

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO  
NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Potencial agronómico y rendimiento de grano de híbridos experimentales  
con fondo genético tipo braquítico**

**POR**

**CINTHIA SALGADO LEÓN**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO  
DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO**

**SEPTIEMBRE DE 2022**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS**



**Potencial agronómico y rendimiento de grano de híbridos experimentales con fondo genético tipo braquítico.**

**POR:**

**CINTHIA SALGADO LEÓN**

**TESIS**

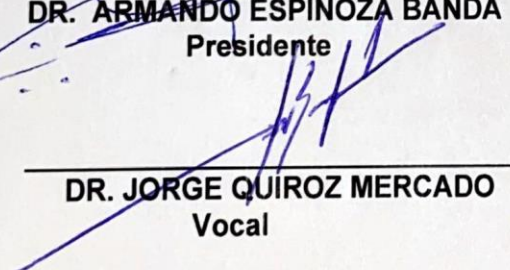
**QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**APROBADA POR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA**  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
**DRA. ORALIA ANTUNA GRIJALVA**  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JORGE QUIROZ MERCADO**  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
**Ph. D. PEDRO CANO RIOS**  
Universidad Agraria  
ANTONIO NARRO

  
\_\_\_\_\_  
**DR. J. ISABEL MARQUEZ MENA**  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

  
**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN  
DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



Potencial agronómico y rendimiento de grano de híbridos experimentales con fondo genético tipo braquítico.

POR:

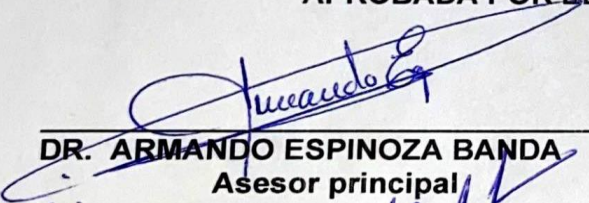
CINTHIA SALGADO LEÓN

TESIS

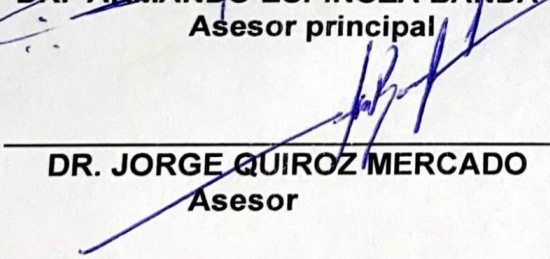
PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADA POR EL COMITÉ DE ASESORÍA:

  
DR. ARMANDO ESPINOZA BANDA  
Asesor principal

  
DRA. ORALIA ANTUNA GRIJALVA  
Asesor

  
DR. JORGE QUIROZ MERCADO  
Asesor

  
Ph. DURANGO GANO RIOS  
ASESOR  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

  
DR. J. ISABEL MARQUEZ MENDOZA  
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CARRERA AGRONÓMICAS  
COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

SEPTIEMBRE DE 2022

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por permitirme y darme fortaleza de llegar hasta donde el momento estoy y cumplir uno de mis más grandes objetivos.

A la **Universidad Atonóma Agraria Antonio Narro** mi **Ima mater** por haberme recibido en su seno, por permitirme formar parte de ella y haberme formado a nivel licenciatura y darme una formación como profesionalista.

A mis padres **Agustin Salgado Moreno** y **Lucana León Abarca** por haberme brindado su apoyo en el transcurso de mi formación y confiar en mi para lograr este proposito.

A mi abuelita **Eudocia Abarca Tornez** (Q.E.P.D) por haberme brindado todo su apoyo y haber estado ahí en los momentos en que más la necesite.

A mis **hermanos** por haberme brindado su apoyo incondicional en el lapso de mi formación.

A mi pareja **Jose G. Rodriguez Mtz** por haberme brindado todo su apoyo incondicional cuando más lo necesité durante mi crecimiento estudiantil como universitaria.

A mis tíos **Lazaro Salgado** y **Enedina León** por haberme ayudado cuando lo requería.

Al **Dr. Armando Espinoza Banda** por haberme dado la oportunidad de participar en este proyecto, así mismo darme su apoyo y acertadas sugerencias para el presente trabajo; sobre todo por su disposición y paciencia para la finalización del mismo.

Al **Ph. D. Pedro Cano Rios** por estarme brindando su apoyo, su linda amistad, por compartirme parte de su conocimiento, muy buenos aprendizajes así como sus sabios consejos, y buenos deseos.

A mi tutor el **ING. Heriberto Quirarte Ramirez** por apoyarme en los momentos más complidados así mismo por brindarme esos buenos consejos durante el transcurso de mi carrera.

A la **Dra. Oralía Antuna Grijalva** y el **Dr. Jorge Quiroz Mercado** por aceptar ser parte del comité de sinodales.

A mis **amigos** y **compañeros de clases** que compartimos muchas experiencias vividas en estos años de la carrera

## DEDICATORIAS

Dedicado a **DIOS** por mostrarme tu infinita bondad, aún en los tiempos de dolor, por regalarme todavía tu aliento de vida para disfrutar de tu creación y un rayo de tu sabiduría, para reconocer su valor.

A uno de mis primeros amores mis padres **Agustín Salgado** y **Lucana León** por haber confiado en mí y por haberme brindado todo su eterno apoyo y su amor incondicional, por esos consejos y esas grandes enseñanzas. Por aceptarme como soy y ser mi refugio en el cual comparto grandes momentos aun a la distancia.

A todos mis hermanos en especial **Agustín Salgado** y **Geovanni Salgado** por estar ahí cuando los necesito, por no dejarme sola y brindarme todo su apoyo. Por ser una de las columnas firmes para apoyarse en las tempestades, a mis hermanos pequeños por llenarme los momentos de alegría y porque gracias a ustedes mantengo firmes mis objetivos.

A mi abuelita **Eudocia Abarca Tornez** (Q.E.P.D) aunque no tuve la fortuna de que estuvieras conmigo celebrando este logro, pues hoy quiero decir que este logro va dedicado para ti también y donde quiera que estes ojala te sientes orgullosa de saber que lo es logrado. Siempre fuiste una mujer admirable y luchadora para mí, te llevo en el alma mi querida estrella

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b><i>i</i></b>
<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b><i>ii</i></b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b><i>ii</i></b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b><i>iiiv</i></b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b><i>v</i></b>
<b>I.-INTRODUCCIÓN</b> .....	<b><i>1</i></b>
<b>II.- OBJETIVO</b> .....	<b><i>4</i></b>
<b>III.- HIPÓTESIS</b> .....	<b><i>4</i></b>
<b>IV.- REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b><i>5</i></b>
<b>4.1 Generalidades del cultivo del maíz</b> .....	<b><i>5</i></b>
<b>4.2 Hibridación</b> .....	<b><i>6</i></b>
<b>4.3 Tipos de híbridos</b> .....	<b><i>9</i></b>
4.3.1 Híbridos simples.....	<i>9</i>
4.3.2 Híbridos dobles.....	<i>9</i>
4.3.3 Híbridos triples.....	<i>9</i>
<b>4.4 Híbridos experimentales</b> .....	<b><i>10</i></b>
<b>4.5 El gené braquítico</b> .....	<b><i>10</i></b>
<b>V.- MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>5.1 Sitio experimental</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>5.2 Localización geográfica</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>5.3 Material genético</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>Cuadro 5.1. Material genético utilizado. UAAN-UL 2021</b> .....	<b><i>12</i></b>
<b>5.4 Manejo agronómico</b> .....	<b><i>13</i></b>
5.4.1 Diseño experimental.....	<i>13</i>
5.4.2 Parcela experimental.....	<i>13</i>
5.4.3 Preparación de terreno.....	<i>13</i>
5.4.4 Siembra.....	<i>13</i>
5.4.5 Manejo de cultivo.....	<i>13</i>
5.4.6 Control de malezas.....	<i>13</i>
5.4.7 Aporque.....	<i>14</i>
5.4.8 Fertilización.....	<i>14</i>
5.4.9 Riego.....	<i>14</i>
<b>Cuadro 5.2 Control de plagas en maíz. UAAAN-UL 2021</b> .....	<b><i>14</i></b>
5.4.10 Cosecha.....	<i>14</i>
5.4.11 Variables evaluadas.....	<i>14</i>
5.4.12 Floración Masculina (FM).....	<i>15</i>
5.4.13 Floración Femenina (FF).....	<i>15</i>
5.4.14 Altura de planta (AP).....	<i>15</i>
5.4.15 Altura de la mazorca (AM).....	<i>15</i>
5.4.16 Acame de tallo (Act).....	<i>15</i>
5.4.17 Acame de raíz (Acr).....	<i>15</i>

5.4.18 Longitud de mazorca (LMZ) .....	15
5.4.19 Diámetro de la mazorca (DMZ) .....	15
5.4.20 Número de Hileras de la mazorca (NH) .....	16
5.4.21 Número Granos por hilera de la mazorca (NGH).....	16
5.4.22 Rendimiento de Grano (RG) .....	16
5.4.23 Humedad de Campo (HC).....	17
5.4.24 Factor de humedad (FH) .....	17
5.4.25 Peso de Grano (PG).....	17
<b>VI.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>VII.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>28</b>
<b>VII.- BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>30</b>
<b>IV.- APENDICE .....</b>	<b>33</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 5.1.</b> MATERIAL GENÉTICO UTILIZADO. UAAN-UL 2021.....	12
<b>CUADRO 5.2</b> CONTROL DE PLAGAS EN MAÍZ. UAAAN-UL 2021. ....	14
<b>CUADRO 6.1.</b> SIGNIFICANCIA DE CUADRADOS MEDIOS DE 11 VARIABLES CUANTIFICADAS EN 58 HÍBRIDOS EXPERIMENTALES Y SEIS COMERCIALES DE MAÍZ. UAAAN-UL. 2021. ....	18
<b>CUADRO 6.2</b> VALORES MEDIOS DE DÍAS A FLORACIÓN MASCULINA (FM) Y FEMENINA (FF) DE 25 TRATAMIENTOS CON EL MEJOR PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE GRANO. UAAAN-UL.2021 .....	20
<b>CUADRO 6.3.</b> VALORES MEDIOS PARA ACAME DE TALLO (ACT) Y RAÍZ (ACR) DE LOS 25 TRATAMIENTOS CON EL MAYOR RENDIMIENTO DE GRANO. UAAAN-UL.2021.....	21
<b>CUADRO 6.4.</b> VALORES MEDIOS DE ALTURA (AP) Y MAZORCA (AMZ) DE LOS 25 TRATAMIENTOS CON EL MAYOR PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE GRANO. UAAAN-UL.2021.....	23
<b>CUADRO 6.5.</b> VALORES MEDIOS DE LONGITUD DE MAZORCA (LMZ) Y NÚMERO DE GRANOS POR HILERAS (NGH) EN 25 TRATAMIENTOS CON EL MAYOR PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE GRANO. UAAAN-UL 2021.....	24
<b>CUADRO 6.6.</b> VALORES MEDIOS DE DIÁMETRO DE MAZORCA (DMZ) Y NÚMERO DE HILERAS (NH) EN 25 TRATAMIENTOS CON EL MAYOR RENDIMIENTO DE GRANO. UAAAN-UL 2021.....	25
<b>CUADRO 6.7.</b> VALORES MEDIOS DE RENDIMIENTO DE GRANO (REN) EN 25 TRATAMIENTOS CON EL MAYOR PROMEDIO. UAAAN-UL 2021....	27



## RESUMEN

El trabajo se realizó en el campo experimental de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna ubicada en periférico Raúl López Sánchez y carretera Santa Fe, en Torreón Coahuila, México, en el ciclo primavera-verano 2021, como parte del cuerpo académico 033. El objetivo fue identificar y comparar los híbridos experimentales Vs. Comerciales en rendimiento y características agronómicas. El diseño fue bloques al azar con 64 tratamientos y tres repeticiones. La parcela fue un surco de 2 m de largo y 0.75 m entre surco a 0.125 m entre planta y planta. Las variables evaluadas fueron: Floración Masculina (FM), Floración Femenina (FF), Acame de tallo (Act), Acame de raíz (Acr), Altura de planta (AP), Altura de la mazorca (AMZ), Longitud de mazorca (LMZ), Número Granos por hilera de la mazorca (NGH), Diámetro de la mazorca (DMZ), Número de Hileras de la mazorca (NH), y Rendimiento de Grano (RG). El análisis de varianza fue significativo para las once variables agronómicas. Las diferencias se fundamentan en el origen de cada híbrido pues los híbridos experimentales tienen un fondo genético del braquítico-2. El híbrido EN-05-12xEN-04-2 fue el de mayor rendimiento, e igual en FM, FF, AP, AMZ, y LMZ superando a los híbridos comerciales. Para el NGH los híbridos experimentales superaron significativamente a los comerciales. El mejor índice óptimo de planta (IOP) lo presentaron EN-05-8xEN-03-3, EN-06-10xEN-08-12 y CARIBU. Tres de los híbridos de porte bajo (braquíticos) fueron estadísticamente iguales en rendimiento a los híbridos comerciales.

**Palabras clave:** Híbrido, Braquítico-2, Rendimiento, Acame, Índice óptimo de planta

## I.-INTRODUCCIÓN

El maíz es el cereal de mayor importancia económica en México y en muchos países del mundo. Es sembrado bajo todas las condiciones agroecológicas, y en todas las entidades federativas en mayor o menor medida se dedica a la producción de este cereal (Hernández, 2009).

En México es uno de los cultivos que ocupa la mayor superficie en cuanto a la siembra, con el 50.52% de la superficie sembrada y con una producción de 19,297.8 millones de toneladas en el 2002. En México se siembran cada año 7.5 millones de hectáreas de maíz, con un rendimiento de 2.2 toneladas por hectárea; sin embargo, esta producción no es suficiente para alimentar al mexicano que consume, en promedio por año, 120 kilogramos de maíz, por lo que se tienen que importar anualmente de 5 a 6 millones de toneladas de grano para consumo humano y animal. Los estados con mayor superficie cultivada y producción de maíz son: Sinaloa, Jalisco, México, Chiapas, Puebla, Michoacán, Veracruz y Guerrero. (Acosta, 2009).

Cabe mencionar que el maíz no es solamente el alimento de mayor importancia para el pueblo mexicano, sino también, forma parte de un sistema

de producción agrícola que para la mayoría de los campesinos es una auténtica estrategia de sobrevivencia, donde el cultivo tiene una sorprendente capacidad de adaptación y gran arraigo dentro de la cultura mexicana, sin

embargo, a pesar de ser el producto de mayor consumo la producción en nuestro país no ha sido lo suficiente para cubrir la demanda interna, recurriendo a las importaciones del grano para cubrirla, situándose así nuestro país como uno de los principales países importadores de este grano (Reyes y García, 1980).

La producción nacional de maíz se desarrolla bajo condiciones de temporal en la mayor parte de la superficie que se destina para su producción, donde se localizan productores que cuentan con superficies pequeñas cuya producción la realizan con fines de autoconsumo (Araujo, 1993).

La importancia social y económica del cultivo de maíz en México se ve reflejada en la superficie que se destina para la producción y por el número de productores que se dedican a este cultivo, así como el destino de su producción (Guevara, 1998).

La Comarca Lagunera se localiza en la parte Norte del país en las zonas áridas y semiáridas del estado de Coahuila. La Laguna es una de las cuencas lecheras más importantes de todo Latinoamérica y se tiene como prioridad el cultivo de forrajes para el abastecimiento de la demanda de consumo del ganado bovino para la producción de leche. En nuestro país, la producción de

leche es insuficiente para cubrir la demanda nacional por lo que históricamente se ha importado año con año (Palacio, 2014).

En la Comarca Lagunera hay una estimación de siembra de maíz de 60,000 has para grano y para forraje, sin embargo son pocos los estudios que se han realizado para la calidad de este cultivo ya que la falta de agua es

prioritaria para su desarrollo y los mantos acuíferos están muy sobreexplotados, actualmente se han enfocado más en el estudio para producir más forraje para abastecer la demanda alimentaria animal tomando como referencia el riego por gravedad (Palacio, 2014)

Hay programas de mejoramiento de maíz en los cuales las prioridades que se toman en cuenta para su selección son la digestibilidad, el rendimiento de materia seca y el porcentaje de elote sin embargo siempre se toma en cuenta por lo regular para mayor producción de materia seca y se pone en menos énfasis en otros valores (Palacio, 2014).

En la Comarca Lagunera se destinan, en promedio 4,034 has en producción para maíz grano. En el ciclo de primavera-verano del 2019 se establecieron 4,034 has de maíz grano de las cuales se cosecharon 1,677 con una producción de 4,020 ton/ha (Resumen económico y noticias , 2019).

Específicamente, en la Comarca Lagunera el rendimiento promedio de maíz grano es de 3.3 Mg ha<sup>-1</sup> en riego (Borroel et al., 2018) con una superficie de 1677 hectáreas en su mayoría con híbridos comerciales desarrollados por compañías transnacionales e introducidos en otras áreas del país. Una alternativa para elevar la producción de maíz es el uso de variedades mejoradas, entre las que se encuentran los híbridos. El uso de híbridos ha

permitido mejorar los componentes de producción de la mazorca y por ende elevar el potencial productivo del maíz. (Ramirez y Lopez, 2018).

Además de la selección del híbrido, los usos de prácticas de cultivo adecuadas pueden incrementar el rendimiento.

## **II.- OBJETIVO**

Identificar los híbridos experimentales con fondo braquítico de mayor potencial de rendimiento y características agronómicas en comparación con los comerciales.

## **III.- HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** Los híbridos experimentales mostrarán un rendimiento igual o mayor a los comerciales.

**H<sub>a</sub>:** Los híbridos experimentales mostrarán menor rendimiento que los híbridos comerciales.

## **IV.- REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1 Generalidades del cultivo del maíz**

El maíz es y ha sido el principal cultivo en México, no solo en cuanto a usos y superficies sino también en el número de productores que se dedican a él, de ahí que en el presente capítulo se hace referencia a las generalidades del cultivo del maíz, así como de los aspectos generales de la producción y el destino del mismo.

Existe una gran diversificación de razas y variedades de maíz en México ya que se pueden encontrar desde las costas de ambos océanos hasta más de 3000 msnm, lo que ha permitido que haya maíces prácticamente adaptados a todas las condiciones prevalecientes en el territorio nacional. El cultivo del maíz es producto de un proceso de miles de años de observación, inteligencia, iniciativa y selección por parte de los antiguos mexicanos. La máxima expresión de domesticación fue su difusión y subsecuente diversificación en numerosas variedades adaptadas a las condiciones ambientales particulares de toda Meso América (Cuevas, 2014).

El maíz es uno de los cultivos básicos más importantes y extendidos en todo el mundo. Constituye una de las fuentes principales de alimento de millones de personas, sobre todo en América y Asia. Se trata de una de las primeras plantas que se domesticaron y se difundieron por todo el mundo (Ortega, 2014).

La importancia del maíz, además de poseer un fuerte contenido socio-cultural, es el alimento básico en nuestro país, de forma tradicional se consume

como tortilla. El consumo se ha transformado en los años recientes por el cambio de la elaboración de tortilla a partir de nixtamal a la forma harinizada (Trigo y Montenegro, 2002).

El uso de míces híbridos constituye un paso importante para el desarrollo de la agricultura, siendo considerado una de las mejores innovaciones en el fitomejoramiento (Paliwal *et al.*, 2001). La principal estrategia para lograr el autoabastecimiento de maíz es el aumento de la productividad (Sevilla, 2002), lo que implica utilizar semillas de buena calidad de míces híbridos con alto potencial de rendimiento, los que deben ser evaluados en diferentes localidades, fechas de siembra, densidades, etc., ya que los rendimientos pueden variar con diferente manejo y ambientes (Chura y Tejada, 2014).

## **4.2 Hibridación**

En cualquier programa de hibridación con objetivos bien definidos deberán de seleccionarse fuentes de germoplasma orientado al desarrollo de híbridos, estas fuentes deberán tener aspectos importantes tales como: buen potencial de rendimiento y características agronómicas deseables; tolerancia a endocría, buena habilidad combinatoria, alto comportamiento en cruzamiento con otras poblaciones (Vasal *et al.*, 1994).

Un híbrido de maíz resulta cuando una planta de maíz fecunda a otra que genéticamente no está emparentada con la primera.

La planta que produce la semilla se denomina progenitora hembra o de semilla, en tanto que la planta que proporciona el polen para fecundar a la hembra se denomina progenitor macho o de polen. En otras palabras, una planta hembra es cruzada con una planta macho a fin de producir semilla híbrida. Esta

semilla posee una configuración genética única, resultado de ambos progenitores, y produce una planta con ciertas características (John F. MacRobert, 2015).

Eyherabide *et al.*, (2012) menciona que, para incrementar el rendimiento en maíz se realiza a través de cultivares híbridos, que implica la obtención de líneas endocriadas, la evaluación y selección de las mejores combinaciones en términos de comportamiento agronómico, productivo y de calidad.

La hibridación es el apto de fecundar los gametos femeninos de un individuo con gametos masculinos procedentes de otro individuo (Chavez, 1995). El maíz híbrido puede ser la primera generación de una cruce entre líneas autofecundadas, entre una línea por una cruce simple, o la cruce entre dos híbridos simples. Para la formación de híbridos superiores en maíz se requiere: obtener líneas autofecundadas, determinar que líneas producen combinaciones superiores y utilizar comercialmente las líneas (Sierra *et al.*, 2011).

La hibridación del maíz es considerada un método genotécnico que tiene como objetivo principal el aprovechamiento de la generación F1 (híbrido F1) que es el resultado de dos progenitores con cualquier estructura genética, estos pueden ser variedades de polinización libre, variedades sintéticas, familias y líneas parcial y endogámicas (Salazar, 2006).

Por ejemplo un híbrido de 3 líneas se forma cruzando un híbrido simple con una línea pura, los que por sus características de producción y adaptación ocupan un lugar intermedio entre un híbrido simple y un doble, ello conduce a aprovechar mejor la complementación de genes aditivos que se manifiestan en



la heterosis, lo que permite generar cultivares con estabilidad de rendimiento y que amortiguen mejor los efectos negativos ocasionados por el ambiente (Eyhérabide, 2012).

La selección de plantas con características agronómicas adecuadas en poblaciones de polinización libre, la autofecundación de plantas durante varias generaciones para desarrollar líneas homocigótas y el cruzamiento de líneas seleccionadas son algunos criterios de importancia en la producción de semilla híbrida de maíz (Salazar, 2006).

El desarrollo de híbridos de maíz involucra líneas endogámicas, progenitores no endogámicos o una combinación de líneas y progenitores no endogámicos. El número de progenitores involucrados en la formación de híbridos puede variar desde un mínimo de dos progenitores a un máximo de cuatro. Los híbridos se pueden agrupar en dos grandes clases: híbridos convencionales y no convencionales (Vasal *et al.*, 1988).

### 4.3 Tipos de híbridos

**4.3.1 Híbridos simples.** Se describe como una cruce simple a la descendencia híbrida que se obtiene por cruzamiento de dos líneas autofecundadas y que esta recupera el vigor y la productividad que perdió durante el proceso de endogamia, por tanto será más productiva y vigorosa que sus progenitores (Poehlman, 1983).

Los híbridos simples se forman al cruzar dos líneas u otros materiales. Para designar los progenitores el fitomejorador suele usar letras o números, de los cuales el primero se refiere a la hembra y el que le sigue al macho, como por ejemplo en AxB, A es la hembra fecundada por B que es el macho (Hallauer, 1975).

**4.3.2 Híbridos dobles.** Las cruces dobles se forman a partir de cuatro líneas autofecundadas, es decir son la prole híbrida obtenida de una cruce entre dos cruces simples. Para formar las cruces dobles son necesarios los siguientes pasos: formación de líneas autofecundadas homocigóticas uniformes, cruzamiento entre estas líneas en combinaciones que produzcan híbridos uniformes y productivos, cruzamiento entre las cruces simples en combinaciones que produzcan híbridos productivos de cruce doble (Chavez, A. 1995).

**4.3.3 Híbridos triples.** Éstos se forman con tres líneas autofecundadas, es decir, son el resultado de un cruzamiento entre una cruce simple y una línea autofecundada. Para formarlos se polinizan las plantas de la cruce simple con polen del progenitor masculino, el cual debe ser una línea muy productora de polen, ya que está en desventaja con la cruce simple que es muy vigorosa (Chavez, A. 1995).

#### **4.4 Híbridos experimentales**

El rendimiento de maíz se podría incrementar utilizando híbridos simples mediante el desarrollo de líneas endogámicas más vigorosas y productivas, así lo indicó Bejarano (2003). No obstante, se debe tener en cuenta que la producción de semilla híbrida es más costosa que la multiplicación de la línea pura o de cultivares de polinización abierta. Por lo tanto, el comportamiento de un híbrido debe ser lo suficientemente superior al de otros tipos de cultivares disponibles del cultivo, para que justifique el costo de producción de la semilla híbrida (Ferh, 1993).

#### **4.5 El gené braquítico**

El carácter braquítico en el maíz está controlado por un gen recesivo *br2*, lo que ocasiona el acortamiento de los entrenudos del tallo inferior, sin una reducción en el tamaño de las otras partes principales de la planta. Las líneas *br2*, exhiben una inusual fuerza de tallo y tolerancia al viento, mientras que las hojas son a menudo más oscuras y persisten más en el verde activo (Anderson y Chow, 1960).

Raygoza (2000) seleccionó plantas que fueran enanas, pero con las hojas erectas y espigas de tamaño reducido, lo que permitiría una mejor penetración de la luz a las hojas, utilizó el gene braquítico-2, el cual posee un efecto modificante de enanismo, realizándose el cruzamiento de 30 plantas enanas de hojas semierectas de una población de maíz blanco, segregando para el gene braquítico-2 con un 75% de germoplasma de la variedad compuesta Puebla grupo 1 y un 25% de la variedad 520 C con un maíz procedente de argentina, material conocido con el nombre de “tallo cuadrado”, de 40 cm de

altura, grano amarillo duro, hojas muy erectas y opuestas, y en lugar de alternas con dos mazorcas en el mismo nudo, mostrando potencial para desarrollar dobles mazorcas en los nudos inferiores;

del cual obtuvo plantas de acuerdo con el idiotipo deseable, con una altura no mayor de un metro, hojas erectas y cortas, mazorca dispuesta a 40 y 50 cm arriba del suelo, acortamiento solamente entre los entrenudos inferiores, características que tienden a mejorar la eficiencia fotosintética (Raygoza, 2000).

## V.- MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Sitio experimental

La presente investigación se llevo a cabo en una serie de experimentos realizados en campo. El trabajo se realizó en el campo experimental que se encuentra dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Unidad Laguna, en Torreón, Coahuila, México.

### 5.2 Localización geográfica

Esta localizado con las coordenadas 103°26 '33" O, 25°32 '40" N y una altitud de 1,120 mnsnm, teniendo clima seco, semicálido, precipitación media anual de 225 mm, temperatura media anual de 20 a 22.3 °C y suelo de textura migajón arcillosa con bajos contenidos de materia orgánica.

### 5.3 Material genético

El trabajo consistió en realizar cruzas entre 12 líneas endogámicas con fondo braquítico durante el verano del 2020, (cuadro 5.1). Se cosecharon 57 cruza las cuales se evaluaron en la primavera del 2021. Además se incluyeron siete (7) testigos comerciales y dos (2) híbridos experimentales de porte normal (no-braquíticos) y 10 líneas parentales.

**Cuadro 5.1.** Material genético utilizado. UAAN-UL 2021.

Línea	Origen	Línea	Origen
EN-02-4	UAAAN-UL	EN-05-8	UAAAN-UL
EN-02-7	UAAAN-UL	EN-06-10	UAAAN-UL
EN-03-3	UAAAN-UL	EN-06-12	UAAAN-UL
EN-04-2	UAAAN-UL	EN-06-16	UAAAN-UL
EN-04-4	UAAAN-UL	EN-08-12	UAAAN-UL
EN-05-12	UAAAN-UL	EN-08-6	UAAAN-UL

## 5.4 Manejo agronómico

**5.4.1 Diseño experimental.** El diseño experimental fue bloques al azar con 3 repeticiones.

**5.4.2 Parcela experimental.** Un surco de 2 m de largo, a una distancia de 0.75 m entre surco y, a una distancia de 0.12m entre planta y planta.

**5.4.3 Preparación de terreno.** La preparación del terreno se realizó una semana antes de la siembra de forma mecanizada, y se utilizó el método de labranza convencional para maíz. Luego se instaló un sistema de riego presurizado mediante cintillas con calibre de 6000 con emisores de cada 20 cm.

**5.4.4 Siembra.** La siembra se realizó en seco el día 19 de marzo depositando dos semillas por golpe a una distancia de 0.12 m entre planta, para una densidad de 106,664 plantas ha<sup>-1</sup>.

**5.4.5 Manejo de cultivo.** A los 20 días de después de la siembra cada parcela se aclaró, dejando 21 plantas por surco.

**5.4.6 Control de malezas.** En el control de maleza se aplicó un herbicida pre-emergente Gesaprim duo (Atrazina: 6-cloro-N2-etil-N4- isopropil-1, 3,5-triazina-2,4-diamina), terbutrina: 2-(Tert-butilamino)-4-(etilamino)-6-(metiltio)-S-triazina la dosis recomendada por la etiqueta del producto de 4.0-5.0 L ha<sup>-1</sup> a los 5 días posterior a la siembra.

**5.4.7 Aporque.** Se realizaron dos aporques, el primero un mes después de la siembra con paso de maquinaria y el segundo se hizo 15 días después de forma manual.

**5.4.8 Fertilización.** La fertilización se realizó a través de riego por goteo mediante un dispositivo venturi, se aplicó fórmula 200-100-00 (N-P-K). Se utilizaron Urea y Ácido Ortofosfórico.

**5.4.9 Riego.** Se utilizó cintilla calibre 6000, con emisores a 20 cm con un gasto de 1L h<sup>-1</sup> y una presión de 7 Lb. La lámina total de riego fue de 59.74 cm.

**Cuadro 5.2** Control de plagas en maíz. UAAAN-UL 2021.

Nombre de plaga	Insecticida	Dosis/ha	Dosis en 1640 m <sup>2</sup>
Cogollero ( <i>Spodoptera frugiperda</i> )	Clorpirifos	0.75 -2 L/ha	123 ml
	Coragen (Clorantraniliprol)	75- mL/ha 125	12.3 ml
	Kendo(Lamda Cyhalotrina)	0.2-0.3 L/ha	32.8 ml
Pulga Saltona ( <i>Chaetocnema ectypa</i> )	Coragen (Clorantraniliprol)	75- mL/ha 125	12.3 ml
Araña roja ( <i>Tetranychus urticae</i> )	Abamectina	0.5- L/ha 1.2	82 ml
	Sunfire (Clorfenapir)	250 mL/ha	41 ml

**5.4.10 Cosecha.** Se realizó a la madurez fisiológica, la que se determina a través de la capa negra en el grano situado en el pedicelo y humedad del grano. Se cosecho todas las mazorcas de la parcela.

**5.4.11 Variables evaluadas.** Las variables agronómicas evaluadas en los mestizos se hicieron de formas cuantitativas y cualitativas.

**5.4.12 Floración Masculina (FM).** La floración masculina se evaluó cuando la parcela estaba en un 75% de anteras abiertas liberando polen. Se expresó en días Julianos, iniciando desde la siembra.

**5.4.13 Floración Femenina (FF).** Se evaluó cuando la parcela útil estaba en un 75% de los jilotes receptores. Se expresó en días Julianos, iniciando desde la siembra.

**5.4.14 Altura de planta (AP).** Se seleccionaron cinco plantas al azar y se midió desde la base de la planta hasta la inserción de la espiga. Se expresó en metros (m).

**5.4.15 Altura de la mazorca (AM).** Se seleccionaron cinco plantas al azar y se midió desde la base de la planta hasta la inserción de la espiga. Se expresó en metros (m).

**5.4.16 Acame de tallo (Act).** Se midió cuando la planta se rompe por deajo de la mazorca.

**5.4.17 Acame de raíz (Acr).** Se midió cuando la parte más baja del tallo forma un ángulo de  $45^\circ$  o más con la superficie del suelo.

**5.4.18 Longitud de mazorca (LMZ).** Se seleccionaron cinco mazorcas al azar de cada parcela y se midió la distancia desde la base al ápice de la mazorca. Se expresó en centímetros (cm).

**5.4.19 Diámetro de la mazorca (DMZ).** Se seleccionaron cinco mazorcas al azar de cada parcela y se midió con un vernier digital marca Truper, en la parte media de la mazorca superior. Se expresó en centímetros (cm).



**5.4.20 Número de Hileras de la mazorca (NH).** Se seleccionaron cinco mazorcas al azar de cada parcela y se contabilizaron el número de hileras en total de cada mazorca.

**5.4.21 Número Granos por hilera de la mazorca (NGH).** Este dato se obtuvo tomando cinco mazorcas de cada muestra, y luego se contabilizaron los granos de la hilera por mazorca.

**5.4.22 Rendimiento de Grano (RG).** El rendimiento de grano se calculó con la siguiente formula y se expresó en Kg ha<sup>-1</sup>.

$$RG = PG * CSC * FH/100$$

Dónde:

RG: rendimiento de grano,

PG: peso de grano,

CSC: constante de la superficie cosechada y

FH: factor de humedad.

#### **Constante de la superficie Cosechada (CSC)**

La constante de la superficie cosechada fue determinada con la siguiente formula:

$$CSC = (10000 / 1000) / SC$$

Dónde:

SC: superficie cosechada.

**5.4.23 Humedad de Campo (HC).** Se tomó una muestra de 250 g de grano por parcela y se colocó en un determinador de humedad modelo Dickey-John Mini, y se expresó en porcentaje (%).

**5.4.24 Factor de humedad (FH).**

El factor de humedad se realiza para ajustar la humedad de campo a 14% y fue determinado con la siguiente formula:

$$FH = (100 - HC) (100) / 85.5$$

**5.4.25 Peso de Grano (PG).** Se determinó después de desgranar cada una de las mazorcas por parcela útil, pesando el grano en una báscula tipo SCIENTECH- Modelo N: SG8000 REV- D, se expresó en kilogramos (Kg).

## VI.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 6.1 se presentan los resultados del análisis de varianza, donde se observa que 10 de las variables fueron altamente significativas y solo una (Acr) fue significativa al 5% de probabilidad. Las diferencias significativas de cada una las variables se deben a las diferencias genéticas propias de cada híbrido considerando que los híbridos experimentales tienen un fondo genético del braquítico-2 y los comerciales con una estructura genética diferente. Respecto a la magnitud del coeficiente de variación se observan valores normales para nueve de las once variables excepto para la variable acame de tallo (Act) y raíz (Acr) ya que se analizaron sin la respectiva transformación (Pimentel y Boggio,1978).

**Cuadro 6.1.** Significancia de cuadrados medios de 11 variables cuantificadas en 58 híbridos experimentales y seis comerciales de maíz. UAAAN-UL. 2021.

FV	REP	BLO(REP)	TRAT	EE	C.V.(%)
GL	2	6	60	120	
FM (días)	2.14	6.65	9.86**	2.75	2.35
FF (días)	32.39	5.86	13.1**	4.17	2.77
Act	0.015	0.3	0.67**	0.32	229.37
Acr	1.63	0.77	1.17*	0.77	276.71
AP	1816.16	788.22	3206.49**	248.44	9.81
AM	576.03	328.11	2018.32**	108.13	12.31
LMZ	2.1	1.53	6.86**	1.48	8.57
NGH	33.03	6.58	50.78**	10.97	10.06
DMZ	5.78	6.1	23.73**	6.09	5.23

NH	0.56	0.73	4.58**	0.84	5.99
REN	24015212	3339383	18008885**	5955539	12.46

\*,\*\* Significativo al 0.05 y 0.01 de probabilidad. FM= Floración masculina, FF=Floración femenina, Act=Acame de tallo, Acr=Acame de raíz, AP=Altura de planta, AM=Altura de mazorca, LMZ= Longitud de mazorca, NGH=Numero de granos por hileras, DMZ=Diametro de mazorca, NH=Número de hileras, REN=Rendimiento.

Los resultados de los 64 híbridos experimentales y comerciales y sus 11 variables se concentran en el cuadro 1A y 2A del apéndice. En los cuadros del 6.2 al 6.7 se concentran las características de los 25 híbridos más sobresalientes en rendimiento de grano.

Las diferencias observadas en el análisis de varianza (Cuadro 6.1), se muestran cuantitativamente en el cuadro 6.2 para FM y FF para los 25 híbridos que registraron mayor rendimiento. Para FM se observa que entre estos 25 híbridos oscilaron de 68 a 74 días, para EN-05-8xEN-03-3 y ANTÍLOPE respectivamente. ANTÍLOPE fue significativamente igual a ocho híbridos con valores de 73 y 72 días, entre los que se encuentran los híbridos comerciales CARIBÚ, BERRENDO y ARMADILLO con 73 y 72 días a FM, los cinco híbridos restantes fueron experimentales que oscilaron de 73 y 72 días.

ANTÍLOPE y CARIBU se comportaron sin cambio significativos para FM, en cambio BERRENDO y ARMADILLO fueron más precoces respecto a la ficha técnica registrada comercialmente (<https://www.asgrow.com.mx/es-mx/productos/maiz.html>). Comparativamente los híbridos comerciales y experimentales fueron estadísticamente iguales.

Resalta por su precocidad el híbrido EN-05-8xEN-03-3 con un registro de 68 días a FM estadísticamente igual al híbrido comercial RX717.

En FF, 22 de los 25 híbridos fueron estadísticamente iguales con un rango de 72 a 75 días. Los tres híbridos más precoces con 70 a 72 días resalta el RX717 y dos híbridos experimentales, EN-02-7xEN-06-12 y EN-04-2xEN-03-4 con 71 y 72 días a FM. Se observa que cinco de los 25 híbridos tuvieron problemas de sincronía con un desfase de cuatro a seis días. Bolaños y Edmeades (1990) consideran que un rango de 71 a 74 días es aceptable en híbridos comerciales y experimentales.

**Cuadro 6.2** Valores medios de días a floración masculina (FM) y femenina (FF) de 25 tratamientos con el mejor promedio de rendimiento de grano. UAAAN-UL.2021

<b>Tratamientos</b>	<b>FM</b>	<b>FF</b>	<b>Sincronía</b>
ANTILOPE	74	75	1
EN-05-12xEN-06-12	73	75	2
CARIBU	73	74	1
EN-02-7xEN-04-4	73	75	2
EN-05-12xEN-04-2	72	73	1
ARMADILLO	72	73	1
BERRENDO	72	74	2
EN-06-10xEN-04-2	72	74	2
EN-05-12xEN-03-3	72	74	2
EN-05-8xEN-06-16	71	75	4
EN-05-12xEN-06-16	71	73	2
EN-05-12xEN-04-4	71	74	3
EN-06-10xEN-08-12	71	74	3
EN-08-6xEN-08-12	71	74	3
EN-02-7xEN-06-12	71	71	0
EN-05-12xEN-08-12	71	73	2
EN-02-4xEN-05-08	71	74	3
EN-04-2xEN-02-4	71	75	4
EN-08-12xEN-05-12	70	73	3
EN-03-3xEN-02-16	70	73	3
RX717	70	70	0
H-L1xL28	70	75	5
EN-04-2xEN-03-4	70	72	2
EN-04-4xEN-08-12	69	73	4
EN-05-8xEN-03-3	68	74	6
<b>Media</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>3</b>

**DMS (0.05)****2.68****3.3**


---

 TRAT=Tratamientos, FM=Días a Floración masculina, FF=Días a Floración femenina.
 

---

El acame es una característica que debe considerarse en la selección de híbridos pues esto cuando se presenta ocasiona perdidas a la cosecha que pueden variar del 5 al 25%, de ahí la conveniencia de que los mejoradores incluyan en su evaluación la selección para resistencia al acame (Hallauer, 1987).

En el cuadro 6.3 se muestran los resultados de acame de raíz (Acr) y tallo (Act) de los 25 híbridos con mayor rendimiento, los cuales presentan valores relativamente bajos para ambas características. El acame de tallo oscila de 0 a 1.7 y el acame de raíz oscila de 0 a 1.3 por ciento. Estos valores son relativamente bajos por lo que se consideran resistentes y/o tolerantes al acame.

**Cuadro 6.3.** Valores medios para acame de tallo (Act) y raíz (Acr) de los 25 tratamientos con el mayor rendimiento de grano. UAAAN-UL.2021.

<b>Tratamientos</b>	<b>Act</b>	<b>Acr</b>
EN-08-12xEN-05-12	1.7	0.0
H-L1xL28	1.7	1.3
EN-05-12xEN-04-4	1.3	0.3
EN-05-12xEN-06-12	0.7	1.3
EN-05-12xEN-08-12	0.7	0.0
EN-05-12xEN-06-16	0.3	0.0
ARMADILLO	0.3	0.3
ANTILOPE	0.3	0.0
EN-04-4xEN-08-12	0.3	0.0
EN-05-12xEN-03-3	0.3	0.0
EN-05-12xEN-04-2	0.0	0.0
EN-05-8xEN-03-3	0.0	0.0
EN-05-8xEN-06-16	0.0	0.3
BERRENDO	0.0	0.0
EN-06-10xEN-08-12	0.0	0.0
EN-08-6xEN-08-12	0.0	0.0
EN-06-10xEN-04-2	0.0	1.3
CARIBU	0.0	0.0
EN-02-7xEN-06-12	0.0	0.0

EN-02-7xEN-04-4	0.0	0.7
EN-02-4xEN-05-08	0.0	0.0
EN-03-3xEN-02-16	0.0	0.0
RX717	0.0	0.0
EN-04-2xEN-02-4	0.0	0.7
EN-04-2xEN-03-4	0.0	0.0
<b>Media</b>	<b>0.25</b>	<b>0.32</b>
<b>DMS (0.05)</b>	<b>0.92</b>	<b>1.42</b>

Act=Acame de tallo, Acr=Acame de raíz.

Respecto a altura de planta el híbrido EN-05-12xEN-04-2 registro la mayor AP con 220.3 cm, estadísticamente igual a seis híbridos, donde se encuentra BERRENDO, ARMADILLO y ANTÍLOPE. En contraste el híbrido EN-08-6xEN-08-12 mostro la menor AP con 112.1 cm, estadísticamente igual a EN-06-10xEN-08-12 y EN-04-4xEN-08-12 con 136.1 y 136.5 cm. Estos híbridos expresaron el carácter típico del gené braquítico.

Para AM se observa la misma tendencia que para AP, donde el híbrido más alto fue EN-05-12xEN-04-2 con 133.8 cm y estadísticamente igual a ocho híbridos donde se encuentran BERRENDO, ARMADILLO y ANTÍLOPE, además de cinco experimentales. Lo anterior coincide con Machado (2013) quien encontro correlaciones altas y positivas para estas dos variables, y señala que es importante determinar la altura optima de mazorca o índice de altura. Dicho índice deberá estar proximo a 0.5 sin detrimento del rendimiento.

Los híbridos más cercanos al valor óptimo fueron EN-05-8xEN-03-3, EN-06-10xEN-08-12 y CARIBÚ con índices de 0.51, 0.52 y 0.53 respectivamente.

**Cuadro 6.4.** Valores medios de altura (AP) y mazorca (AMZ) de los 25 tratamientos con el mayor promedio de rendimiento de grano. UAAAN-UL.2021.

<b>Tratamientos</b>	<b>AP (cm)</b>	<b>AM (cm)</b>	<b>I.O.P</b>
EN-05-12xEN-04-2	220.3	133.8	0.61
EN-05-12xEN-06-16	218.7	124.5	0.57
EN-05-12xEN-06-12	211.9	121.9	0.58
BERRENDO	208.1	114.6	0.55
ARMADILLO	207.7	119.3	0.57
EN-05-8xEN-06-16	204.7	115.3	0.56
ANTILOPE	201.7	113.2	0.56
EN-05-12xEN-03-3	193.3	114.5	0.59
EN-04-2xEN-02-4	193.3	116.5	0.60
EN-05-12xEN-04-4	193.1	109.5	0.57
EN-05-12xEN-08-12	190.4	115.3	0.61
EN-02-7xEN-04-4	186.5	107.8	0.58
H-L1xL28	184.9	108.0	0.58
EN-03-3xEN-02-16	184.3	106.6	0.58
EN-05-8xEN-03-3	183.3	92.7	0.51
EN-06-10xEN-04-2	182.0	105.3	0.58
EN-04-2xEN-03-4	177.3	102.7	0.58
EN-02-4xEN-05-08	177.0	102.9	0.58
RX717	176.7	82.1	0.46
EN-08-12xEN-05-12	175.7	102.7	0.58
CARIBU	170.5	91.0	0.53
EN-02-7xEN-06-12	164.8	92.2	0.56
EN-04-4xEN-08-12	136.5	52.3	0.38
EN-06-10xEN-08-12	136.1	70.5	0.52
EN-08-6xEN-08-12	112.1	49.5	0.44
<b>Media</b>	<b>160.6</b>	<b>84.42</b>	<b>0.53</b>
<b>DMS (0.05)</b>	<b>25.5</b>	<b>16.8</b>	

AP=Altura de la planta, AM=Altura de la mazorca; y IOP=Índice óptimo de planta.

Longitud de mazorca (LMZ) y número de granos por hilera (NGH) son dos variables que en general se reportan como asociadas como lo reportan Martínez et al., (2010); Borroel (2018). En el cuadro 6.5 se presentan los valores medios para LMZ y NGH de los 25 híbridos con mayor rendimiento, donde el EN-02-4xEN-05-08 presentó la mayor LMZ seguido de ocho híbridos más, en los que encuentran RX717 y CARIBU, el resto son híbridos experimentales.



Para el NGH, se observa que el híbrido EN-05-12xEN-04-2 presento el mayor valor para esta característica con 41 NGH estadísticamente igual a 10 híbridos en los cuales no se incluye los híbridos comerciales.

**Cuadro 6.5.** Valores medios de longitud de mazorca (LMZ) y número de granos por hileras (NGH) en 25 tratamientos con el mayor promedio de rendimiento de grano. UAAAN-UL 2021.

<b>Tratamientos</b>	<b>LMZ (cm)</b>	<b>NGH</b>
EN-02-4xEN-05-08	17.4	39
EN-04-2xEN-02-4	17.4	40
EN-05-8xEN-03-3	16.4	36
RX717	16.1	32
EN-05-12xEN-04-2	15.9	41
EN-03-3xEN-02-16	15.9	36
CARIBU	15.6	31
H-L1xL28	15.6	34
EN-02-7xEN-04-4	15.4	35
ANTILOPE	15.2	34
EN-05-8xEN-06-16	15.1	35
EN-05-12xEN-03-3	15.0	34
BERRENDO	14.9	34
EN-06-10xEN-04-2	14.9	37
EN-04-2xEN-03-4	14.9	35
EN-06-10xEN-08-12	14.5	36
EN-05-12xEN-08-12	14.3	35
EN-04-4xEN-08-12	14.3	34
EN-08-12xEN-05-12	14.2	33
EN-05-12xEN-04-4	13.9	30
ARMADILLO	13.8	28
EN-02-7xEN-06-12	13.8	32
EN-05-12xEN-06-12	13.7	33
EN-05-12xEN-06-16	13.6	34
EN-08-6xEN-08-12	12.7	34
<b>Media</b>	<b>14.2</b>	<b>33</b>
<b>DMS (0.05)</b>	<b>1.97</b>	<b>5.4</b>

LMZ=Longitud de mazorca, NGH=Número de granos por hileras

Se observaron diferencias significativas entre los híbridos evaluados para DMZ y NH. Para DMZ se observó un rango de 42.7 a 53.8 mm con un valor medio de 3.99 mm. El mayor DMZ se observó en el híbrido ARMADILLO estadísticamente igual a nueve híbridos, de los cuales tres son comerciales (ANTÍLOPE, CARIBÚ y BERRENDO), el resto son híbridos experimentales.

El NH en los híbridos osciló de 13 al 19, donde ARMADILLO sobresale con el mayor NH estadísticamente igual a EN-05-12xEN-06-16. Algunos autores como Vazquez y Bellorin (2016) y Borroel *et al.*, (2018); encontraron una correlación alta y positiva del DMZ con el rendimiento de grano, no así para el NH.

**Cuadro 6.6.** Valores medios de diámetro de mazorca (DMZ) y número de hileras (NH) en 25 tratamientos con el mayor rendimiento de grano. UAAAN-UL 2021.

Tratamientos	DMZ (mm)	NH
ARMADILLO	53.8	19
ANTILOPE	52.1	17
EN-05-12xEN-06-12	51.8	16
EN-05-8xEN-06-16	51.1	17
EN-05-12xEN-06-16	51.0	18
CARIBU	50.9	15
BERRENDO	50.0	16
EN-05-12xEN-04-2	49.7	17
EN-03-3xEN-02-16	49.2	15
EN-04-2xEN-03-4	49.1	16
EN-08-6xEN-08-12	48.8	17
EN-05-8xEN-03-3	48.2	15
EN-05-12xEN-04-4	48.2	17
EN-02-7xEN-06-12	48.2	13
EN-06-10xEN-04-2	48.1	16
EN-05-12xEN-03-3	48.1	17
EN-02-7xEN-04-4	47.8	15
RX717	47.5	16
EN-04-4xEN-08-12	47.1	15

H-L1xL28	47.1	16
EN-08-12xEN-05-12	46.8	17
EN-06-10xEN-08-12	46.2	13
EN-05-12xEN-08-12	46.2	16
EN-02-4xEN-05-08	44.9	14
EN-04-2xEN-02-4	42.7	14
<b>Media</b>	<b>47.1</b>	<b>15</b>
<b>DMS (0.05)</b>	<b>3.99</b>	<b>1.5</b>

DMZ=Diametro de mazorca, NH=Número de hileras

De los 64 tratamientos evaluados el rendimiento oscilo entre 2408 a 15474 kg ha<sup>-1</sup> lo cual explica las diferencias observadas en el analisis de varianza (cuadro 6.1). De los 25 mejores híbridos (cuadro 6.7) el híbrido EN-05-12xEN-04-2 fue significativamente superior a 61 tratamientos (cuadro 1A y 2A) y significativamente diferente al resto de los híbridos, (cuadro 6.7). Los híbridos comerciales ARMADILLO, BERRENDO, ANTÍLOPE y CARIBÚ fueron significativamente diferentes e inferiores a EN-05-12xEN-04-2, y significativamente iguales a 10 híbridos experimentales que oscilaron de 11702 a 13391 kg/ha lo que significa que existe potencial en el germoplasma experimental.

Es de resaltar que de los 25 mejores híbridos, los experimentales EN-06-10xEN-08-12, EN-08-6xEN-08-12, EN-02-7xEN-06-12 y EN-04-4xEN-08-12 expresaron el caracter braquitico pues su AP oscilo de 112.1 a 164.8 cm y de estos, los primeros tres fueron estadisticamente iguales en rendimiento a los híbridos comerciales.

**Cuadro 6.7.** Valores medios de rendimiento de grano (REN) en 25 tratamientos con el mayor promedio. UAAAN-UL 2021.

<b>Tratamientos</b>	<b>REN (Kg/ha)</b>
EN-05-12xEN-04-2	15474
EN-05-8xEN-03-3	13391
EN-05-12xEN-06-12	13338
EN-08-12xEN-05-12	12775
EN-05-8xEN-06-16	12679
EN-05-12xEN-06-16	12571
ARMADILLO	12296
EN-05-12xEN-04-4	12249
BERRENDO	12141
ANTÍLOPE	12094
EN-06-10xEN-08-12	11980
EN-08-6xEN-08-12	11809
EN-06-10xEN-04-2	11803
CARIBÚ	11721
EN-02-7xEN-06-12	11702
EN-02-7xEN-04-4	11295
EN-05-12xEN-08-12	11127
EN-04-4xEN-08-12	11095
EN-02-4xEN-05-08	11016
EN-05-12xEN-03-3	10951
EN-03-3xEN-02-16	10922
RX717	10897
HL1xL28	10827
EN-04-2xEN-02-4	10670
EN-04-2xEN-03-4	10662
<b>Media</b>	<b>9518.5</b>
<b>DMS (0.05)</b>	<b>1918.6</b>

REN=Rendimiento

## VII.- CONCLUSIONES

De los resultados se concluye que:

Los híbridos fueron estadísticamente diferentes para las 11 variables evaluadas.

De los 25 híbridos con mayor rendimiento de grano comparando, híbridos comerciales Vs. Experimentales se observó:

Para FM y FF, ANTÍLOPE, CARIBÚ, BERRENDO y ARMADILLO fueron estadísticamente igual a 5 híbridos experimentales: EN-05-12xEN-06-12, EN-02-7xEN-04-4, EN-05-12xEN-04-2, EN-06-10xEN-04-2 y EN-05-12xEN-03-3, con un intervalo de 74 a 72 días a floración.

Los porcentajes de acame de tallo y raíz fueron bajos para ambos tipos de híbridos.

Respecto a la AP y AMZ, en el grupo de mayor altura BERRENDO, ARMADILLO y ANTÍLOPE fueron iguales a EN-05-12xEN-04-2, EN-05-12xEN-06-16, EN-05-12xEN-06-12 y EN-05-8xEN-06-16.

Los híbridos EN-04-4xEN-08-12, EN-06-10xEN-08-12 y EN-08-6xEN-08-12 expresaron el gen braquitico-2 con 112.1 y 136.5 cm de altura.

El mejor IOP lo presentaron EN-05-8xEN-03-3, EN-06-10xEN-08-12 y CARIBU.

En LMZ RX717 y CARIBÚ fueron iguales a los híbridos EN-02-4xEN-05-08, EN-04-2xEN-02-4, EN-05-8xEN-03-3, EN-05-12xEN-04-2, EN-03-3xEN-02-16 y H-L1xL28.

Para el NGH los híbridos experimentales superaron significativamente a los comerciales.

Para el DMZ ARMADILLO, ANTÍLOPE, BERRENDO y CARIBÚ, fueron estadísticamente iguales a EN-05-12xEN-06-12, EN-05-8xEN-06-16 y EN-05-12xEN-06-16.

ARMADILLO y la cruce EN-05-12xEN-06-16 fueron estadísticamente igual para el NH con 19 y 18 respectivamente.

El híbrido EN-05-12xEN-04-2 fue el de mayor rendimiento, mayor AP y MZ, y NGH superando a los híbridos comerciales.

Tres de los híbridos de porte bajo (braquíticos) fueron estadísticamente iguales en rendimiento a los híbridos comerciales.

## VII.- BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. El maíz en Cuba. *Cultivos tropicales*, 30(2), 00-00.
- Anderson, J. C., and P. N. Chow. 1960. Phenotypes and grain yield associated with br2 gene in single cross hybrids of dent corn. *Crop Sci* 1:335-337.
- Araujo A, I. A. Aspectos Socioeconómicos de la Investigación Agronómica en Maíz (*Zea mays* L.) en la Región Sureste, del Estado de Coah./Luis Alberto, Araujo Andrade (no. sb 191. m2. a72 1993.).
- ASGROW. 2022. Ficha tecnica de maíces ASGROW. <https://www.asgrow.com.mx/es-mx/productos/maiz.html> [Fecha de consulta 11 agosto 2022].
- Bejarano, A. (2003). Descripción y prueba del híbrido simple de maíz amarillo FONAIAP 1. *Agronomía tropical*, 53(4), 61-69
- Bolaños J. and Edmeades G.O. 1990. La importancia del intervalo de floración en el mejoramiento para la resistencia a sequia en maíz tropical. *Agronomía Mesoamericana* I: 45-50.
- Borroel García, V. J., Salas Pérez, L., Ramírez Aragón, M. G., López Martínez, J. D., y Luna Anguiano, J. (2018). Rendimiento y componentes de producción de híbridos de maíz en la Comarca Lagunera. *Terra Latinoamericana*, 36(4), 423-429.
- Chávez, A, J. L. (1995). Mejoramiento de plantas 1. Editorial Trillas. Segunda Edición. México, D.F. 136p.
- Chura Chuquiya, J., y Tejada Soraluz, J. (2014). Behavior of yellow corn hybrids in town of La Molina, Perú. *IDESIA*, 32(1), 113-118.
- Chura, J. y Sevilla, R. 2002. Mejoramiento genético del maíz en el Perú. Simposium: El mejoramiento genético de las plantas en el Perú. Primera Edición. Sociedad Peruana de Genética. Lima, Perú. 189 pp.
- Cuevas Mejía, J. D. J. (2014). Maíz: Alimento fundamental en las tradiciones y costumbres mexicanas. *development. Theory and technique. Ames. Iowa* 50.011 USA. p. 115-119

- Eyherabide, G. H., Totis de Zeljkovich, L. E., Cirilo, A., Andrade, F., Otegui, M., Maddonni, G., y Muñoz, R. (2012). Bases para el manejo del cultivo del maíz.
- Ferh, W. R. (1987). Principles of cultivar development: theory and technique. *New York*.
- Guevara Calderón, J. (1988). *La agricultura mexicana y su desarrollo regional* (No. Sirsi) a67472).
- Hallauer, A. R. (1975). Híbrid development and popuations improvement by reciprocal full-sid selection. *Egypt Jour. Genet. Cytol*, II: 482-101.
- Hallauer, A. R. (1987). Maize. U: WR Fehr (ed.) Principles of Cultivar Development. Vol. 2. Crop Species.
- Hernández, J. A. S. (2009). El origen y la diversidad del maíz en el continente americano. *Obtenido de Greenpeace: <http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2009/3/el-origen-yla-diversidad-del.pdf>*.
- John F. MacRobert, P. S. (2015). Manual de producción de semilla de maíz híbrido. CYMMIT, pp: 9-14.
- Machado, V. 2013. Productividad y adaptabilidad de cultivares de maíz harinosos Avati Morotí. *Investig. Agrar.* 2013; 15(2):75-81
- Martinez, S. N., García, J y Mejía A. (2010). Rendimiento de grano de poblaciones de maíz Tuxpeño adaptado a Valles Altos de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.8 Núm.1. PP. 145-156
- Ortega I. (2014). *Maíz (Zea Mays)*. REDUCA, 7, 1-2 pp.
- Palacio, V. (2014). Comparación agronómica de 12 híbridos de maíz de alto potencial forrajero con un testigo regional (Doctoral dissertation, Tesis de postgrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Coahuila]. Repositorio Digital Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/handle/123456789/4061>).
- Palacio. D. H. (2014). Comparación Agronómica de 12 híbridos de Maíz de Alto Potencial Forrajero con un Testigo Regional. Tesis de Licenciatura UAAAN-UL. Pp 14-16.
- 
- Paliwal, R. L., Granados, G., Lafitte, R., Violic, A. D., y Mathée, H. (2001). El maíz en los trópicos. Mejoramiento y producción. Colección FAO: producción y protección vegetal N 28. *Roma*.
- Pimentel Gomes, F., y Boggio Ronceros, R. E. (1978). Curso de estadística experimental.



- Poehlman, J.M. 1983. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa. Octava reimpresión, México D.F. Pp: 86-88, 270-277, 426,427.
- Ramirez M. G. and Lopez J. D. (Diciembre, 2018). Yield and production components in maize hybrids. Scielo, 36, 1-2 pp.
- Raygoza A., J. M. 2000. El sembrador de Mario Castro Gil. Buenavista, Saltillo. México. pp. 32-39.
- Resumen económico y noticias . (2019). *El siglo de torreón*, pp:72.
- Reyes O. S., y García R. P. (1980). El Cultivo Del Maíz en México, Centro de Investigaciones Agrarias, México, D.F.
- Salazar Quiroz, A. (2006). Evaluación de veinte híbridos de maíz (*Zea mays* L.) en cinco localidades de Nicaragua (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria, UNA).
- Sevilla, R. (2002). Mejoramiento genético del maíz. Simposium: El mejoramiento genético de las plantas en maíz. Primera Edición. Sociedad Peruana de Genética. Lima, Perú. 190 pp.
- Sierra Macías, M., Palafox Caballero, A., Rodríguez Montalvo, F., Espinosa Calderón, A., Vázquez Carrillo, G., Gómez Montiel, N., and Barrón Freyre, S. (2011). H-564C, High quality protein maize hybrid for the humid tropic in Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(1), 71-84.
- Trigo, Y. M., y Montenegro, J. L. (2002). El maíz en México: biodiversidad y cambios en el consumo. *Análisis económico*, 17(36), 281-303.
- Vasal, S. K., Han, G. C., Elías, E. M., y Vergara, A. (1989). Desarrollo de híbridos no convencionales de maíz (No. CIS-1333. CIMMYT.).
- Vasal, S. K., Vergara, N., y McLean, S. (1994). Estrategias en el desarrollo de híbridos tropicales de maíz Strategies in developing tropical maize hybrids. *Agronomía Mesoamericana (Costa Rica)* v. 5 p. 184-189.
- Vásquez Videa, A. E., y Bellorin Umanzor, N. D. (2016). *Variación fenotípica y correlación de rendimiento con características morfo-agronómicas en una población de maíz (Zea mays L.) variedad NB-6 en la época de primera, Sábana Grande, Managua, 2014* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).

#### IV.- APENDICE

**Cuadro 1A.** Valores medios de 6 variables agronómicas evaluadas para 67 tratamientos.

<b>Tratamientos</b>	<b>FM</b>	<b>FF</b>	<b>Act</b>	<b>Acr</b>	<b>AP</b>	<b>AM</b>
EN-05-12xEN-04-2	71.66	73.33	0	0	220.33	133.80
EN-05-8xEN-03-3	68.00	73.66	0	0	183.33	92.66
EN-05-12xEN-06-12	72.66	74.66	0.66	1.33	211.87	121.93
EN-08-12xEN-05-12	70.00	72.66	1.66	0	175.73	102.73
EN-05-8xEN-06-16	70.66	75.33	0	0.33	204.73	115.33
EN-05-12xEN-06-16	71.33	73.00	0.33	0	218.73	124.53
ARMADILLO	72.00	73.33	0.33	0.33	207.67	119.33
EN-05-12xEN-04-4	70.66	73.66	1.33	0.33	193.07	109.53
BERRENDO	72.33	74.00	0	0	208.07	114.60
ANTILOPE	74.00	74.66	0.33	0	201.73	113.2
EN-06-10xEN-08-12	70.66	74.33	0	0	136.13	70.46
EN-08-6xEN-08-12	70.66	74.00	0	0	112.07	49.46
EN-06-10xEN-04-2	72.00	73.66	0	1.33	182.00	105.26
CARIBU	72.66	73.66	0	0	170.53	91.00
EN-02-7xEN-06-12	70.66	71.33	0	0	164.80	92.2
EN-02-7xEN-04-4	72.66	74.66	0	0.66	186.47	107.8
EN-05-12xEN-08-12	71.33	73.33	0.66	0	190.40	115.26
EN-04-4xEN-08-12	68.66	72.66	0.33	0	136.53	52.26
EN-02-4xEN-05-08	71.00	73.66	0	0	177.00	102.93
EN-05-12xEN-03-3	72.33	74.33	0.33	0	193.27	114.46
EN-03-3xEN-02-16	70.00	72.66	0	0	184.33	106.6
RX717	70.00	70.00	0	0	176.67	82.13
H-L1xL28	70.00	74.66	1.66	1.33	184.93	108.00
EN-04-2xEN-02-4	71.33	74.66	0	0.66	193.27	116.53
EN-04-2xEN-03-4	70.00	71.66	0	0	177.27	102.73
EN-02-4xEN-02-16	74.66	78.00	0	1.66	183.6	119.60
EN-08-12xEN-06-12	71.33	74.00	0	0	169.67	92.20
EN-05-8xEN-04-4	67.33	75.33	0	0.33	194.67	110.46
EN-05-8xEN-08-12	69.33	72.33	0	0	168.80	84.06
EN-04-4xEN-04-2	70.00	71.33	0.33	2.66	171.93	89.66
EN-04-4xEN-05-8	66.33	68.33	0.33	0.66	166.27	83.86

EN-04-4xEN-02-16	72.00	75.33	0.33	1.66	186.40	102.4
EN-05-8xEN-04-4	67.00	70.00	0.33	0	181.27	103.8
EN-04-2xEN-08-12	70.66	73.33	0	0	163.6	89.33
EN-06-16xEN-08-12	63.33	66.00	2.33	0	184.67	97.00
EN-08-12xEN-02-7	70.66	73.33	0	0	155.07	77.93
EN-04-4xEN-06-12	70.00	73.66	0	0	140.60	63.33
EN-08-12xEN-06-16	70.66	73.00	0	0	113.87	49.53
EN-08-6xEN-06-12	72.00	76.33	0	0	130.73	65.53
EN-06-16xEN-02-16	71.66	75.33	0.33	2.33	197.13	116.13
EN-06-16xEN-05-8	71.33	74.00	0.66	0.33	188.40	99.93
EN-08-12xEN-08-6	70.00	72.66	0	0	128.93	56.33
EN-03-3xEN-05-10	69.33	73.66	0.33	0	126.67	66.26
H-L2XL26	70.00	75.33	0	2	182.67	110.53
EN-03-3xEN-06-16	68.66	72.33	0.33	0	134.67	55.2
EN-03-3xEN-8-12	67.33	70.66	0	0	129.73	57.73
EN-08-12xEN-02-4	70.00	75.66	0.66	0	116.53	55.46
EN-03-3xEN-06-10	70.00	72.33	0	0	132.33	52.66
EN-04-2xEN-04-4	70.00	72.66	0	1	158.00	92.46
EN-02-7xEN-03-3	70.66	74.66	0	0.33	158.13	81.06
EN-03-3xEN-04-4	70.00	72.33	0	0.33	134.87	50.33
EN-04-2xEN-06-16	71.00	72.66	0	0.33	156.33	87.93
EN-06-10xEN-06-16	70.00	73.66	0.33	0	111.60	50.33
EN-02-7xEN-06-16	71.33	73.00	0.33	0	137.87	58.06
EN-08-6xEN-03-3	70.00	74.66	0	0	118.67	41.06
EN-02-4xEN-08-6	70.00	74.33	0	0	109.33	44.93
EN-08-12xEN-05-10	72.33	75.66	0	0	135.47	70.46
EN-06-16xEN-06-12	71.33	73.33	1.66	0	147.60	78.86
EN-04-4xEN-06-16	68.66	73.00	0	0	107.40	34.66
EN-08-6xEN-06-16	70.66	76.33	0	0	104.27	36.2
EN-08-6xEN-04-4	71.33	75.33	0	0	111.00	39.86
<b>CANGURO</b>	74.33	75.66	0	0	166.33	88.46
EN-06-16xEN-03-3	70.00	77.33	0	0	108.67	43.13
EN-04-4xEN-05-10	73.66	79.33	0	0.33	73.40	41.13
<b>DMS (0.05)</b>	<b>2.68</b>	<b>3.3</b>	<b>0.92</b>	<b>1.42</b>	<b>25.48</b>	<b>16.81</b>

**Cuadro 2A.** Valores medios de los parámetros evaluados en 67 tratamientos.

<b>TRAT</b>	<b>LMZ</b>	<b>NGH</b>	<b>DMZ</b>	<b>NH</b>	<b>REN</b>
EN-05-12xEN-04-2	15.92	41.33	49.70	16.53	15474
EN-05-8xEN-03-3	16.41	35.86	48.16	15.06	13391
EN-05-12xEN-06-12	13.66	33.20	51.80	15.86	13338
EN-08-12xEN-05-12	14.20	33.40	46.80	16.53	12775
EN-05-8xEN-06-16	15.10	34.93	51.13	16.66	12679
EN-05-12xEN-06-16	13.56	34.40	50.96	17.60	12571
ARMADILLO	13.77	27.53	53.83	18.66	12296
EN-05-12xEN-04-4	13.90	29.73	48.2	16.93	12249
BERRENDO	14.90	34.33	49.96	15.86	12141
ANTILOPE	15.19	33.80	52.10	16.93	12094
EN-06-10xEN-08-12	14.48	35.73	46.20	13.06	11980
EN-08-6xEN-08-12	12.66	33.53	48.80	16.66	11809
EN-06-10xEN-04-2	14.86	36.86	48.06	16.00	11803
CARIBU	15.55	31.20	50.90	15.06	11721
EN-02-7xEN-06-12	13.83	31.86	48.23	13.46	11702
EN-02-7xEN-04-4	15.44	34.60	47.80	15.46	11295
EN-05-12xEN-08-12	14.25	35.06	46.20	16.13	11127
EN-04-4xEN-08-12	14.30	34.26	47.06	15.33	11095
EN-02-4xEN-05-08	17.38	39.20	44.86	14.26	11016
EN-05-12xEN-03-3	15.01	34.40	48.13	16.66	10951
EN-03-3xEN-02-16	15.85	36.33	49.20	14.93	10922
RX717	16.12	31.80	47.46	15.60	10897
H-L1xL28	15.63	33.93	47.10	16.00	10827
EN-04-2xEN-02-4	17.43	39.73	42.70	14.26	10670
EN-04-2xEN-03-4	14.91	34.86	49.13	15.73	10662
EN-02-4xEN-02-16	17.33	38.60	45.00	13.60	10556
EN-08-12xEN-06-12	13.72	33.40	45.53	12.66	10520
EN-05-8xEN-04-4	14.58	31.86	46.93	14.26	10131
EN-05-8xEN-08-12	15.69	39.80	47.66	15.20	10055
EN-04-4xEN-04-2	15.73	36.46	48.80	15.60	10046
EN-04-4xEN-05-8	16.22	35.86	50.23	15.46	10033
EN-04-4xEN-02-16	16.06	36.33	44.9	14.00	9646

---

EN-05-8xEN-04-4	16.43	35.00	48.76	15.20	9412
EN-04-2xEN-08-12	14.13	34.40	45.56	14.80	9221
EN-06-16xEN-08-12	13.32	35.80	44.40	14.80	9169
EN-08-12xEN-02-7	13.46	34.73	43.90	14.00	9090
EN-04-4xEN-06-12	12.96	25.73	47.26	14.13	8953
EN-08-12xEN-06-16	13.89	34.80	49.46	15.86	8920
EN-08-6xEN-06-12	12.33	26.73	46.46	14.13	8885
EN-06-16xEN-02-16	14.36	34.40	50.16	15.06	8749
EN-06-16xEN-05-8	16.76	35.20	49.96	15.46	8709
EN-08-12xEN-08-6	13.31	36.46	48.66	17.06	8661
EN-03-3xEN-05-10	14.06	34.73	47.6	14.93	8584
H-L2XL26	14.20	33.20	51.93	15.46	8219
EN-03-3xEN-06-16	14.36	33.66	47.8	15.03	8188
EN-03-3xEN-8-12	14.26	35.06	47.16	15.60	7987
EN-08-12xEN-02-4	15.50	37.06	42.90	13.86	7779
EN-03-3xEN-06-10	12.66	32.33	45.03	15.86	7716
EN-04-2xEN-04-4	13.18	29.93	46.03	14.53	7715
EN-02-7xEN-03-3	13.16	30.20	45.63	15.06	7665
EN-03-3xEN-04-4	12.6	28.33	47.36	16.00	7438
EN-04-2xEN-06-16	12.44	31.73	45.70	14.93	7426
EN-06-10xEN-06-16	11.96	26.73	44.93	13.20	7267
EN-02-7xEN-06-16	12.63	28.66	45.16	15.06	7180
EN-08-6xEN-03-3	10.76	27.20	47.20	17.86	7022
EN-02-4xEN-08-6	13.35	36.60	43.03	15.06	6982
EN-08-12xEN-05-10	13.21	31.26	45.53	14.66	6673
EN-06-16xEN-06-12	12.13	27.80	45.36	14.80	6537
EN-04-4xEN-06-16	13.62	25.86	43.16	13.73	6330
EN-08-6xEN-06-16	11.56	26.80	47.40	17.20	6315
EN-08-6xEN-04-4	11.99	26.60	43.83	16.00	6109
CANGURO	14.50	26.40	44.70	16.53	5343
EN-06-16xEN-03-3	11.40	27.20	43.80	14.00	4058
EN-04-4xEN-05-10	12.40	22.33	36.60	13.33	2408

---

---

<b>DMS</b>	<b>1.97</b>	<b>5.35</b>	<b>3.99</b>	<b>1.48</b>	<b>3945.2</b>
------------	-------------	-------------	-------------	-------------	---------------

---