas de roya de la hoja prevalecientes en las áreas productoras de trigo en el noroeste de México, por lo que el productor de trigo no tendrá que depender del uso de fungicidas para su control. En México, la roya de la hoja es la enfermedad del trigo de mayor importancia económica e histórica, siendo la más distribuida e importante del noroeste causando pérdidas de 30 a 60 % según la variedad y las condiciones climáticas (Villaseñor *et al.*, 2003). La variedad CEVY Oro C2008 es también resistente al carbón parcial (*Tilletia indica* Mitra).

Durante los años de evaluación experimental, CEVY Oro mostró su superioridad 25.8% en contenido de pigmento amarillo en la semolina con respecto a Júpare C2001 variedad más sembrada en la región en aquel tiempo, y más recientemente durante los ciclos 2009-2010 y 2010-2011 en campos de agricultores cooperantes con una superioridad 30.8%. Además, en esos dos últimos ciclos y en campos de agricultores fue superior 23% a la variedad Átil C2000 que ocupó 44 836 ha en 2010-2011 y 28% superior a la variedad CIRNO C2008 que ocupó 87 106 ha, mientras que CEVY Oro ocupó 6 161 ha.

Para mantener la calidad genética, la semilla original de la CEVY Oro C2008 se conserva en el Campo Experimental Norman E. Borlaug, bajo la supervisión de los investigadores del programa de trigo y del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS). La multiplicación y comercialización de la semilla de CEVY Oro C2008 se realiza durante otoño-invierno a través del Patronato para la Investigación y Experimentación Agrícola en el estado de Sonora (PIEAES). En los siguientes

CEVY ORO C2008 is a variety of crystalline wheat, resistant to the rust species that prevail in the wheat-producing areas of northwestern Mexico, therefore the wheat farmer will not need to use fungicides for their control. In Mexico, leaf rust is the most important wheat disease, economically and historically, as well as the most widespread and important of the northwest. It produces losses for 30 to 60%, according to the variety and the weather conditions (Villaseñor *et al.*, 2003). The variety CEVY Oro C2008 is also resistant to karnal bunt (*Tilletia indica* Mitra).

Throughout the years of experimental evaluation, CEVY Oro displayed its superiority of 25.8% in amount of yellow pigment in semolina over Júpare C2001 variety, more commonly planted in the region in that time, and more recently during the 2009-2010 and 2010-2011 cycles in cooperating farmers' fields with a superiority of 30.8%. Likewise, in those two last cycles and in farmers' fields, the variety Átil C2000 was 23% superior. It occupied 44 836 ha in 2010-2011 and 28% superior to the variety CIRNO C2008, that occupied 87,106 ha, whilst CEVY Oro occupied 6 161 ha.

In order to maintain the genetic quality, the CEVY Oro C2008 original seed is kept in the CENEB, under the supervision of the wheat program researchers and the National Seed Inspection and Certification Service (SNICS). The multiplication and commercialization of the CEVY Oro C2008 seed is carried out in the autumn-winter through the Patronage of the Agricultural Research and Experimentation in the State of Sonora (PIEAES). In the following cycles, there will be certified seed to satisfy the requirements of northwestern Mexico, where the variety is recommended.

Adopting the new variety is a step forward in the production of crystalline wheat, although to ensure the expression of its yield potential and protein content in the grain, a nitrophosphated fertilization is suggested, in a dosage that depends on the soil type and on the previous crop; 50% nitrogen is to be applied at the time of planting and the rest, during the first complementary irrigation (Figuroa-López *et al.*, 2011). A plantation density of less than 100 kg ha⁻¹ is recommended to avoid lodging.

The ownership of the proprietary equity of the wheat plant variety called CEVY Oro C2008, belong entirely to INIFAP.

End of the English version



ciclos se contará con semilla en categoría de certificada, para abastecer los requerimientos del noroeste de México, donde se recomienda la variedad.

La adopción de la nueva variedad es un avance para la producción de grano de trigo cristalino; sin embargo, para asegurar la expresión de su potencial de rendimiento y contenido de proteína en grano, se sugiere una fertilización nitrofosfatada, cuya dosis por aplicar dependerá del tipo de suelo y del cultivo anterior, aplicando 50% de nitrógeno al momento de la siembra y el resto al primer riego de auxilio (Figueroa-López *et al.*, 2011). Se recomienda una densidad de siembra menor de 100 kg ha⁻¹ para evitar el acame.

La titularidad de los derechos patrimoniales de la variedad vegetal de trigo denominada CEVY Oro C2008, corresponden 100% al INIFAP.

Literatura citada

- Calderini, D. F.; Savin, R.; Abeledo, L. G.; Reynolds, M. P. and Slafer, G. A. 2001. The importance of the period immediately preceding anthesis for grain weight determination in wheat. *Euphytica* 119: 199-204.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAOSTAT). 2011. Top exports wheat, 2008. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. Consultado el 16 de marzo de 2011.
- Figueroa-López, P.; Félix-Fuentes, J. L.; Fuentes-Dávila, G.; Valenzuela-Herrera, V.; Chávez-Villalba, G. y Mendoza-Lugo, J. A. 2010. CIRNO C2008, nueva variedad de trigo cristalino con alto rendimiento potencial para el estado de Sonora. *Rev. Mex. Cienc. Agríc.* 1(5):745-749.
- Figueroa-López, P.; Fuentes-Dávila, G.; Cortés-Jiménez, J. M.; Tamayo-Esquer, L. M.; Félix-Valencia, P.; Ortiz-Enríquez, J. E.; Armenta-Cárdenas, I.; Valenzuela-Herrera, V.; Chávez-Villalba, G. y Félix-Fuentes, J. L. 2011. Guía para producir trigo en el sur de Sonora. INIFAP, Centro de Investigación Regional del Noroeste, Campo Experimental Norman E. Borlaug. Cd. Obregón, Sonora, México. Folleto para productores Núm. 39. 63 p.
- Herbek, J. and Lee, Ch. 2011. A comprehensive guide to wheat management in Kentucky. 2. Growth and development. <http://www.uky.edu/Ag/GrainCrops/ID125Section2.html>. Consultado el 4 de octubre de 2011.
- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable del estado de Sonora (OEIDRUS). 2011. Estadísticas Agrícolas. <http://www.oeidrus-sonora.gob.mx/>. Consultado en febrero del 2011.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2011. Anuarios dinámicos. Disponible en http://www.siap.sagarpa.gob.mx/ar_comdeanuadin.html. Consultado en julio de 2011.
- Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV). 1994. Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability of durum wheat varieties (*Triticum durum* Desf.) http://www.upov.int/index_en.html. Consultado en julio de 2011.
- Villaseñor, E. O. M.; Huerta, E. J.; Leyva, M. S. G.; Villaseñor, M. E. y Espitia, R. E. 2003. Análisis de virulencia de la roya de la hoja (*Puccinia triticina* Ericks.) del trigo (*Triticum aestivum* L.) en los valles altos de México. *Rev. Mex. Fitopatol.* 21:56-62.

INSTRUCCIONES PARA AUTORES(AS)

La Revista Mexicana en Ciencias Agrícolas (REMEXCA), ofrece a los investigadores(as) en ciencias agrícolas y áreas afines, un medio para publicar los resultados de las investigaciones. Se aceptarán escritos de investigación teórica o experimental, en los formatos de artículo científico, nota de investigación, ensayo y descripción de cultivares. Cada documento será arbitrado y editado por un grupo de expertos(as) designados por el Comité Editorial; sólo se aceptan escritos originales e inéditos en español o inglés y que no estén propuestos en otras revistas.

Las contribuciones a publicarse en la REMEXCA, deberán estar escritas a doble espacio (incluidos cuadros y figuras) y usando times new roman paso 11 en todo el manuscrito, con márgenes de 2.5 cm en los cuatro lados. Las cuartillas estarán numeradas en la esquina inferior derecha y numerar los renglones iniciando con 1 en cada página. Los apartados: resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones, agradecimientos y literatura citada, deberán escribirse en mayúsculas y negritas alineadas a la izquierda.

Artículo científico. Escrito original e inédito que se fundamenta en resultados de investigaciones, en los que se ha estudiado la interacción de dos o más tratamientos en varios experimentos, localidades y años para obtener conclusiones válidas. Los artículos deberán tener una extensión máxima de 20 cuartillas (incluidos cuadros y figuras) y contener los siguientes apartados: 1) título; 2) autores(as); 3) institución de trabajo de autores(as); 4) dirección de los autores(as) para correspondencia y correo electrónico; 5) resumen; 6) palabras clave; 7) introducción; 8) materiales y métodos; 9) resultados y discusión; 10) conclusiones y 11) literatura citada.

Nota de investigación. Escrito que contiene resultados preliminares y trascendentes que el autor(a) desea publicar antes de concluir su investigación; su extensión es de ocho cuartillas (incluidos cuadros y figuras); contiene los mismos apartados que un artículo científico, pero los incisos 7 al 9 se escribe en texto consecutivo; es decir, sin el título del apartado.

Ensayo. Escrito recapitulativo generado del análisis de temas importantes y de actualidad para la comunidad científica, en donde el autor(a) expresa su opinión y establece sus conclusiones sobre el tema tratado; deberá tener una extensión máxima de 20 cuartillas (incluidos cuadros y figuras). Contiene los apartados 1 al 6, 10 y 11 del artículo científico. El desarrollo del contenido del ensayo se trata en apartados de acuerdo al tema, de cuya discusión se generan conclusiones.

Descripción de cultivares. Escrito hecho con la finalidad de proporcionar a la comunidad científica, el origen y las características de la nueva variedad, clon, híbrido, etc; con extensión máxima de ocho cuartillas (incluidos cuadros y figuras), contiene los apartados 1 al 6 y 11 del artículo científico. Las descripciones de cultivares es en texto consecutivo, con información relevante sobre la importancia del cultivar, origen, genealogía, método de obtención, características fenotípicas y agronómicas (condiciones climáticas, tipo de suelo, resistencia a plagas, enfermedades y rendimiento), características de calidad (comercial, industrial, nutricional, etc) y disponibilidad de la semilla.

Formato del escrito

Título. Debe aportar una idea clara y precisa del escrito, utilizando 13 palabras como máximo; debe ir en mayúsculas y negritas, centrado en la parte superior.

Autores(as). Incluir un máximo de seis autores, los nombres deberán presentarse completos (nombres y dos apellidos). Justificados inmediatamente debajo del título, sin grados académicos y sin cargos laborales; al final de cada nombre se colocará índices numéricos y se hará referencia a estos, inmediatamente debajo de los autores(as); en donde, llevará el nombre de la institución al que pertenece y domicilio oficial de cada autor(a); incluyendo código postal, número telefónico y correos electrónicos; e indicar el autor(a) para correspondencia.

Resumen y abstract. Presentar una síntesis de 250 palabras como máximo, que contenga lo siguiente: justificación, objetivos, lugar y año en que se realizó la investigación, breve descripción de los materiales y métodos utilizados, resultados, y conclusiones; el texto se escribe en forma consecutiva.

Palabras clave y key words. Se escriben después del resumen y sirven para incluir al artículo científico en índices y sistemas de información. Seleccionar tres o cuatro palabras y no incluir palabras utilizadas en el título. Los nombres científicos de las especies mencionadas en el resumen, deberán colocarse como palabras clave y key words.

Introducción. Su contenido debe estar relacionado con el tema específico y el propósito de la investigación; señala el problema e importancia de la investigación, los antecedentes bibliográficos que fundamenten la hipótesis y los objetivos.

Materiales y métodos. Incluye la descripción del sitio experimental, materiales, equipos, métodos, técnicas y diseños experimentales utilizados en la investigación.

Resultados y discusión. Presentar los resultados obtenidos en la investigación y señalar similitudes o divergencias con aquellos reportados en otras investigaciones publicadas. En la discusión resaltar la relación causa-efecto derivada del análisis.

Conclusiones. Redactar conclusiones derivadas de los resultados relevantes, relacionados con los objetivos e hipótesis del trabajo.

Literatura citada. Incluir preferentemente citas bibliográficas recientes de artículos científicos de revistas reconocidas, no incluir resúmenes de congresos, tesis, informes internos, página web, etc. Todas las citas mencionadas en el texto deberán aparecer en la literatura citada.

Observaciones generales

En el documento original, las figuras y los cuadros deberán utilizar unidades del Sistema Internacional (SI). Además, incluir los archivos de las figuras por separado en el programa original donde fue creado, de tal manera que permita, de ser necesario hacer modificaciones; en caso de incluir fotografías, estas deben ser originales, escaneadas en alta resolución y enviar por separado el archivo electrónico. El título de las figuras, se escribe con mayúsculas y minúsculas, en negritas; en gráfica de barras y pastel usar texturas de relleno claramente contrastantes; para gráficas de líneas, usar símbolos diferentes.

El título de los cuadros, se escribe con mayúsculas y minúsculas, en negritas; los cuadros no deben exceder de una cuartilla, ni cerrarse con líneas verticales; sólo se aceptan tres líneas horizontales, las cabezas de columnas van entre las dos primeras líneas y la tercera sirve para terminar el cuadro; además, deben numerarse en forma progresiva conforme se citan en el texto y contener la información necesaria para que sean fáciles de interpretar. La información contenida en los cuadros no debe duplicarse en las figuras y viceversa, y en ambos casos incluir comparaciones estadísticas.

Las referencias de literatura al inicio o en medio del texto, se utiliza el apellido(s) y el año de publicación entre paréntesis; por ejemplo, Winter (2002) o Lindsay y Cox (2001) si son dos autores(as). Si la cita es al final del texto, colocar entre paréntesis el apellido(s) coma y el año; ejemplo: (Winter, 2002) o (Lindsay y Cox, 2001). Si la publicación que se cita tiene más de dos autores(as), se escribe el primer apellido del autor(a) principal, seguido la abreviatura *et al.* y el año de la publicación; la forma de presentación en el texto es: Tovar *et al.* (2002) o al final del texto (Tovar *et al.*, 2002). En el caso de organizaciones, colocar las abreviaturas o iniciales; ejemplo, FAO (2002) o (FAO, 2002).

Formas de citar la literatura

Artículos en publicaciones periódicas. Las citas se deben colocar en orden alfabético, si un autor(a) principal aparece en varios artículos de un mismo año, se diferencia con letras a, b, c, etc. 1) escribir completo el primer apellido con coma y la inicial(es) de los nombres de pila con punto. Para separar dos autores(as) se utiliza la conjunción <y> o su equivalente en el idioma en que está escrita la obra. Cuando son más de dos autores(as), se separan con punto y coma, entre el penúltimo y el último autor(a) se usa la conjunción <y> o su equivalente. Si es una organización, colocar el nombre completo y entre paréntesis su sigla; 2) año de publicación punto; 3) título del artículo punto; 4) país donde se edita punto, nombre de la revista punto y 5) número de revista y volumen entre paréntesis dos puntos, número de la página inicial y final del artículo, separados por un guión (i. e. 8(43):763-775).

Publicaciones seriales y libros. 1) autor(es), igual que para artículos; 2) año de publicación punto; 3) título de la obra punto. 4) si es traducción (indicar número de edición e idioma, nombre del traductor(a) punto; 5) nombre de la editorial punto; 6) número de la edición punto; 7) lugar donde se publicó la obra (ciudad, estado, país) punto; 8) para folleto, serie o colección colocar el nombre y número punto y 9) número total de páginas (i. e. 150 p.) o páginas consultadas (i. e. 30-45 pp.).

Artículos, capítulos o resúmenes en obras colectivas (libros, compendios, memorias, etc). 1) autor(es), igual que para artículos; 2) año de publicación punto; 3) título del artículo, capítulo o memoria punto; 4) expresión latina *In*: 5) título de la obra colectiva punto; 6) editor(es), compilador(es) o coordinador(es) de la obra colectiva [se anotan igual que el autor(es) del artículo] punto, se coloca entre paréntesis la abreviatura (ed. o eds.), (comp. o comps.) o (coord. o coords.), según sea el caso punto; 7) si es traducción (igual que para publicaciones seriadas y libros); 8) número de la edición punto; 9) nombre de la editorial punto; 10) lugar donde se publicó (ciudad, estado, país) punto y 11) páginas que comprende el artículo, ligadas por un guión y colocar pp minúscula (i. e. 15-35 pp.).

Envío de los artículos a:

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Carretera Los Reyes-Texcoco, km 13.5. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56250. Tel. 01 595 9212681. Correo electrónico: revista_atm@yahoo.com.mx. Costo de suscripción anual \$ 750.00 (6 publicaciones). Precio de venta por publicación \$ 100.00 (más costo de envío).

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

The Mexican Journal in Agricultural Sciences (REMEXCA), offers to the investigators in agricultural sciences and compatible areas, means to publish the results of the investigations. Writings of theoretical and experimental investigation will be accepted, in the formats of scientific article, notice of investigation, essay and cultivar description. Each document shall be arbitrated and edited by a group of experts designated by the Publishing Committee; accepting only original and unpublished writings in Spanish or English and that are not offered in other journals.

The contributions to publish themselves in the REMEXCA, must be written in double-space (including tables and figures) and using "times new roman" size 11 in all the manuscript, with margins in the four flanks of 2.5 cm. All the pages must be numbered in the right inferior corner and numbering the lines initiating with 1 in each page. The sections: abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusions, acknowledgments and mentioned literature, must be in upper case and bold left aligned.

Scientific article. Original and unpublished writing which is based on researching results, in which the interaction of two or more treatments in several experiments, locations through many years to draw valid conclusions have been studied. Articles should not exceed a maximum of 20 pages (including tables and figures) and contain the following sections: 1) title, 2) author(s), 3) working institution of the author(s), 4) address of the author(s) for correspondence and e-mail; 5) abstract; 6) key words; 7) introduction; 8) materials and methods; 9) results and discussion; 10) conclusions and 11) cited literature.

Notice of investigation. Writing that contains transcendental preliminary results that the author wishes to publish before concluding its investigation; its extension of eight pages (including tables and figures); it contains the same sections that a scientific article, but interjections 7 to 9 are written in consecutive text; that is to say, without the title of the section.

Essay. Generated summarized writing of the analysis of important subjects and the present time for the scientific community, where the author expresses its opinion and settles down its conclusions on the treated subject; pages must have a maximum extension of 20 (including tables and figures). It contains sections 1 to 6, 10 and 11 of the scientific article. The development of the content of the essay is

questioned in sections according to the topic, through this discussion conclusions or concluding remarks should be generated.

Cultivar description. Writing made in order to provide the scientific community, the origin and the characteristics of the new variety, clone, hybrid, etc; with a maximum extensions of eight pages (including tables and figures), contains sections 1 to 6 and 11 of the scientific article. The descriptions of cultivars is in consecutive text, with relevant information about the importance of cultivar, origin, genealogy, obtaining method, agronomic and phenotypical characteristics (climatic conditions, soil type, resistance to pests, diseases and yield), quality characteristics (commercial, industrial, nutritional, etc) and availability of seed.

Writing format

Title. It should provide a clear and precise idea of the writing, using 13 words or less, must be in capital bold letters, centered on the top.

Authors. To include six authors or less, full names must be submitted (name, surname and last name). Justified, immediately underneath the title, without academic degrees and labor positions; at the end of each name it must be placed numerical indices and correspondence to these shall appear, immediately below the authors; bearing, the name of the institution to which it belongs and official address of each author; including zip code, telephone number and e-mails; and indicate the author for correspondence.

Abstract and resumen. Submit a summary of 250 words or less, containing the following: justification, objectives, location and year that the research was conducted, a brief description of the materials and methods, results and conclusions, the text must be written in consecutive form.

Key words and palabras clave. It was written after the abstract which serve to include the scientific article in indexes and information systems. Choose three or four words and not include words used in the title. Scientific names of species mentioned in the abstract must be register as key words and palabras clave.

Introduction. Its content must be related to the specific subject and the purpose of the investigation; it indicates the issues and importance of the investigation, the bibliographical antecedents that substantiate the hypothesis and its objectives.

Materials and methods. It includes the description of the experimental site, materials, equipment, methods, techniques and experimental designs used in research.

Results and discussion. To present/display the results obtained in the investigation and indicate similarities or divergences with those reported in other published investigations. In the discussion it must be emphasize the relation cause-effect derived from the analysis.

Conclusions. Drawing conclusions from the relevant results relating to the objectives and working hypotheses.

Cited literature. Preferably include recent citations of scientific papers in recognized journals, do not include conference proceedings, theses, internal reports, website, etc. All citations mentioned in the text should appear in the literature cited.

General observations

In the original document, the figures and the pictures must use the units of the International System (SI). Also, include the files of the figures separately in the original program which was created or made in such a way that allows, if necessary to make changes, in case of including photographs, these should be originals, scanner in resolution high and send the electronic file separately. The title of the figures is capitalized and lower case, bold; in bar and pie graphs, filling using clearly contrasting textures; for line graphs use different symbols.

The title of the tables, must be capitalized and lower case, bold; tables should not exceed one page, or closed with vertical lines; only three horizontal lines are accepted, the head of columns are between the first two lines and the third serves to complete the table; moreover, must be numbered progressively according to the cited text and contain the information needed to be easy to understand. The information contained in tables may not be duplicated in the figures and vice versa, and in both cases include statistical comparisons.

Literature references at the beginning or middle of the text use the surname(s) and year of publication in brackets, for example, Winter (2002) or Lindsay and Cox (2001) if there are two authors(as). If the reference is at the end of the text, put in brackets the name(s) coma and the year, eg (Winter, 2002) or (Lindsay and Cox, 2001). If the cited publication has more than two authors, write the surname of the leading author, followed by “*et al.*” and year of publication.

Literature citation

Articles in journals. Citations should be placed in alphabetical order, if a leading author appears in several articles of the same year, it differs with letters a, b, c, etc.1) Write the surname complete with a comma and initial(s) of the names with a dot. To separate two authors the “and” conjunction is used or its equivalent in the language the work it is written on. When more than two authors, are separated by a dot and coma, between the penultimate and the last author a “and” conjunction it is used or it’s equivalent. If it is an organization, put the full name and the acronym in brackets; 2) Year of publication dot; 3) title of the article dot; 4) country where it was edited dot, journal name dot and 5) journal number and volume number in parentheses two dots, number of the first and last page of the article, separated by a hyphen (ie 8 (43) :763-775).

Serial publications and books. 1) author(s), just as for articles; 2) year of publication dot; 3) title of the work dot. 4) if it is translation (indicate number of edition and language of which it was translated and the name of the translator dot; 5) publisher name dot; 6) number of edition dot; 7) place where the work was published (city, state, country) dot; 8) for pamphlet, series or collection to place the name and number dot and 9) total number of pages (i. e. 150 p.) or various pages (i. e. 30-45 pp.).

Articles, chapters or abstracts in collective works (books, abstracts, reports, etc). 1) author(s), just as for articles; 2) year of publication dot; 3) title of the article, chapter or memory dot; 4) Latin expression *In* two dots; 5) title of the collective work dot; 6) publisher(s), compiler(s) or coordinating(s) of the collective work [written just like the author(s) of the article] dot, at the end of this, the abbreviation is placed between parenthesis (ed. or eds.), (comp. or comps.) or (cord. or cords.), according to is the case dot; 7) if it is a translation (just as for serial publications and books); 8) number of the edition dot; 9) publisher name dot; 10) place where it was published (city, state, country) and 11) pages that includes the article, placed by a hyphen and lowercase pp (i. e. 15-35 pp.).

Submitting articles to:

Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Campo Experimental Valle de México. INIFAP. Carretera Los Reyes- Texcoco, km 13.5. Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. C. P. 56250. Tel. 01 595 9212681. E-mail: revista_atm@yahoo.com.mx. Cost of annual subscription \$ 60.00 dollars (6 issues). Price per issue \$ 9.00 dollars (plus shipping).