

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1.- ORIGEN E HISTORIA DEL MAÍZ

Existen 3 teorías sobre el centro de expansión natural del maíz que han circulado en los últimos años cada una con sus defensores y detractores basados unos y otros en estudios descubrimientos y constataciones arqueológica históricas botánicas.

Una primera teórica actualmente con escasos seguidores habla el origen asiático del maíz. La gran variedad de formas nativas de maíz encontradas en. Perú, Ecuador y Bolivia y las hipótesis históricas de que algunas poblaciones de esta área geográfica llegarían a América a través del océano Pacífico son los fundamentos principales de tal teoría.

Otros autores como Reeves y Mangelsdorf basados en el hecho de haberse encontrado polen fósil de maíz en el Valle de México establecieron la posibilidad de que esta plana fuera originaria de América central pero ciertos hechos les inclinaban también a pensar que su origen podía encontrarse en Sudamérica. Estos hechos eran fundamentalmente los siguientes.

- La existencia de una gran diversidad de maíces en los altiplanos peruanos
- Todas las gamas de colores del pericarpio del maíz que se conocen en todo el mundo pueden hallarse en el departamento de Ancash también en Perú
- Presencia frecuente de formas de maíz tunicada en los valles orientales de los Andes, así como de algunas otras razas primitivas de maíz.

Tales hechos parecían evidenciar que el centro principal de dispersión del maíz radicaría en algún lugar de los altiplanos del Perú Ecuador y Bolivia. Sin embargo, la evidencia de los hallazgos arqueológicos del polen mazorcas y granos de maíz en México inclinan a ciertos autores hacia la hipótesis que para muchos es la más plausible de que el maíz se originó en el Valle Central de México.

También en esta área geográfica habría tenido lugar la conformación del maíz actual a través de los cambios ocurridos durante la domesticación por el hombre de las formas primitivas. Todo ello ocurrirá a lo largo de varios miles de años.

El origen del maíz ha sido causa de discusión desde hace mucho tiempo e incluso hasta nuestros días. Numerosos investigadores revelan que esta gramínea tiene su origen en México desde hace unos 7000 a.c. aproximadamente como resultado de la mutación de una gramínea llamada teosintle. Y seguramente antiguos mexicanos se interesaron en reproducir esta planta y por selección produjeron algunas variedades mutantes (grupo semillas 2012 citado por Edison Fernando Guacho Abarca 2014).

“Caracterización Agro-Morfológica Del Maíz (*Zea Mays L.*) De La Localidad San José De Chazo.”

Fuente.1. <https://core.ac.uk/download/pdf/234574936.pdf>

En 1988 Goodman refiere que, a pesar de muchos estudios hechos y propuestas de teorías hasta entonces, todavía no existe consenso acerca de cómo y donde ocurrió el origen y la evolución temprana del maíz. El único avance real que ha ocurrido en ese lapso de tiempo ha sido llegar a un gran consenso de que el teocintle y, en especial el teocintle anual mexicano, es el ancestro del maíz cultivado (Yamakake 2009).

Fuente.2. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitaes/Origen_deMaiz.pdf

La teoría tripartita postula lo siguiente: 1) que el maíz cultivado fue domesticado a partir de un maíz silvestre palomero- tunicado sin nudos cromosómicos 2) que el maíz sin nudos cromosómicos se hibridó con el tripsacum que tiene muchos nudos cromosómicos terminales dando origen a un nuevo tipo de planta el teocinte 3) que la hibridación directa de maíz con tripsacum o la introgresión de germoplasma de tripsacum vía teocinte a maíz dio origen a la mayoría de los diferentes tipos de maíces modernos que existen en América (Yamakake 2009).

Fuente.3. https://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/versiones_digitaes/Origen_deMaiz.pdf

El maíz domesticado evoluciono de las poblaciones silvestres de teocintle (*Zea Mays* sp. *Parviglumis*, en el Valle del Rio Balsas (ubicado al sur de México) (Silva et al.2020 Kistler et al. 2018). Esta es conocida como la teoría unicentrica del origen del maíz que está respaldada por evidencia científica en el ámbito antropológico, arqueológico y genético (Silva et al.2020).estudios genéticos de muestras arqueológicas (arquegenomas) revelan que el maíz fue parcialmente domesticado en México, a partir de la planta teocintle, estas formas semidomesticadas se extendieron a América del sur donde se dieron las etapas finales de su domesticación generando diversas variedades locales de maíz (Nogales-Ascarrunz 2021).

Fuente.4.https://www.researchgate.net/publication/356443160_EL_MAIZ_NATIVO_EN_BOLIVIA

1.2.- ORIGEN Y CLASIFICACIÓN DE LOS MAICES EN BOLIVIA

Las diversas variedades de maíz fueron bastante intercambiadas en Sudamérica Bolivia fue una región importante para este flujo de variedades (Bedoya et al.2017).

El maíz lleo a Bolivia por diversas rutas hace unos 5000 años (Ortiz 2012; Bedoya Salazar 2012). Las formas semidomesticadas de maíz que llegaron a Bolivia fueron adaptadas por una continua selección, manipulada por las poblaciones humanas y la selección natural a distintos pisos ecológicos (Ávila et al.) citado por Nogales – Ascarrunz 2021)

Fuente.5.https://www.researchgate.net/publication/356443160_EL_MAIZ_NATIVO_EN_BOLIVIA

Los maíces bolivianos inicialmente fueron clasificados por cutler (1946) Ramirez et al. (1961) y posteriormente complementaron y comprobaron la clasificación Rodriguez et al. (1968) Goodman y Stuber (1983 y Avila y Brandolini (1990) los maíces bolivianos pertenecen a siete complejos raciales, cuarenta y cinco razas y centenares de variedades, considerando como raza a una población con características en común que ocupa un área geográfica definida y que ha sido seleccionada para fines utilitarias definidas.

Mientras que un complejo racial es un conjunto de razas con adaptación a ambientes más grande y con características morfológicas y fisiológicas comunes (Ávila 1998).

Fuente.6.https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/50301000/Races_of_Maize/Catalogo_Bolivianos_0_Book.pdf

1.3.- TAXONOMÍA

| | |
|---------------------------|--------------------|
| Reino: | Vegetal |
| Phylum: | Telemophytae |
| División: | Tracheophytae |
| Sub división: | Anthophyta |
| Clase: | Angiospermae |
| Sub clase: | Monocotyledoneae |
| Orden: | Poales |
| Familia: | Poaceae |
| Sub Familia: | Panicoideae |
| Tribu: | Maydeae |
| Nombre científico: | <i>Zea mays</i> L. |
| Nombre común: | Maíz |

Fuente.7. (Herbario Universitario (T.B.), 2022)

1.4.- DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El maíz es una planta anual monocotiledónea, con abundantes hojas las mismas que pueden ser erectas o colgantes, un sistema radical fibroso normalmente con un solo tallo, con yemas laterales que se desarrollan en las axilas de las hojas en la mitad superior de la planta, estas terminan en inflorescencia femenina la cual dará lugar al desarrollo de la mazorca cubierta por hojas que la envuelven, esta es la parte de la planta que almacena reservas.

La parte superior de la planta termina en una inflorescencia masculina o panoja, esta tiene una espiga central prominente y varias ramificaciones laterales con flores masculinas, las mismas que producen abundante polen.

Fuente.8.<https://www.fao.org/3/x7650s/x7650s02.htm>

El maíz es una planta muy cultivada en todo el mundo, siendo uno de los alimentos de consumo básico en muchas poblaciones. Perteneciente a la familia de las Poáceas, de la tribu Maydeas, las especies del género *Tripsacum* son formas salvajes parientes del maíz, también con origen americano, pero sin valor económico directo.

Fuente.9.<https://www.fao.org/3/x7650s/x7650s02.htm>

1.5.- MORFOLOGÍA DEL MAÍZ; CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

1.5.1.- RAÍZ

Las raíces son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobre salen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suelo ocurrir en aquellas raíces secundarias o advertencias.

1.5.2.- TALLO

El tallo es simple erecto de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura es robusto y sin ramificaciones. Por su aspecto recuerda al de una caña no presenta entrenudos y si una medula esponjosa si se realiza un corte trasversal.

1.5.3.- HOJA

Las hojas son largas de gran lanceoladas alternas paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afiladas y cortantes.

1.5.4.- INFLORESENCIA

Se trata de las “flores” de la planta, distintas según el sexo de la misma:

- Masculinas. Llamada panícula, panoja, espiga consisten en un eje central y ramas laterales, en donde brotan florecillas que poseen tres estambres cada una, en donde se produce el polen necesario para fecundar a las hembras.

- Femeninas. Llamadas mazorcas, son espigas cilíndricas dotadas de flores en hileras paralelas, provistas de ovarios en los que el polen germina, produciéndose así las semillas o granos que, al estar maduros, adquieren una textura bulbosa y coloración uniforme, siendo comestibles.

1.5.4.1.- INFLORESCENCIA MASCULINA O ESTAMINADA

La inflorescencia masculina es terminal, se conoce como panícula consta de un eje central o raquis y ramas laterales, a lo largo del eje central se distribuyen los pares de espiguillas de forma polística y en las ramas con arreglo dístico, cada espiguilla está protegida por dos brácteas o glumas, a su vez contienen en forma apareada las flores estaminadas, en cada florecilla componente de la panícula hay tres estambres donde se desarrollan los granos de polen. (Mera Ovando 2009) de la misma manera Delgado 2016 menciona que cada panoja, puede llegar producir entre 2 y 5 millones de granos de polen.

Fuente.10.<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/manejo-sustentable-maiz-t40965.htm>

1.5.4.2.- EL POLEN

El polen del maíz es una estructura trinuclear, tiene una célula vegetativa, dos gametas masculinas y numerosos granos de almidón; su gruesa pared tiene dos capas, la exina y la intina y es bastante resistente. A causa de las diferencias desarrollo entre las florecillas superiores e inferiores en las espiguillas masculinas y la maduración asincrónica de las panojas, el polen cae continuamente de la panoja por un periodo de una semana o más (Paliwal.2021)

Fuente.11.<https://www.fao.org/3/x7650s/x7650s04.htm>

El polen es ligero y muchas veces el viento lo transporta a distancias considerables, sin embargo, la mayor parte de él se queda depositado en distancias que oscilan entre 8 y 20 metros.

La diseminación del polen comienza generalmente dos a tres días antes de la aparición de los estigmas y continua por cinco u ocho días más, llegando a la diseminación máxima durante el tercer día. La diseminación del polen inicia en la punta de la panoja y avanza hacia la base de la misma (Delgado 2016).

Fuente12.<https://www.intagri.com/articulos/cereales/mas-sobre-el-proceso-de-polinizacion-en-el-maiz>

Ing. José Delgado Rodríguez Profesor del curso Fenología y Fisiología del Maíz, 2016

1.5.4.3.- INFLORESCENCIA FEMENINA O PISTILADA

Se localiza en las yemas axilares de las hojas, son espigas de forma cilíndrica que consisten en un raquis central, donde se insertan las espiguillas por pares, cada espiguilla con dos flores pistiladas una fértil y otra abortiva, estas flores se arreglan en hileras paralelas en torno al raquis central, las flores pistiladas tienen un ovario único con un pedicelo unido al raquis y un estilo muy largo con propiedades estigmáticas donde germina el polen. La inflorescencia femenina puede formar alrededor de 400 a 1000 granos arreglados en promedio de 8 a 24 hileras por mazorca, toda la mazorca está protegida por grandes brácteas, los estilos largos saliendo de la punta del raquis como una masa de hilo sedoso se conoce como cabellos o pelos del maíz. (Mera Ovando 2009)

Fuente.13.[https://www.engormix.com/agricultura/articulos/manejo-soil4-cultivo-maiz-\(Mt42111.htm](https://www.engormix.com/agricultura/articulos/manejo-soil4-cultivo-maiz-(Mt42111.htm)

Autor/es: Edgar Quero, Quero Consulting S.C y Fundación Hidalgo Produce A.C. México (2018)

Los estigmas son la prolongación del canal del estilo de los óvulos maduros en la mazorca, los estambres pueden crecer hasta 30 centímetros o más para llegar al extremo de las hojas de cobertura o espatas. Los estambres están cubiertos por numerosos pelos o tricomas colocados en ángulo abierto con el estambre, donde serán retenidos los granos de polen.

El desarrollo de los estambres continua por varios días y los estambres receptivos aparecen en tres a cuatro días; permanecen receptivos y continúan creciendo por varios días después de su emergencia por encima de las hojas de cobertura de la mazorca hasta que son polinizados (Paliwal 2001).

Fuente.14.<https://www.fao.org/3/x7650s/x7650s04.htm>

1.5.4.4.- POLINIZACIÓN Y FERTILIZACIÓN

Los estambres receptivos son húmedos y pegajosos y el grano de polen germina inmediatamente después de alojarse en los estambres. El largo tubo polínico necesita 24 horas para recorrer todo el estambre y alcanzar el ovulo para fertilizarlo (Paliwal 2001)

Fuente.15.<https://core.ac.uk/download/pdf/198274929.pdf>

En el proceso de polinización del maíz el desprendimiento del polen puede durar varios días y su viabilidad entre 18 y 24 horas dependiendo de las condiciones ambientales. Por su parte Coe et al, 1988, determina que el polen liberado al viento usualmente es viable de 10 a 30 minutos, pero bajo determinados ambientes favorables mantiene su viabilidad hasta 24 horas. La fertilización se da con la caída de polen sobre los estigmas, a partir de entonces, germina una nueva célula en el tubo polínico, el cual transporta dos núcleos generativos que harán una doble fertilización en el ovulo para producir un grano de maíz (Santoyo 2004 citado por Escobar y Pérez 2017).

Fuente.16.<https://core.ac.uk/download/pdf/198274929.pdf>

Rafael Segundo Escobar Pallares Cristhian Adolfo Pérez Ruiz (2017). Desarrollo de un método para la evaluación de la viabilidad de polen de *Zea mays* crecido en el Centro Experimental Agrícola y Forestal de la Universidad del Magdalena.

1.6.- FRUTO

En la mazorca, cada grano o semilla es un fruto independiente llamado cariósido que está insertado en el raquis cilíndrico u olote; la cantidad de grano producido por la mazorca está limitada por el número de granos por hilera y de hileras por mazorca, como cualquier otro cereal la estructura del grano de maíz está conformado por pericarpio, endospermo y embrión que le confieren propiedades físicas y químicas como (color textura, tamaño, etc.) que han sido importantes en la selección del grano como alimento (Mera Ovando 2009).

Fuente.17.<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/manejo-sustentable-maiz-t40965.htm>

1.7.- GRANO DE MAÍZ

En cada grano de maíz en una mazorca es un fruto totalmente independiente, inserto en eje o raquis cilíndrico, conocido como marlo.

Estos granos se les llama cariósido y pueden variar en su número y dimensiones, según la especie, creciendo en hileras a lo largo de la mazorca.

Su color se sabe una vez alcanzada la madurez oscila.

¿Cómo es el grano de maíz?

Un grano de maíz consta de tres estructuras:

- Pericarpio, la capa externa o cascarita del grano.
- Endospermo, la parte donde se encuentran los nutrientes del grano: almidón.
- Embrión, la parte de la semilla de donde emergen nuevas plántulas, ricas en proteínas, grasas y vitaminas.

La calidad del grano de maíz está asociada tanto con su constitución física, que determina la textura y dureza, como con su composición química, que define el valor nutrimental y las propiedades tecnológicas.

La importancia relativa de estas características dependerá del destino final de la producción. Los mercados son cada vez más exigentes y se interesan por el contenido de proteínas, aminoácidos, almidón, aceites y demás componentes, y paulatinamente se reduce la tolerancia a sustancias contaminantes. (Inta Balcarce, Argentina 2007)

Fuente.18.<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/calidad-grano-de-maiz-t27171.htm>.

Para las industrias que emplean grano de maíz, su calidad y propiedades tecnológicas son una preocupación fundamental. Se requieren granos sanos, limpios, de tamaño uniforme, textura y color. (Inta Balcarce, Argentina 2007)

Fuente.19.<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/calidad-grano-de-maiz-t27171.htm>

Es uno de los cereales de mayor tamaño y que más se produce en el mundo. El fruto de la planta se denomina mazorca se llena de granos aplanados y grandes, colocados en ejes paralelos alrededor de su eje vertical. Los granos de maíz son cariósides desnudas, cuyas partes fundamentales son el pericarpio, el endospermo, el germen y el funículo. El principal parámetro de clasificación es el color externo del grano. (Inta Balcarce, Argentina 2007)

Fuente.20.<https://www.engormix.com/agricultura/articulos/calidad-grano-de-maiz-t27171.htm>

Pericarpio. Constituye la parte externa del grano, siendo al 5-6% del total del peso del grano; es resistente al agua y al vapor. No es un alimento deseado por los insectos y los microorganismos. Está dividido en cuatro capas delgadas:

- **Epicarpio.** Capa externa que cubre el grano; está conformado por células de paredes gruesas.
- **Mesocarpio.** Capas constituidas por pocas células siendo la capa externa la más gruesa similar a la del epicarpio, mientras las células de las capas internas son planas, de paredes delgadas.

- **Células cruzadas.** Son capas de células de paredes delgadas, con muchos espacios intercelulares.
- **Células tubulares.** Son capas de células largas paralelas, sin ramificaciones.

Endosperma. En la mayoría de las variedades del maíz representa el aproximadamente 80-82% del total del peso del grano seco y es la fuente de almidón y proteína para la semilla que va a germinar. El almidón es usado en comidas (como combustible fundamental) para preparar edulcorantes, bioplásticos y otros productos. El endospermo está compuesto por tres tipos de células:

- **Capa de aleurona.** De una sola célula, contiene proteína, aceite, minerales y vitaminas.
- **El endosperma corneo.** Formado por células de forma irregular y alargadas.
- **El endosperma harinoso.** Se localiza en el parte central del grano: está constituido por células grandes en relación a las otras células que componen el endospermo.

Embrión/Germen. Representa entre el 8 y el 12% del peso del grano. Está conformado por:

- **Escutelo.** Órgano encargado de la alimentación del embrión en el momento de su germinación.
- **Eje embrionario:** conformado por una plúmula, que posee de cinco a seis hojas y una radícula

1.8.- CARACTERÍSTICAS DE MAÍZ

1.8.1.- COBERTURA DE LA MAZORCA

La forma en que la cobertura de la tusa cubre a la mazorca constituye una característica deseable para los agricultores, debido a que evita la penetración de la humedad que causa pudriciones o bien el ingreso de insectos que afectan la calidad del grano. Los agricultores pueden evaluar la cobertura de la mazorca en función del criterio de calidad. Si existen diferentes mazorcas con punta descubierta, la cobertura puede ser caracterizada como pobre, si mejora y es poca la frecuencia, se puede identificar como regular y si la mayoría de la plantación tiene las mazorcas bien cubiertas, la cobertura

es buena. Otra forma de cuantificar la cobertura es realizando un conteo de 20 plantas al momento de la dobla.

De las 20 plantas se determina cuántas disponen de mala cobertura y se anota ese dato y posteriormente se transforma en porcentaje. Variedades de maíz con más del 10% de mala cobertura es un indicador de que esta variable tiene problemas en la variedad del agricultor. ((López 2008).

Fuente.21.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

Fuentes López Roberto Mario (2008). Programa colaborativo De Fitomejoramiento Participativo En Mesoamérica, Descriptores Del Maíz.

1.8.2.- PROLIFICIDAD

Las variedades de maíz en términos generales tienen una sola mazorca. Sin embargo, existen otras variedades locales que pueden tener más de una mazorca. Si ocurre esta característica se llama variedad prolífica. La forma de cuantificarla se realiza de la siguiente manera: Los agricultores cuentan 20 plantas, posteriormente cuentan todas las mazorcas existentes en las 20 plantas y este dato se transforma a porcentaje. ((López 2008).

Fuente.22.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

1.8.3.- DAÑO A LA MAZORCA

Al caracterizar la variedad local de maíz se debe incluir el daño de la mazorca en función de mazorcas podridas. Los agricultores deben tomar una muestra al azar de 20 mazorcas y de estas determinar qué cantidad presenta problemas de pudrición. Este dato se transforma a porcentaje y se anota en el libro respectivo. ((López 2008).

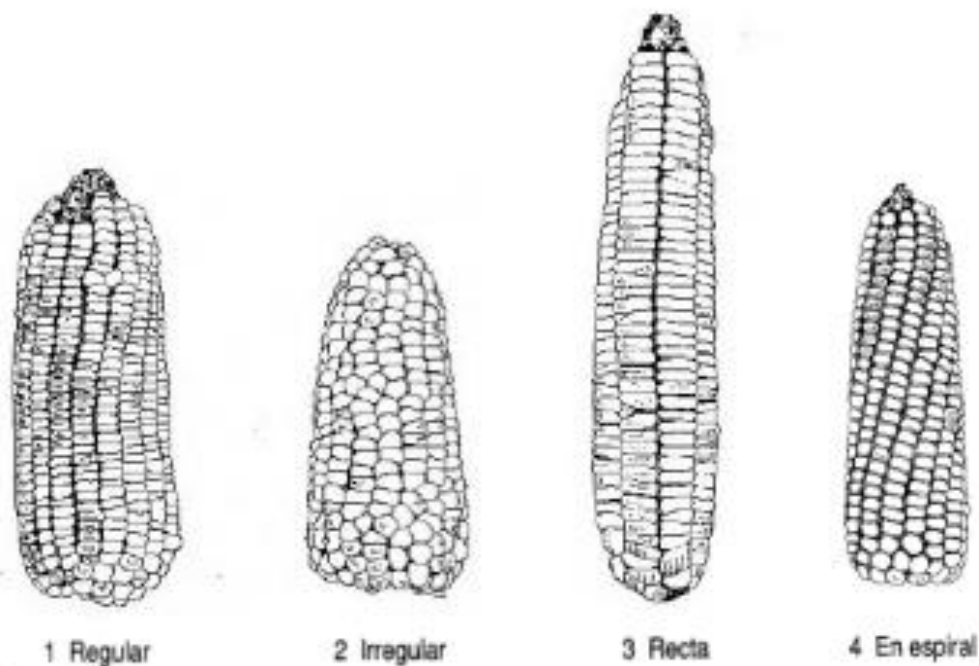
Fuente.23.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

1.8.4.- DISPOSICIÓN DE LAS HILERAS

Las mazorcas se pueden clasificar según la posición de las hileras de la mazorca en regular o irregular. En hileras rectas o en espiral. Para tomar este dato, los agricultores deben tomar al azar una muestra de 15-20 mazorcas. Las agrupan según la característica de distribución de las hileras y la mayor cantidad de una característica será la principal. ((López 2008).

Fuente.24.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

- 1 regular
- 2 irregular
- 3 recta
- 4 en espiral



1.8.5.- LONGITUD DE LA MAZORCA

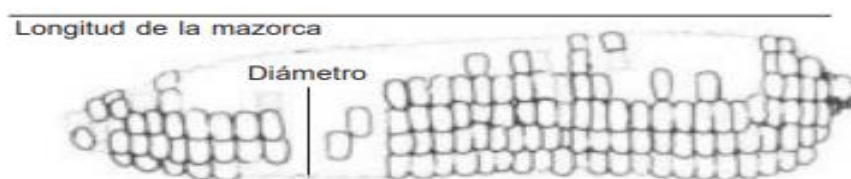
Es el número de centímetros que mide la mazorca de su base a la punta. ((López 2008).

Fuente.25.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

1.8.6.- DIÁMETRO DE LA MAZORCA

Se mide en la parte central de la mazorca más alta. ((López 2008).

Fuente.26.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>



1.8.7.- FORMA DE LA MAZORCA

Existen diferentes formas de la mazorca. Los agricultores deben identificar y anotar las características principal y secundaria de la forma de la mazorca. Esta puede ser cilíndrica, cónica y esférica. ((López 2008).

Fuente.27.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

- 1 cónica
- 2 cónica cilíndrica
- 3 cilíndrica



1.8.8.- DIÁMETRO DE MARLO

Es la medida en centímetros que mide el marlo. Este dato se obtiene de 10 mazorcas que se han desgranado y se mide en el centro del marlo. ((López 2008).

Fuente.28.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

1.9.- CARACTERÍSTICAS DEL GRANO

1.9.1.- TIPO DE GRANO

Existen diferentes tipos de grano y los agricultores deben identificar el grano que más representa a la variedad y anotar para su descripción. ((López 2008).

Fuente.29.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

- Amarillo duro
- Blanco duro
- Blanco dentado
- Amarillo dentado
- Harinoso
- Morocho
- Reventón
- Dulce
- Ceroso

1.9.2.- TEXTURA DEL GRANO

Corresponde a la dureza del grano. En el maíz existen las siguientes texturas de grano: Dentada, cristalina, semi dentada y semi cristalina. Los agricultores deben identificar la principal textura de la variedad local. ((López 2008).

Fuente.30.<https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

1.9.3.- COLOR DE GRANO

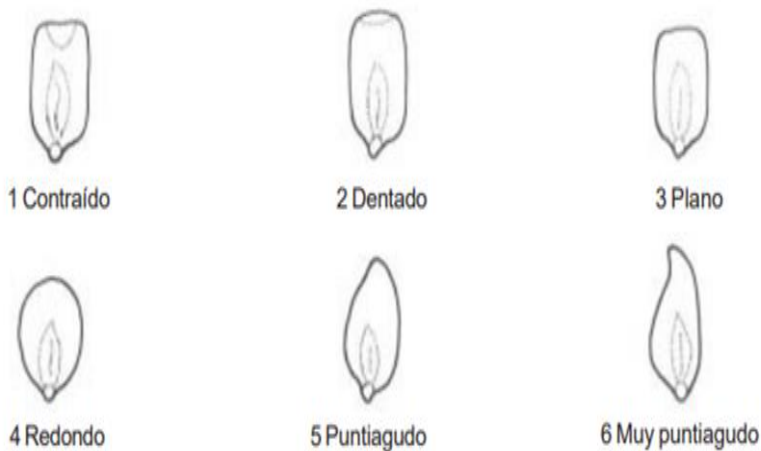
Existen diferentes tonalidades de coloración del grano del maíz. El color es una característica muy importante a nivel de agricultores, debido a que hace diferencia en calidad y color de masa que es utilizada para fines alimenticios. Los agricultores deben anotar el color principal, secundario y terciario de su variedad local. ((López 2008).

- Blanco
- Amarillo
- Negro
- Azul
- Rojo

Fuente.31. <https://www.asocuch.com/wp-content/uploads/2020/06/Descriptores-de-Maiz.pdf>

Fuentes López Roberto Mario (2008). Programa colaborativo De Fitomejoramiento Participativo En Mesoamérica, Descriptores Del Maíz.

1.9.4.- FORMA DE LA SUPERFICIE DEL GRANO



1.10.-CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA CUANTITATIVA Y CUALITATIVA

La presente investigación comprende la caracterización morfológica de 25 accesiones de maíz (*Zea mays* L.) nativo de la región del Chaco Boliviano, de la Unidad de Conservación de Germoplasma del Programa Nacional de Maíz, del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), ubicado en la ciudad de Yacuiba primera sección de la región autónoma del Gran Chaco, departamento de Tarija. La producción de maíz nativo en el Chaco Boliviano, es la actividad más importante de las familias de pequeños agricultores campesinos e indígenas guaraníes y por su riqueza en variabilidad.

Fuente.32.<http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/2094>

Cuales se caracterizó de manera morfológica mediante la observación, análisis y características aplicando 25 cuantitativa y 25 cualitativa, ambos evaluados en planta, mazorca y grano. De acuerdo al análisis de correspondencia de factores y correlación, se pudo determinar, que las variables cuantitativas fueron relacionadas a mazorca y grano. Las variables cualitativas forma de mazorca cónica cilíndrica, tipo de grano semi dentado, color de grano amarillo, blanco, anaranjado etc. y textura de grano harinoso, dentado etc.

Fuente.33.<http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/iyarakua/article/view/1475>

1.11.-CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA DEL MAÍZ

La evaluación y caracterización de germoplasma son actividades rutinarias en proyectos de investigación, que involucran el estudio y la validación de germoplasma. la evaluación y la caracterización de las colecciones de germoplasma es un paso fundamental dentro del manejo de colecciones pues permiten conocer el germoplasma morfológicamente y así poder depurar u organizar los materiales.

Sobre todo, identificar genotipos valiosos para ser usados directamente o utilizarlos en programas de mejoramiento genético. (Sánchez 2002 citado por Guacho 2014)

Fuente.34.<https://core.ac.uk/download/pdf/234574936.pdf>

Edison Fernando Guacho Abarca (2014) “Caracterización Agro-Morfológica Del Maíz (Zea Mays L.) De La Localidad San José De Chazo.”

Las plantas cultivadas con importancia económica tienen sus patrones de identificación, caracterización y evaluación. Para llegar a estos protocolos se ha realizado estudios básicos de las características en el sentido de conocer la variabilidad de los caracteres cualitativos y cuantitativos que han resultado ser más útiles para la descripción (Enríquez, G. 1991 Y Cimmyt 1998)

Fuente.35.<https://core.ac.uk/download/pdf/234574936.pdf>

La caracterización incluye la descripción morfológica básica de las accesiones identificación, clasificación, etc. Usualmente es utilizada en el tiempo de la generación o incremento de semilla. Para la caracterización se toma en cuenta los descriptores cualitativos como color textura del grano y otros, y los descriptores cuantitativos que son poco influenciados por el ambiente como altura de la planta, número de hojas por planta, numero de ramificaciones de la panoja, etc.

La evaluación se la realiza en el espacio y tiempo, por lo tanto, es necesario evaluar varias veces en distintos lugares o sitios el mismo material. (Tapia 1998 Citado por Guacho 2014).

Fuente.36.<https://core.ac.uk/download/pdf/234574936.pdf>

1.12.- DESCRIPCIÓN DE MAZORCA Y GRANO DE ACCESIONES DE MAÍZ NATIVAS

CUADRO 1 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ MOROCHO (CHZM01)

| CHZM 01 | |
|--------------------------------------|-------------------|
| MOROCHO | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 16 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 3,78 |
| Peso de mazorca (g) | 131 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 37,5 |
| Forma de mazorca | Cónica cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1 |
| Ancho (mm) | 0,6 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Semi dentado |
| Color del grano | Anaranjado |
| Forma de la superficie del grano | Redondo |
| Textura | Vitrero |

CUADRO 2 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ PERLITA CRIOLLA (CHZM02)

| CHZM 02 | |
|--------------------------------------|------------|
| PERLITA CRIOLLA | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 18 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 4,6 |
| Peso de mazorca (g) | 177 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 29,1 |
| Forma de mazorca | Cónica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1 |
| Ancho (mm) | 0,9 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Cristalino |
| Color del grano | Blanco |
| Forma de la superficie del grano | Redondo |
| Textura | Vitrero |

CUADRO 3 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ BLANDO JASPEADO (CHZM03)

| CHZM 03 | |
|--------------------------------------|---------------------|
| BLANDO JASPEADO | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 13 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 3,6 |
| Peso de mazorca (g) | 13,2 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 32,7 |
| Forma de mazorca | Cónica cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1,4 |
| Ancho (mm) | 0,9 |
| Grosor (cm) | 0,5 |
| Tipo de grano | Semi dentado |
| Color del grano | Anaranjado jaspeado |
| Forma de la superficie del grano | Punteagudo |
| Textura | Semi dentado |

CUADRO 4 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ BLANDO BLANCO (CHZM04)

| CHZM 04 | |
|--------------------------------------|-------------------|
| BLANDO BLANCO | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 18 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 3,3 |
| Peso de mazorca (g) | 13 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 12 |
| Forma de mazorca | Cónica cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 0,9 |
| Ancho (mm) | 0,6 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Harinoso |
| Color del grano | Blanco |
| Forma de la superficie del grano | Punteaguda |
| Textura | Harinoso |

CUADRO 5 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ SAUSEÑO AMARILLO (CHZM05)

| CHZM 05 | |
|--------------------------------------|-------------------|
| SAUSEÑO AMARILLO | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 18 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 3,2 |
| Peso de mazorca (g) | 12 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 1,6 |
| Forma de mazorca | Cónica cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1 |
| Ancho (mm) | 0,6 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Ceroso |
| Color del grano | Amarillo |
| Forma de la superficie del grano | Redondo |
| Textura | Dentado |

CUADRO 6 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ CUBANO AMARILLO (CHZM07)

| CHZM 07 | |
|--------------------------------------|--------------|
| CUBANO AMARILLO | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 18,5 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 5,5 |
| Peso de mazorca (g) | 135 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 47 |
| Forma de mazorca | Cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1,3 |
| Ancho (mm) | 1 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Semi dentado |
| Color del grano | Amarillo |
| Forma de la superficie del grano | Dentado |
| Textura | Semi dentado |

CUADRO 7 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ CHEJWA (CHZM09)

| CHZM 09 | |
|--------------------------------------|---------------------|
| CHEJWA | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 16,5 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 3,9 |
| Peso de mazorca (g) | 62,3 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 23,8 |
| Forma de mazorca | Cónico cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1 |
| Ancho (mm) | 0,6 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Semi dentado |
| Color del grano | Anaranjado jaspeado |
| Forma de la superficie del grano | Dentado |
| Textura | Semi dentado |

CUADRO 8 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ BLANCO OVERITO (CHZM12)

| CHZM 12 | |
|--------------------------------------|-------------------|
| BLANCO OVERITO | |
| CARACTERISTICAS DE LA MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 11,6 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 3,2 |
| Peso de mazorca (g) | 9,9 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 19,2 |
| Forma de mazorca | Cónica cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 0,9 |
| Ancho (mm) | 0,6 |
| Grosor (cm) | 0,2 |
| Tipo de grano | Ceroso |
| Color del grano | Moteado negro |
| Forma de la superficie del grano | Dentado |
| Textura | Dentado |

CUADRO 9 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ KULLI (CHZM13)

| CHZM 13 | |
|-----------------------------------|---------------------|
| KULLI | |
| CARACTERISTICAS DE MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 16 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 4,5 |
| Peso de mazorca (g) | 34,6 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 34,6 |
| Forma de mazorca | Cónicas cilíndricas |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1,2 |
| Ancho (mm) | 0,9 |
| Grosor (cm) | 0,4 |
| Tipo de grano | Harinoso |
| Color del grano | Rojo oscuro |
| Forma de la superficie del grano | Dentado |
| Textura | Harinoso |

CUADRO 10 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ PISANCALLA CRIOLLA (CHZM14)

| CHZM 14 | |
|------------------------------------|-------------------|
| PISANCALLA CRIOLLA | |
| CARACTERISTICAS DE MAZORCAS | |
| Longitud de mazorca (cm) | 12 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 4 |
| Peso de mazorca (g) | 16,1 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 38 |
| Forma de mazorca | Cónico cilíndrico |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1,3 |
| Ancho (mm) | 1 |
| Grosor (cm) | 0,3 |
| Tipo de grano | Dentado |
| Color del grano | Café |
| Forma de la superficie del grano | Dentado |
| Textura | Dentado |

CUADRO 11 DATO DE LA ACCESION DE MAIZ OPACO 2 (CHZM22)

| CHZM 22 | |
|-----------------------------------|-------------------|
| OPACO 2 | |
| CARACTERISTICAS DE MAZORCA | |
| Longitud de mazorca (cm) | 16 |
| Diámetro de mazorca(cm) | 5,1 |
| Peso de mazorca (g) | 68,2 |
| Peso de semilla de la mazorca (g) | 21,9 |
| Forma de mazorca | Cónica cilíndrica |
| CARACTERISTICAS DEL GRANO | |
| Longitud (mm) | 1,2 |
| Ancho (mm) | 0,9 |
| Grosor (cm) | 0,3 |
| Tipo de grano | Dentados |
| Color del grano | Blanco |
| Forma de la superficie del grano | Dentado |
| Textura | Dentado |

1.13.- TÉCNICAS DE CRUZAMIENTO DE MAÍZ

El mejoramiento genético es la aceleración del proceso evolutivo natural de las especies con el objetivo de crear nuevas variedades que tengan ventajas para su cultivo uso y consumo de la humanidad y animales domésticos. Esta aceleración de la evolución se logra aplicando las leyes de la genética, evolución y probabilística, cuando el mejoramiento se aplica a las plantas se habla de fitomejoramiento. (Roberto).

Fuente.37.<https://es.scribd.com/document/376917644/Mejoramiento-Genetico#>

Ing. Agr. Roberto López Irala – FITOTECNIA

El maíz es una planta alógama (polinización cruzada) es decir que el polen debe provenir de otra flor masculina diferente de la que tiene el ovulo para fecundar. El maíz tiene flores masculinas y femeninas separadas en la misma planta. La floración masculina ocurre en la panoja de la planta ubicada en la parte superior y la floración femenina en el jilote y está ubicada en la parte media del tallo de la misma planta, la flor femenina desarrolla filamentos prolongados (estigmas) que es donde penetra el polen para fertilizar el ovulo y producir una semilla dentro de la mazorca. (Fuentes 2019).

Robles Sánchez 1986 indica que, en los métodos de selección familiar al tomarse como unidad de selección a la familia, los valores fenotípicos son el promedio de sus valores individuales; por tanto, los efectos ambientales tienden a anularse y los valores fenotípicos se acercan a los genotípicos si las pruebas de las familias en un número adecuado de años y localidades.

1.14.- PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL GRANO

Las plagas y enfermedades son una de las principales causas de la reducción del rendimiento en el cultivo de maíz. Se puede optimizar el control de las plagas y enfermedades del maíz realizando los tratamientos cuando las plagas y los insectos vectores son más vulnerables.

1.14.1.- PLAGAS

En el caso del maíz, las plagas de almacén causan pérdidas de rendimiento, disminución del valor comercial, pérdidas de calidad en el grano y del valor nutritivo del mismo. Esto, de manera directa, reduce los ingresos del agricultor y su familia y pone en riesgo su seguridad alimentaria.

Principales plagas que afectan al grano de maíz

| NOMBRE COMÚN | NOMBRE CIENTÍFICO |
|----------------------|----------------------------------|
| Gorgojo de maíz | <i>Sitophilus zeamais</i> M. |
| Barrenador grande | <i>Prostephanus truncatus</i> H. |
| Barrenillo de granos | <i>Rhyzopertha domini</i> F. |
| Gusano cogollero | <i>Helicoverpa armigera</i> |
| Gusano elotero | <i>Helicoverpa zea boddie</i> |
| Chinches apestosas | <i>Nezara iridula</i> L y Say |

Fuente.38.<https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/797/90026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

S. García-Lara, C. Espinosa Carrillo y D.J. Bergvinson. 2007. Manual de plagas en granos almacenados y tecnologías alternas para su manejo y control. México, D.F.: CIMMYT.

1.14.2.- ENFERMEDADES

El manejo de enfermedades en el cultivo del maíz es un verdadero reto. El aumento de la superficie cultivada, especialmente cuando no hay rotación de cultivos, así como prácticas deficientes, pueden ser responsables del aumento de la incidencia y la gravedad de algunas enfermedades importantes.

Principales enfermedades que afectan al grano de maíz

| ENFERMEDADES | AGENTE CASUAL |
|---------------------|----------------------|
| Pudrición del grano | Fusarium moniliforme |
| Mancha foliar gris | Iycopersici |
| Roya común | Puccinia sorghi |
| Carbón del maíz | Ustilago maydis |

Fuente.39.<https://andesfiles.s3.sa-east>

1.amazonaws.com/Publications/7+Manual+de+Plagas+y+efermedades+del+Maiz.pdf

Ramos Cárdenas Oscar H. Manual Desarrollado © Asociación Andes Ciro Alegría H-13 Urb. Santa Mónica, Wánchaq Cusco-Perú.

CAPÍTULO II

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

2.1.1.- CARAPARI

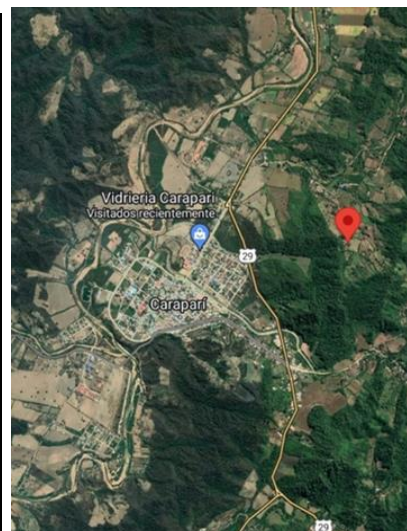
Caraparí es un municipio, distrito y localidad del sur de Bolivia, ubicado dentro de la provincia del Gran Chaco en el departamento de Tarija. El pueblo de Caraparí está ubicado a 224 km en carretera de la capital departamental, la ciudad de Tarija. El municipio limita al norte con Villamontes y Entre Ríos, al este con Yacuiba y la República Argentina, al oeste con el municipio de Entre Ríos, y al sur con Padcaya.

Fuente:1 <https://es.wikipedia.org/wiki/Carapar%C3%AD>

Las altitudes de la región oscilan desde los 2.125 msnm. en las cumbres más altas del cerro Alto Caucota hacia el oeste, los 1.866 msnm. en la serranía Aguaragüe hacia el este, hasta menos de 500 msnm. en las partes más bajas ubicadas en las riberas del río Pilcomayo, hacia el norte. Los asentamientos humanos se encuentran por debajo de los 1.000 msnm.

Fuente.2. <https://www.educa.com.bo/geografia/carapari-municipio-de-gran-chaco>

| | |
|--|--|
| País | Bolivia |
| Departamento | Tarija |
| Provincia | Gran Chaco |
| Población Caraparí | 15.366 habitantes |
| Coordenadas Geográficas De Caraparí | Latitud:21°49'45"Sur Longitud:63° 44' 29" Oeste |
| Altitud De Caraparí | 827 M |
| Clima De Caraparí | Clima Subtropical Húmedo (Clasificación Climática De Köppen |



Fuente.3.<https://es.db-city.com/Bolivia--Tarija-Gran-Chaco--Carapar%C3%AD>

2.1.2.- VILLAMONTES

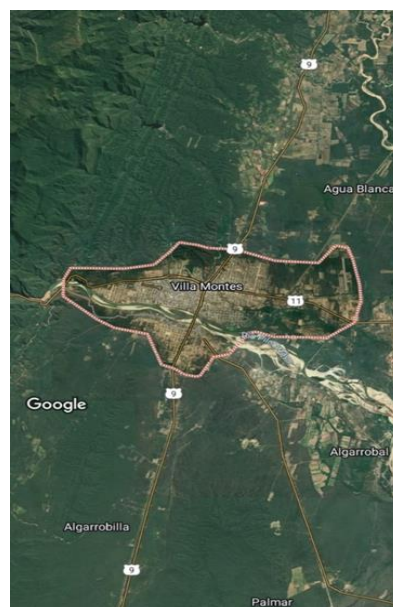
Villa Montes se encuentra a una distancia de 251 km por carretera al este de Tarija, la capital del departamento. Para llegar de Tarija a Villamontes. La ciudad está ubicada en las laderas de la Serranía del Aguarañe.

Fuente.4. https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Montes#:~:text=Villa%20Montes%20se%20encuentra%20a,desde%20Tarija%20en%20direcci%C3%B3n%20sureste.

El municipio de Villa Montes está ubicado a 388 m sobre el nivel de mar, en la banda izquierda del río Pilcomayo que cruza la sierra del Aguarañe y baja hacia el sudeste rumbo a la planicie del Gran Chaco. Villa Montes es atravesada por la quebrada Caiguamí que vierte sus aguas al río Pilcomayo.

Fuente.5. https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Montes

| | |
|---|---|
| País | Bolivia |
| Departamento | Tarija |
| Provincia | Gran Chaco |
| Población Villamontes | 39.867 habitantes |
| Coordenadas Geográficas De Villamontes | Latitud:21°15'59"Sur Longitud: 63° 27' 3" Oeste |
| Altitud De Villamontes | 384 M |
| Clima De Villamontes | Clima Subtropical Húmedo (Clasificación Climática De Köppen |



Fuente.6. <https://es.db-city.com/Bolivia--Tarija--Gran-Chaco--Villamontes>

2.1.3.- ENTRE RÍOS

San Luis de Entre Ríos es una localidad, distrito y municipio de Bolivia, capital de la provincia de Francisco Burdett O'Connor en el departamento de Tarija al sureste del país. Se encuentra a 110 km de la ciudad de Tarija, la capital del departamento homónimo. El municipio tiene una superficie de 6.406 km², y cuenta con una población de 21.991 habitantes.

Fuente.7.[https://es.wikipedia.org/wiki/Entre_R%C3%ADos_\(Tarija\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Entre_R%C3%ADos_(Tarija))

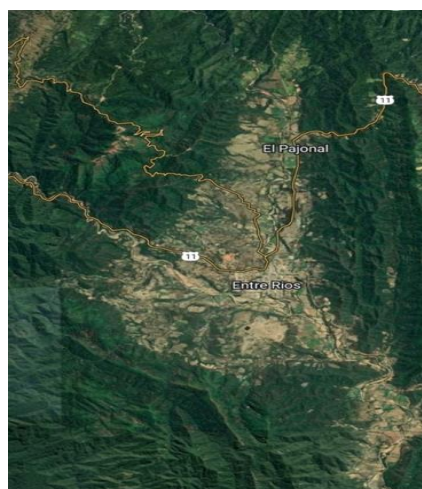
Se localiza a 1.230 msnm, en la confluencia del río Tambo y el río Pajonal. La ciudad está bordeada por una sierra montañosa de norte a sur y emplazada en un valle con forma de triángulo alargado de 10 km de longitud.

Clima. La temperatura media anual de Entre Ríos es de 20,9 °C y las precipitaciones anuales rondan los 1300 mm, concentrándose fundamentalmente en verano, de enero a marzo.

El clima de Entre Ríos es del tipo clima subtropical húmedo con invierno seco (Cwa).

Fuente.8.[https://es.wikipedia.org/wiki/Entre_R%C3%ADos_\(Tarija\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Entre_R%C3%ADos_(Tarija))

| | |
|--|---|
| Población | 21 991 habitantes Hombres: 11 630 Mujeres: 10 361 |
| País | Bolivia |
| Departamento | Tarija |
| Provincia | Burdet O'Connor |
| Altitud del municipio de Entre Ríos | 1 239 metros de altitud |
| Coordenadas geográficas | Latitud: 21°31'40"Sur Longitud: 64° 10' 28" Oeste |



Fuente.9.<https://www.municipio.com.bo/municipio-entre-rios-tarija.html>

Flora y fauna del Chaco Tarijeño

En este Parque Nacional se han registrado unas 880 especies de plantas vasculares, 28 especies de criptógamas (plantas sin flores) y de flora registradas, sin embargo, se estiman 1.500 especies de plantas superiores.

Destacan especies como el quebracho colorado, el soto negro, guayacán, el incorruptible cuchí, el soto de arenales o el cupesí. Otras especies importantes son el toborochi, el algarrobillo, el mistol y otras especies como la palma blanca y la palmera saó.

La fauna presente en el área es representativa de la llanura chaqueña, contando con 350 especies registradas, 89 especies de reptiles, 301 especies de aves, 65 especies de pequeños mamíferos y 59 especies de grandes mamíferos, destacando el pecarí tropero del Chaco conocido como Taguá, -una especie endémica del Chaco recién descubierta- los armadillos, la gama o ciervo de las pampas, la pava pintada, y el águila coronada. También se encuentran el jaguar, el puma, ocelote y se ha confirmado la presencia de guanaco (*Lama guanicoe*) en los arenales del sudoeste del área.

Fuente.10.<https://www.hoybolivia.com/bicentenario/contenido.php?idseccion=3&idsubseccion=32&idnoticia=136>

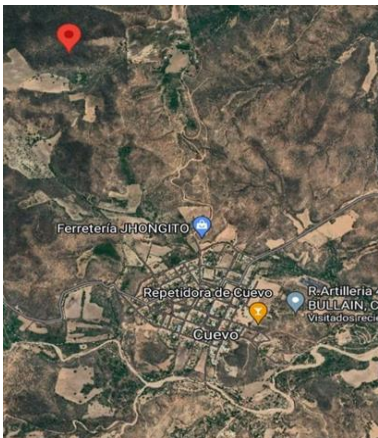
2.1.4.- CUEVO

Localizado en el departamento de Santa Cruz, Cuevo es un municipio cuya superficie, población, altitud y otra información importante se proporciona a continuación.

Fuente.11.<https://www.municipio.com.bo/municipio-cuevo.html>

Cuevo es la cuarta sección municipal de la provincia Cordillera. Está ubicada en los valles chaqueños al pie de las serranías del subandino. Tiene una temperatura promedio de 22°C y su topografía presenta serranías y pequeñas planicies surcadas por quebradas.

Fuente.12.<https://www.educa.com.bo/geografia/cuevo-municipio-de-cordillera>

| | | |
|---|---|--|
| País | Bolivia |  |
| Departamento | Santa Cruz | |
| Provincia | Cordillera | |
| Población Cuevo | 5.052 habitantes | |
| Coordenadas Geográficas De Cuevo | Latitud: 20°27'21" Sur Longitud: 63° 31' 7" Oeste | |
| Altitud De Cuevo | 1.018 M | |
| Clima De Cuevo | Clima Subtropical Húmedo (Clasificación Climática De Köppen: Cw | |

Fuente.13.<https://es.db-city.com/Bolivia--Santa-Cruz--Cordillera--Cuevo>

Flora y Fauna

Las principales especies de fauna son el mono nocturno, tatú chaqueño, anta, urina, oso y tapití.

Entre los recursos minerales sólo se cuenta con cal y yeso, cuya explotación podría incrementarse y significar una floreciente industria en la región. Existen abundantes recursos hídricos con gran diversidad de peces.

Fuente.14.<https://www.educa.com.bo/geografia/cuevo-municipio-de-cordillera#:~:text=Las%20principales%20especies%20de%20fauna,con%20gran%20diversidad%20de%20peces.>

2.1.5.- MUYUPAMPA

Ubicado a 7 h 27 min (344.6 km) por Ruta 6 Limita al norte y al este con el departamento de Santa Cruz, al oeste con las provincias de Tomina y Hernando Siles, al este con el municipio de Huacaya y al sur con el departamento de Tarija. La altitud promedio del municipio es de 1.200 msnm y pertenece a la región del Chaco boliviano. Cuenta con un clima cálido con una temperatura media anual de 23°C.

El municipio se ubica en un valle al pie de la serranía de Incahuasi, o "casa del Inca". Esta serranía es considerada como el último bastión de los Incas en la época precolombina, en los intentos de invadir y colonizar el chaco y los valles sureños.

Muyupampa es una localidad en Departamento de Chuquisaca y tiene una altitud de 1.217 metros. Muyupampa está situada al norte de Villa Vaca Guzmán.

Fuente.15.https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Vaca_Guzm%C3%A1n

| | |
|--------------------------------|--|
| Lugar poblado | Muyupampa |
| País | Bolivia |
| Departamento | Chuquisaca |
| Provincia | Luis Calvo |
| Superficie | 3747 Km2 |
| Altitud | 1200 y 1168 m.s.n.m. |
| Población | 9720 hab. |
| Coordenadas Geográficas | Latitud-19°88'55" o 19°5'38" sur Longitud-63°74'71" o 63°74'71" oeste |



Fuente.16.https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Vaca_Guzm%C3%A1n

<https://mapcarta.com/es/25588306>

Villa Vaca Guzmán, llamada Muyupampa hasta 1947,¹² es una localidad y municipio de Bolivia, capital de la Provincia de Luis Calvo en el Departamento de Chuquisaca. Tiene una superficie de 3.747 km² y una población de 9.720 habitantes.

La principal actividad económica de Villa Vaca Guzmán es la agricultura especialmente el cultivo de maní, ají y naranja. También se dedica al ganado bovino y a la pesca.

Limita al norte y al este con el departamento de Santa Cruz, al oeste con las provincias de Tomina y Hernando Siles, al este con el municipio de Huacaya y al sur con el departamento de Tarija. La altitud promedio del municipio es de 1.200 msnm y pertenece a la región del Chaco boliviano. Cuenta con un clima cálido con una temperatura media anual de 23°C.⁶

El municipio se ubica en un valle al pie de la serranía de Incahuasi, o "casa del Inca". Esta serranía es considerada como el último bastión de los Incas en la época precolombina, en los intentos de invadir y colonizar el chaco y los valles sureños.

Fuente.17.https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Vaca_Guzm%C3%A1n

Flora

La Sección Municipal tiene variada y abundante vegetación. Los tipos y clases de vegetación que caracterizan a la flora local varían de acuerdo a las zonas ecoclimáticas y relieve del terreno. Así se pueden apreciar entre los principales tipos de vegetación los bosques decíduos y semidecíduos y en menor escala bosques siempreverdes. Asimismo, datos de los autodiagnósticos comunales permiten identificar dos principales tipos de cobertura vegetal en el Municipio, éstos son: monte alto y monte bajo. MUYUPAMPA CHUQUISACA

Fuente.18.<https://www.educa.com.bo/content/fauna-de-chuquisaca>

Fauna

La fauna silvestre es rica y variada en la Sección Municipal, por cuanto está íntimamente relacionada con los tipos vegetaciones. Varias especies, están clasificadas

de acuerdo al "Libro Rojo de Ecología" como animales silvestres endémicos y en extinción, se citan a propósito el oso andino, el puma americano y el loro kaque. La mayor parte de las especies de mamíferos mayores (Corzuela, Chancho montés, Jochi) son objeto de caza doméstica, es decir, para fines de complementación dietética familiar, y en tanto que las aves (pavas, palomas) se cazan como medidas de control poblacional para evitar pérdidas (mermas) por daños a cultivos tanto en siembra como en cosecha. Los aspectos mencionados, deben inducir a tomar medidas precautorias de en el nivel institucional (Alcaldía, Superintendencia Forestal y otros) y reflexivas en el nivel comunal respecto al manejo de fauna silvestre.

Fuente.19.<https://www.educa.com.bo/content/fauna-de-chuquisaca>

2.1.6.- HUACARETA

La localidad de Huacareta está situada a 394 km de la ciudad de Sucre y a 85 km de la capital provincial, Monteagudo.

Fuente.20.<https://es.wikipedia.org/wiki/Huacareta>

Huacareta se encuentra en la parte sur de la Provincia de Hernando Siles, al este del Departamento de Chuquisaca. Al norte limita con el municipio de Monteagudo, al este con la provincia de Luis Calvo, al sur con el departamento de Tarija y al oeste con la provincia de Sud Cinti.

Fuente.21.<https://es.wikipedia.org/wiki/Huacareta>

Huacareta es una localidad en Departamento de Chuquisaca y tiene una altitud de 1.376 metros. Huacareta está situada al este de Carronzoni, y al sur de Carantan.

Fuente.22.<https://es.wikipedia.org/wiki/Huacareta>

| | |
|---|---|
| Población | 8 349 habitantes Hombres: 4 400 Mujeres: 3 949 |
| País | Bolivia |
| Departamento | Chuquisaca |
| Provincia | Hernando Siles |
| Altitud del municipio de Huacareta | 1 120 metros de altitud |
| Coordenadas geográficas | Latitud: 20° 22' 3" Sur Longitud: 64° 0' 16" Oeste |



Fuente.23.<https://www.municipio.com.bo/municipio-huacareta.html>

Tiene un clima templado, con una temperatura media anual de 22°C y una precipitación de 760 mm.

Entre los ríos más importantes que atraviesan el municipio están el río Parapetí y el río Pilcomayo.

Fuente.24.<https://es.wikipedia.org/wiki/Huacareta>

Flora y Fauna

Se encuentran con mayor frecuencia a las siguientes especies: Búho virginianus (Búho), Aratinga mitrata (Loro cara colorada), Pionus maximiliani (Loro), en bosques de pino nativo; Tamandua tetradactyla (Oso hormiguero), Pseudalopex gymnocercus (Zorro ovejero), Cerdocyon thous (Zorro gallinero), Eira barbara (Melero), Felis concolor (Puma). Muchas de estas especies se encuentran amenazadas y en pleno proceso de extinción, como es el caso de Tayassu pecari (Chanco de monte), Mazama americana (Venado colorado), Mazama gouazoubira (Venado arrocillo), Dasyprocta punctata (Jochi pinto), utilizado para el consumo humano; la alteración de su hábitat,

ha originado que sus hábitos de alimentación cambien por los productos que cultivan los agricultores. Una especie de mucho interés, pero también amenazada es el *Tremartos ornatus* (Oso andino), en la serranía de Los Milagros.

Fuente.25.<https://www.educa.com.bo/content/fauna-de-chuquisaca>

2.2.- MÉTODOS

El siguiente trabajo se realizó primeramente en el chaco de las comunidades de Timboy, Taquilla, Chiquiaka y Ñaurenda de municipio de Entre Ríos del departamento de Tarija colectando las siguientes accesiones obtuvimos como CHZM 01 (morocho), CHZM 02 (perlita criolla), CHZM 02 (blando jaspiado), CHZM 04 (blando blanco), CHZM 05 (sauseño amarillo), CHZM 06 (blanco criollo), CHZM 07 (cubano amarillo), CHZM 08 (blando amarillo), CHZM 09 (chejwa) y seguidamente como las accesiones CHZM 12 (blanco overito), CHZM 13 (kulli), CHZM 14 (pisankalla criolla), CHZM 15 (romanito), CHZM 16 (blando amarillo), CHZM 17 (maíz garrapatita). Como podemos ver obtuvimos como 15 accesiones en la comunidad de Entre Ríos y municipios del departamento de Tarija.

Seguidamente se realizó la colecta en el municipio de Villamontes comunidad de Tahyguati del chaco del departamento de Tarija donde obtuvimos 1 accesión que sería CHZM 10 (maíz pipoca amarillo bolita).

Al igual se realizó la colecta en el municipio de Carapari del chaco del departamento de Tarija al igual donde obtuve 1 accesión como CHZM 11 (gateado).

Después pude realizar la colecta en el chaco de municipio de Cuevo en la comunidad de Huaraca del Departamento de Santa Cruz obteniendo como estas accesiones CHZM 18 (maíz azul), CHZM 19 (maíz colombiano), CHZM 20 (moradito) y CHZM 21 (avatihi). Como podemos ver que en esa comunidad obteniendo como 4 accesiones.

Y seguidamente se colecto las accesiones en el chaco de la comunidad Cruz Pampa, del municipio de Muyupampa. Y continuando se colecto en comunidades de Las Abras, Sombrerillo del municipio de Huacareta del departamento de Chuquisaca donde. Obteniendo las acciones como CHZM 22 (opaco 2), donde solo tuve 1 accesión y luego

otras accesiones como CHZM 23 (cheschecito), CHZM 24 (pipoca espinudo) y CHZM 25 (wayito o bayito blando amarillo) donde se obtuvo 4 accesiones.

Esto se fue realizando desde la fecha 9/9/2022 hasta la fecha 24/11/ 2022 donde culmino mi trabajo de campo.

De acuerdo a los compromisos establecidos en el proyecto, como parte de las actividades de recolección de los maíces nativas.

De las mazorcas recolectadas y representativas de cada (accesión), se determinar las características cuantitativas y cualitativas en el laboratorio de INIAF. Donde obtuvimos los resultados.

2.2.1.- CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS

En el caso de las características cuantitativas, estas fueron determinadas de acuerdo a la característica en particular, y dependerá si son en peso (g), en longitud (cm, mm) o bien en, las cuales se enunciar a continuación.

- **Longitud de mazorca (cm).** Longitud de la base al ápice en la mazorca
- **Diámetro de mazorca (cm).** El diámetro de la parte central de la mazorca
- **Peso de mazorca (g).**
- **Diámetro de marlo (cm)**
- **Peso de semillas de la mazorca (g).**
- **Dimensiones del grano. Obtener** mediciones en granos consecutivos de un punto medio de cada mazorca según se ilustra en la Longitud, Ancho y Grosor del grano expresado en (mm y cm). Los resultados son expresados como promedio de las mediciones en cada descriptor.
- **Peso de granos (g).** Utilice un mínimo de cinco repeticiones en las determinaciones del peso con la finalidad de estimar el peso de granos.

Los pesos de mazorca y semilla son utilizados para la estimación de la proporción grano mazorca de la población (porcentaje de desgrane).

2.2.2.- CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS

- Forma de mazorca.
- Tipo de grano
- Color de grano
- Forma de la superficie de grano
- Textura.

2.3.- MATERIALES

- Zona de Chaco Cruceño
- Zona de Chaco Chuquisaqueño
- Zona de Chaco Tarijeño
- Cámara
- Balanza
- Calibre
- Recipiente de vidrio
- Bolsas
- Computadora
- Registro para anotar
- Marcador

CAPÍTULO III

3.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1.- RESULTADOS OBTENIDOS

Actualmente muchas de las familias obtienen el grano de maíz proveniente de ferias semanales que se llevan en comunidades vecinas, que se adquieren en función a sus ingresos y necesidades de consumo.

Por lo descrito se puede señalar que las familias están limitadas, al acceso y disponibilidad del grano de maíz, que no llega a satisfacer las necesidades alimentarias de sus miembros, incidiendo en el desarrollo de los niños, niñas, madres gestantes quienes presentan una desnutrición a veces crónica.

Los productores de grano de maíz, tienen la responsabilidad adicional de producir el alimento ecológico no solo para su consumo diario, sino también para los mercados locales y de igual forma para los grandes centros de consumo.

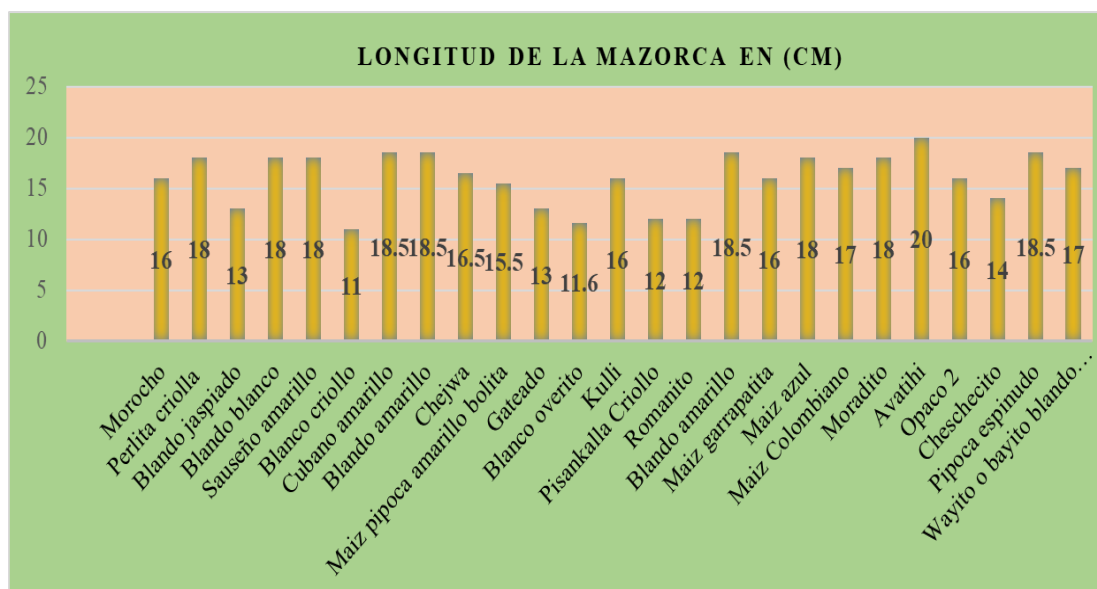
Se registro las 25 colecciones nativas de acuerdo a las guías de Caracterización (IPGRI), La actividad se realizó en campos de Chaco Boliviano dicho trabajo fue apoyado por el personal técnico del INIAF Programa Maíz.

Se realizo la Caracterización de Mazorca y Grano de Maíces Nativos de accesiones colectadas en la Gestión 2022 del Chaco boliviano donde se caracteriza y se mide la parte cualitativa y cuantitativa de 25 variedades nativas de maíz, que se llevó al banco de germoplasma del INIAF-YACUIBA.,

Elaboración de cuadros identificando las accesiones de Caracterización Cualitativa y Cuantitativas en Grano y Mazorca.

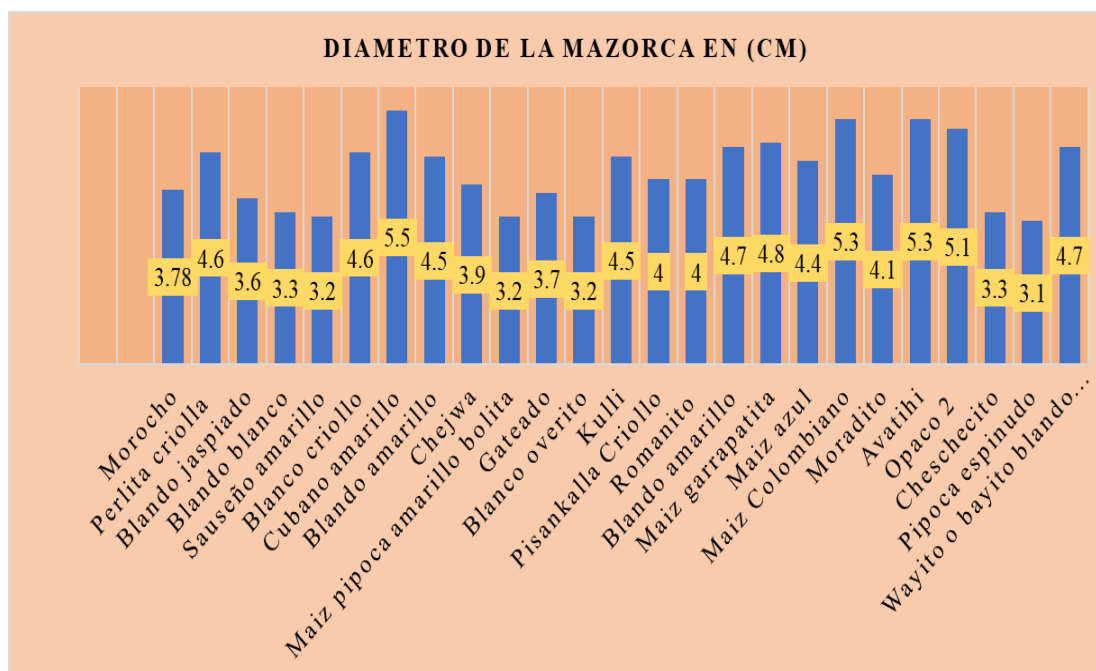
TABLA 0.1 CARACTERISTICAS CUANTITATIVA EN MAZORCA Y GRANO DE ACCESIONES IDENTIFICADAS

| ACCESIONES | Nombres de variedades | Longitud de mazorca (cm) | Diametro de mazorca (cm) | Peso de mazorca (g) | Peso de semillas de mazorca (g) | Diametro de mazorca (cm) | Dimensiones del Grano | | | Peso de granos (g) |
|------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|-------------|--------------------|
| | | | | | | | Longitud (mm) | Ancho (mm) | Grosor (mm) | |
| CHZM01 | Morocho | 16 | 3.78 | 131 | 37.5 | 2.3 | 1 | 0.6 | 0.4 | 808 |
| CHZM02 | Perlita criolla | 18 | 4.6 | 177 | 29.1 | 2.6 | 1 | 0.9 | 0.4 | 505 |
| CHZM03 | Blando jaspado | 13 | 3.6 | 13.2 | 32.7 | 2.2 | 1.4 | 0.9 | 0.5 | 106.5 |
| CHZM04 | Blando blanco | 18 | 3.3 | 13 | 12 | 1.7 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 83.9 |
| CHZM05 | Sauseño amarillo | 18 | 3.2 | 12 | 33.2 | 1.6 | 1 | 0.6 | 0.4 | 84.9 |
| CHZM06 | Blanco criollo | 11 | 4.6 | 177 | 29.2 | 2.6 | 1 | 0.9 | 0.4 | 681.6 |
| CHZM07 | Cubano amarillo | 18.5 | 5.5 | 135 | 47 | 3.3 | 1.3 | 1 | 0.4 | 954.9 |
| CHZM08 | Blando amarillo | 18.5 | 4.5 | 45.5 | 34.5 | 2.2 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 445.8 |
| CHZM09 | Chejwa | 16.5 | 3.9 | 62.3 | 23.8 | 3.9 | 1 | 0.6 | 0.4 | 108.8 |
| CHZM10 | Mai: pipoca amarillo bolita | 15.5 | 3.2 | 36.9 | 36.6 | 2.9 | 1.4 | 1 | 0.6 | 250.9 |
| CHZM11 | Gateado | 13 | 3.7 | 50 | 24.9 | 2.3 | 0.8 | 0.7 | 0.2 | 272.1 |
| CHZM12 | Blanco overito | 11.6 | 3.2 | 99 | 19.2 | 2.3 | 0.9 | 0.6 | 0.2 | 107.6 |
| CHZM13 | Kulli | 16 | 4.5 | 34.6 | 34.6 | 2.6 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 392.6 |
| CHZM14 | Pisankalla Criollo | 12 | 4 | 16.1 | 38 | 2.4 | 1.3 | 1 | 0.3 | 129.1 |
| CHZM15 | Romanito | 12 | 4 | 35 | 20.8 | 1.6 | 1.3 | 0.8 | 0.4 | 85.2 |
| CHZM16 | Blando amarillo | 18.5 | 4.7 | 69.1 | 29.4 | 2.6 | 1.3 | 0.8 | 0.4 | 447.8 |
| CHZM17 | Mai: garrapatita | 16 | 4.8 | 51.8 | 32.5 | 2.3 | 0.8 | 0.7 | 0.3 | 394.9 |
| CHZM18 | Mai: azul | 18 | 4.4 | 46.5 | 41 | 2.3 | 1.4 | 0.9 | 0.3 | 353.9 |
| CHZM19 | Mai: Colombiano | 17 | 5.3 | 258 | 31.9 | 2.9 | 1.5 | 1.8 | 1.4 | 139.7 |
| CHZM20 | Moradito | 18 | 4.1 | 83.5 | 25 | 2.3 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 704.5 |
| CHZM21 | Avatili | 20 | 5.3 | 125 | 35.9 | 2.5 | 1.7 | 0.9 | 0.4 | 687.2 |
| CHZM22 | Opaco 2 | 16 | 5.1 | 68.2 | 21.9 | 3 | 1.2 | 0.9 | 0.3 | 399 |
| CHZM23 | Cheshecito | 14 | 3.3 | 58.6 | 17.9 | 1.8 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 606.5 |
| CHZM24 | Pipoca espinudo | 18.5 | 3.1 | 156 | 11.2 | 2.1 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 942.6 |
| CHZM25 | Wayito o bayito blando amarillo | 17 | 4.7 | 110 | 26.1 | 2.6 | 1.2 | 0.7 | 0.6 | 825.5 |

GRAFICA 1 LONGITUD DE LA MAZORCA EN (CM)

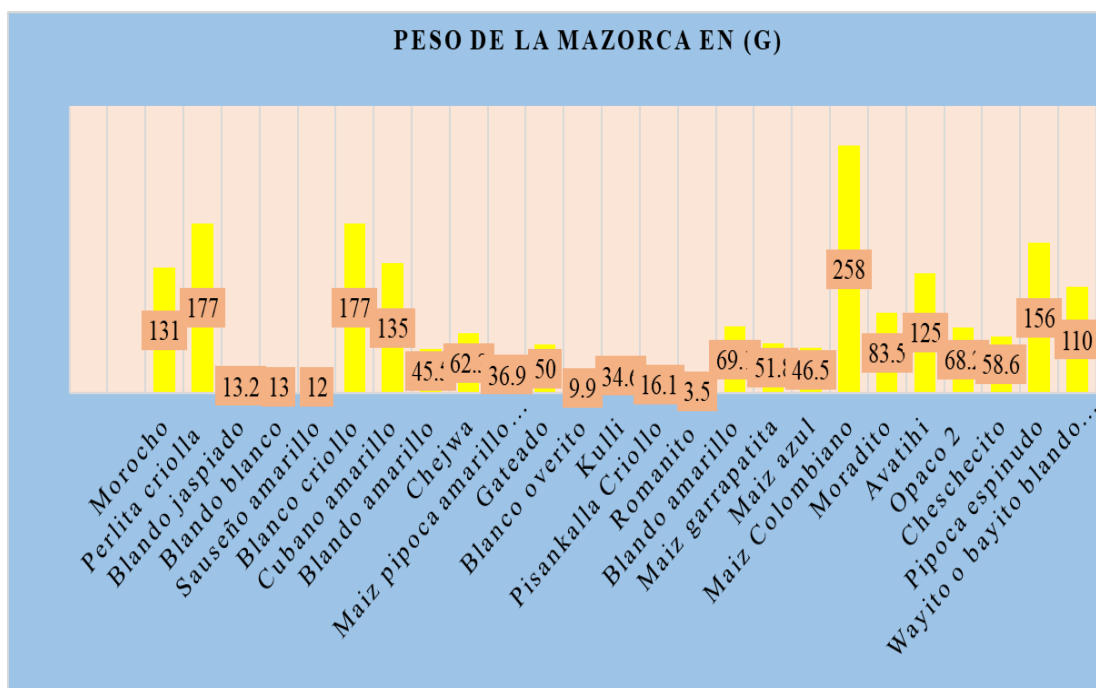
Por tanto, podemos deducir que para la variable longitud de la mazorca en cm. de las 25 accesiones de variedades colectadas, podemos evidenciar en la gráfica 4.1.2. que la variedad con mayor longitud es CHZM21(Avatihi) con 20cm.y en segundo lugar tenemos las accesiones o variedades CHZM07 (Cubano amarillo) 18,5 cm, CHZM08 (Blando amarillo), CHZM24 (Pipoca espinudo) con 18,5cm y seguido con las variedades CHZM02 (Perlita criolla), CHZM04 (Blando blanco), CHZM05 (Sauseño amarillo), CHZM18 (Maíz azul), CHZM20 (Moradito) con 18cm y el menor variedades tenemos la longitud de CHZM19 (Maíz colombiano), CHZM25 (Wayito o bayito blando amarillo) con 17cm y seguidamente como CHZM09 (Chejwa) con 16,5cm y también como CHZM01 (Morocho), CHZM13(Kulli), CHZM17 (Maíz garrapatita), CHZM22 (Opaco2) con 16cm y CHZM10 (Maíz pipoca amarillo bolita) con 15cm y CHZM23 (Cheshecito) con 14cm y CHZM03 (Blando jaspiado), CHZM11 (Gateado) con 13cm y CHZM14 (Pisankalla Criolla), CHZM15 (Romanito) con 12cm y CHZM12 (Blanco overito) con 11,6 y CHZM06 (Blanco criollo) con 11cm. Obteniéndose como menor longitud en cuanto a la mazorca (cm).

GRAFICA 2 DIAMETRO DE LA MAZORCA EN (CM)



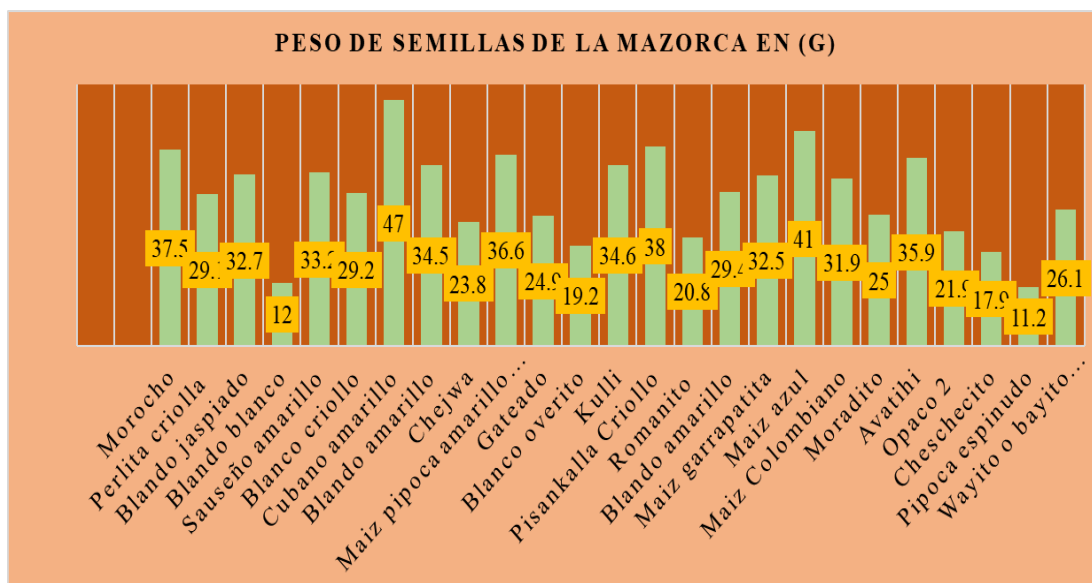
Por tanto, podemos deducir en la gráfica 4.1.3. para la variable diámetro de la mazorca en (cm) de las 25 accesiones estudiadas se observó, que las accesiones como cubano amarillo (CHZM07) con 5,5cm, Maíz colombiano (CHZM19) Avatihi (CHZM21) con 5,3cm, tienen un mayor diámetro de mazorca. Y de las accesiones que menor diámetro de la mazorca obtuvieron fueron, Sauseño amarillo (CHZM05), Chejwa (CHZM09), Blanco Overito (CHZM12) con 3,2cm y Pipoca espinudo (CHZM24) con 3,1cm.

GRAFICA 3 PESO DE LA MAZORCA EN (G)



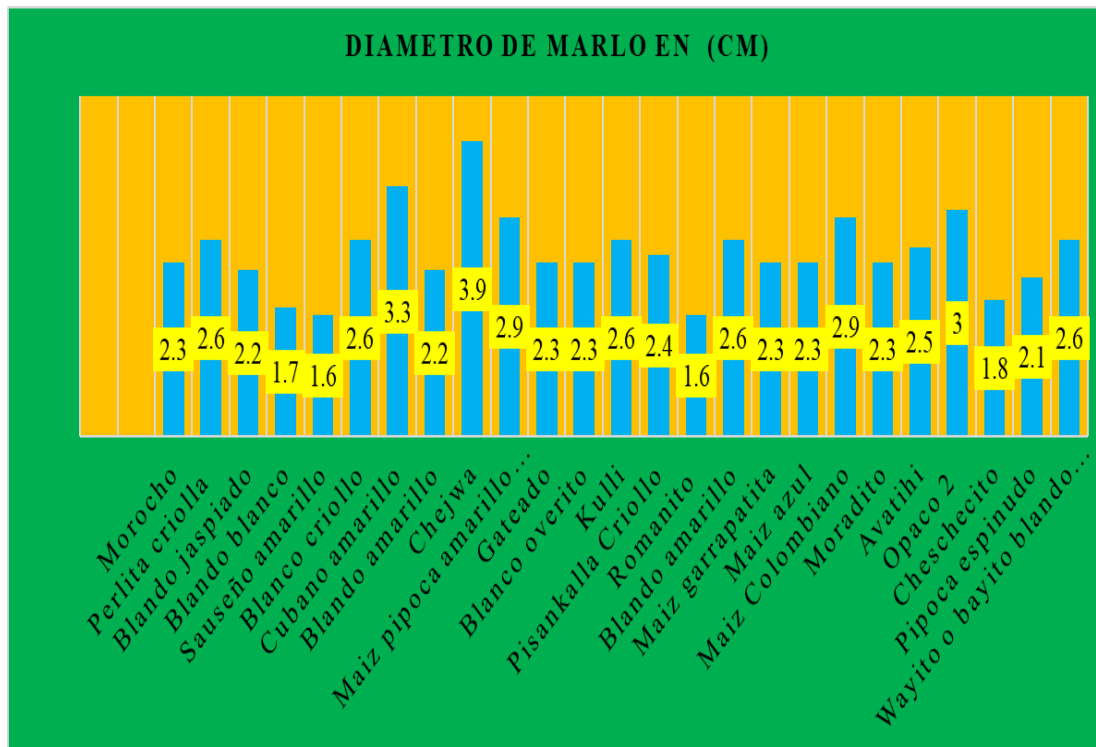
Por tanto, podemos deducir en el grafico 4.1.4. para la variable peso de mazorca en (g) de las 25 accesiones de Maíz colombiano (CHZM19) con 258g y Perlita criolla (CHZM02), Blanco criollo (CHZM06) con 177g y Pipoca espinuda (CHZM24) con 156 y cubano amarillo (CHZM07) con 135g y Morocho (CHZM01) con 131g y Avatihi (CHZM21) con 125g y Wayito o bayito blando amarillo (CHZM25) con 110g tiene un mayor de peso de mazorca. Y de las accesiones menores obtuvimos el Blando blanco (CHZM04) con 13g, y Sauseño amarillo (CHZM05) con 12g y Blanco overito (CHZM12) con 9,9g y Romanito (CHZM15) con 3,5g.

GRAFICA 4 PESO DE SEMILLAS DE LA MAZORCA EN (G)



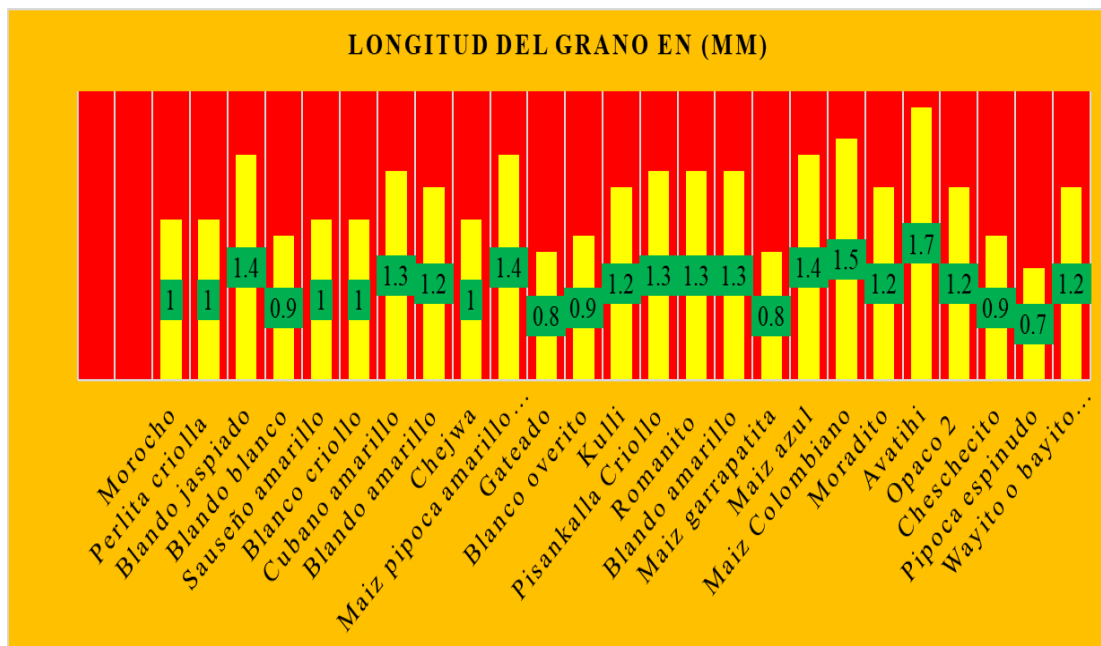
Por tanto, podemos deducir en el grafico 4.1.5. para peso de semillas de la mazorca en (g) de las 25 accesiones obteniendo del maíz cubano amarillo (CHZM07) un 47g y Maíz azul (CHZM18) un 41g que tiene un mayor de Peso de Semillas de la Mazorca en (g). Y la menor accesiones como Blando blanco (CHZM04) con 12g y Cheschecito (CHZM23) con 11,2g.

GRAFICA 5 DIAMETRO DE MARLO EN (CM)



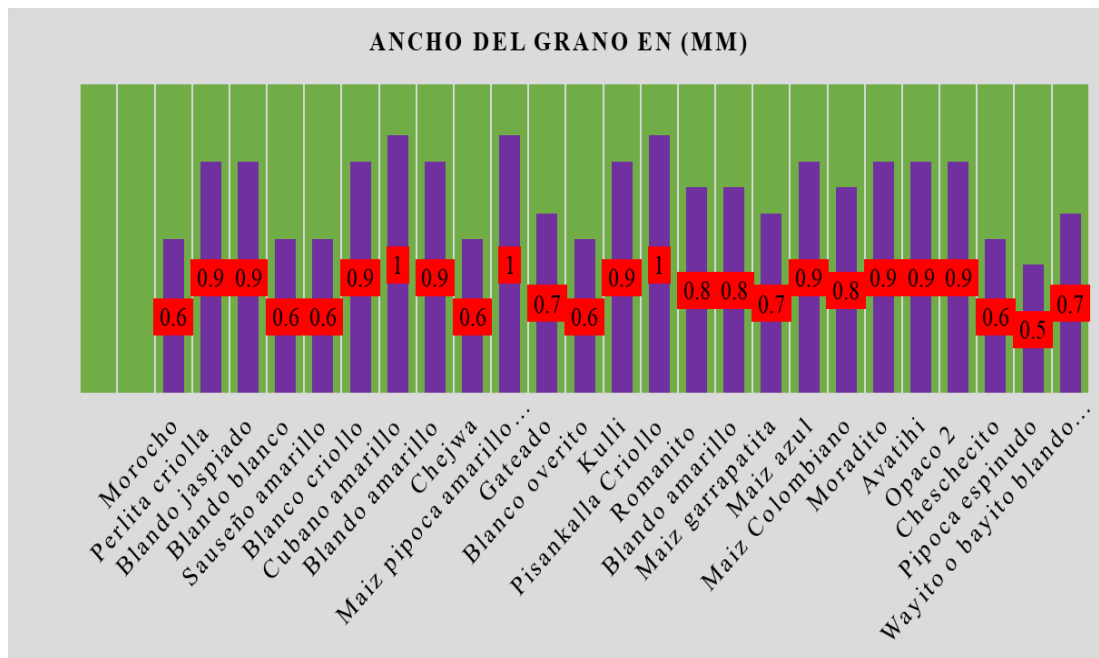
Podemos deducir en el grafico 4.1.6. para diámetro de marlo en (cm) de las 25 accesiones como Chejwa (CHZM09) con 3,9cm y Opaco2 (CHZM22) con 3cm a mayor Diámetro de Marlo (cm). Y a menor de las acciones tenemos Blando blanco (CHZM04) con 1,7 y Sauseño amarillo (CHZM05), Romanito (CHZM15) con 1,6cm.

GRAFICA 6 LONGITUD DEL GRANO EN (MM)



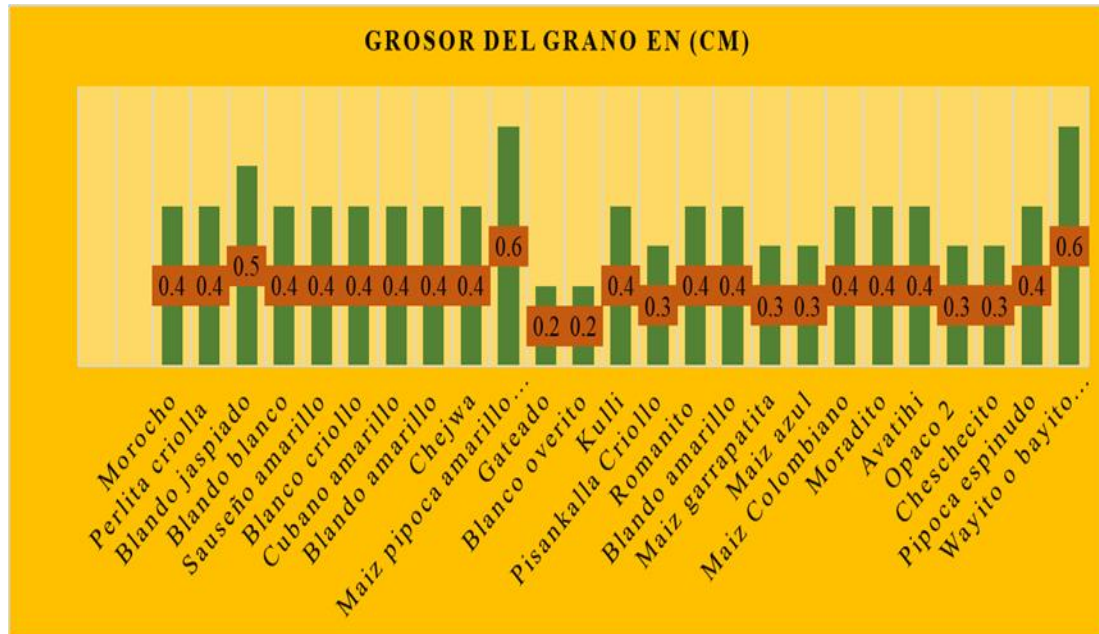
Tanto, podemos deducir en el grafico 4.1.7. para longitud obtuvimos de las 25 acciones como Avatihi (CHZM21) de 1,7 y Maíz colombiano (CHZM19) de 1,5mm y Blando jaspeado (CHZM03), Maíz pipoca amarillo bolita (CHZM10), Maíz azul (CHZM18) de 1,4 a mayor Longitud. Y a menor obtuvimos, Blando amarillo (CHZM08), Kulli (CHZM13), Moradito (CHZM20), Opaco2 (CHZM22), Wayito o bayito blando amarillo (CHZM25) de 1,2mm y Morocho (CHMZ01), Perlita criolla (CHZM02), Sauseño amarillo (CHZM05), Blanco criollo (CHZM06), Chejwa (CHZM09) de 1mm y Pipoca espinudo (CHZM24) de 0,7mm.

GRAFICA 7 ANCHO DEL GRANO EN (MM)



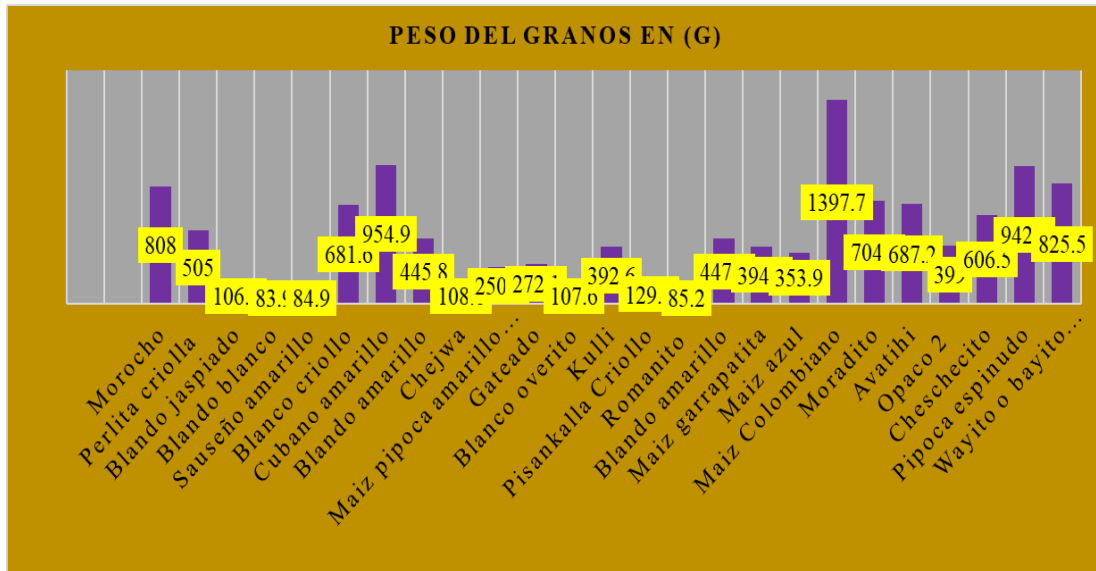
Tanto, podemos deducir en el grafico 1.4.8. para el ancho se obtuvo las accesiones como cubano amarillo (CHZM07), maíz pipoca amarillo bolita (CHZM10), pisankalla criolla (CHZM14) de 1mm de mayor del ancho de grano. y como menor tenemos pipoca espinuda (CHZM24) de 0,5mm de ancho.

GRAFICA 8 GROSOR DEL GRANO EN (CM)



Tanto, podemos deducir en el grafico 1.4.9. para la variable grosor de 25 accesiones como Maíz pipoca amarillo bolita (CHZM10) de 0,6cm y Wayito o bayito blando amarillo (CHZM25) de 0,6cm que sería mayor del Grosor del grano. Y como también observamos el menor grosor de las accesiones como Gateado (CHZM11) de 0,2cm y Blanco overito (CHZM12) de 0,2 cm.

GRAFICA 9 PESO DEL GRANO EN (G)



Podemos deducir en el grafico 1.4.10. para peso de grano (g) para las 25 accesiones estudiada de Cubano amarillo (CHZM07) con 954,9 es el mayor Peso de Grano (g). Y obteniendo el menor de Blando blanco (CHZM04) como 83,9 con peso de grano (g).

TABLA 0.2 CARACTERISTICAS CUALITATIVA EN MAZORCA Y GRANO DE ACCESIONES IDENTIFICADA

| ACCESIONES | Nombres de variedades | Forma de mazorca | Tipo de grano | Color del grano | Forma de la superficie del grano | Textura |
|------------|---------------------------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------------------------|--------------|
| CHZM01 | Morocho | Conica-Cilindrica | Semi dentado | Anaranjado | Redondo | Vitrero |
| CHZM02 | Perlita criolla | Conica | Cristalino | Blanco | Redondo | Vitrero |
| CHZM03 | Blando jaspiado | Conica-Cilindrica | Semi dentado | Anaranjado jaspiado | Punteagudo | Semi dentado |
| CHZM04 | Blando blanco | Conica-Cilindrica | Harinoso | Blanco | Punteagudo | Harinoso |
| CHZM05 | Sauseño amarillo | Conica-Cilindrica | Ceroso | Amarillo | Redondo | Dentado |
| CHZM06 | Blanco criollo | Conica-Cilindrica | Harinoso | Blanco | Punteagudo | Harinoso |
| CHZM07 | Cubano amarillo | Cilindrica | Semi dentado | Amarillo | Dentado | Semi dentado |
| CHZM08 | Blando amarillo | Conica-Cilindrica | Harinoso | Amarillo | Dentado | Harinoso |
| CHZM09 | Chejwa | Conico-Cilindrica | Semi dentado | Anaranjado jaspiado | Dentado | Semi dentado |
| CHZM10 | Maiz pipoca amarillo bolita | Cilindrica | Harinoso | Blanco | Dentado | Harinoso |
| CHZM11 | Gateado | Conica-Cilindrica | Ceroso | Amarillo morado | Redondo | Cristalino |
| CHZM12 | Blanco overito | Conica-Cilindrica | Ceroso | Moteado negro lila | Dentado | Dentado |
| CHZM13 | Kulli | Conico-Cilindrica | Harinoso | Rojo oscuro | Dentado | Harinoso |
| CHZM14 | Pisankalla criolla | Conico-Cilindrica | Dentado | Café | Dentado | Dentado |
| CHZM15 | Romanito | Conico-Cilindrica | Semi dentado | Amarillo | Dentado | Semi dentado |
| CHZM16 | Blando amarillo | Cilindrica | Harinoso | Amarillo | Dentado | Dentado |
| CHZM17 | Maiz garrapatita | Conico | Semi dentado | Griz | Dentado | Harinoso |
| CHZM18 | Maiz azul | Cilindrica | Semi dentado | Morado | Dentado | Vitreo |
| CHZM19 | Maiz Colombiano | Conica-Cilindrica | Dentado | Blanco | Dentado | Dentado |
| CHZM20 | Moradito | Conico-Cilindrica | Harinoso | Negro lila | Redondo | Harinoso |
| CHZM21 | Avatihi | Conica-Cilindrica | Dentado | Rosado lila | Dentado | Dentado |
| CHZM22 | Opaco 2 | Conica-Cilindrica | Dentado | Blanco | Dentado | Dentado |
| CHZM23 | Cheshecito | Conica-Cilindrica | Harinoso | Blanco lila | Redondo | Harinoso |
| CHZM24 | Pipoca espinudo | Conica-Cilindrica | Reventador | Anaranjado | Punteagudo | Vitreo |
| CHZM25 | Wayito o bayito blanco amarillo | Conica-Cilindrica | Semi dentado | Amarillo | Dentado | Dentado |

TABLA 0.3 CARACTERIZACION CUANTITATIVA Y CUALITATIVA EN MAZORCAS Y GRANOS DE ACCESIONES NATIVA IDENTIFICADA

| Datos de Colecta del Chaco Boliviano | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|--------------|-------------|--------------|----------------------|------------------|-------------------|---------------|---------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| Numero del colector | Nombre de la variedad | Departamento | Municipio | Comunidad | Nombre del productor | Fecha de colecta | Datos Geograficos | | | Nombre del colector | Nro de mazorcas colectada | Fuente de recoleccion |
| | | | | | | | Latitud | Longitud | Altitud | | | |
| CHZM01 | Morocho | Tarija | Entre Rios | Timboy | Feliza Torres | 9/9/2022 | 21° 31' 40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM02 | Perlita criolla | Tarija | Entre Rios | Timboy | Feliza Torres | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM03 | Blando jaspado | Tarija | Entre Rios | Timboy | Feliza Torres | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM04 | Blando blanco | Tarija | Entre Rios | Timboy | Feliza Torres | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM05 | Sauseño amarillo | Tarija | Entre Rios | Timboy | Feliza Torres | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM06 | Blanco criollo | Tarija | Entre Rios | Taquilla | Petrona Maraz | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM07 | Cubano amarillo | Tarija | Entre Rios | Taquilla | Petrona Maraz | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM08 | Blando amarillo | Tarija | Entre Rios | Taquilla | Petrona Maraz | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 2 | Almacen |
| CHZM09 | Chejva | Tarija | Entre Rios | Taquilla | Petrona Maraz | 9/9/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM10 | Maíz pipoca amarillo bolita | Tarija | Villamontes | Tahyguati | Wilfredo Linachi | 6/10/2022 | 21°15'59" Sur | 63°27'3" Oest | 388m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM11 | Gateado | Tarija | Carapari | Carapari | Fermin Pizarro | 7/10/2022 | 21°49'45" Sur | 63°44'29" Oes | 827m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM12 | Blanco overito | Tarija | Entre Rios | Chiquiaka | Bradío Zambrana | 8/10/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM13 | Kulli | Tarija | Entre Rios | Timboy | Ventura Sambrana | 9/10/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM14 | Pisankalla criolla | Tarija | Entre Rios | Timboy | Ventura Sambrana | 10/10/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM15 | Romanito | Tarija | Entre Rios | Ñaurenda | Susana Tagana | 11/10/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM16 | Blando amarillo | Tarija | Entre Rios | Ñaurenda | Susana Tagana | 12/10/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM17 | Maíz garrapatita | Tarija | Entre Rios | Chiquiaka | Bradío Zambrana | 13/10/2022 | 21°31'40" Sur | 64°10'28" Oes | 1239m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM18 | Maíz azul | Santa Cruz | Cuevo | Huaraca | Demetrio Peñarand | 14/11/2022 | 20°27'21" Sur | 63°31'28" Oes | 1.018m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM19 | Maíz Colombiano | Santa Cruz | Cuevo | Huaraca | Demetrio Peñarand | 15/11/2022 | 20°27'21" Sur | 63°31'7" Oest | 1.018m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM20 | Moradito | Santa Cruz | Cuevo | Huaraca | Mariana Tambaico | 16/11/2022 | 20°27'21" Sur | 63°31'7" Oest | 1.018m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM21 | Avatíhi | Santa Cruz | Cuevo | Huaraca | Mariana Tambaico | 17/11/2022 | 20°27'21" Sur | 63°31'7" Oest | 1.018m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM22 | Opaco 2 | Chuquisaca | Muyupampa | Cruz pampa | Doris Aldana | 21/11/2022 | 19°5'38" Sur | 63°44'50" Oes | 1.200m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM23 | Cheschecito | Chuquisaca | Huacareta | Las habras | Balivian Donaire | 22/11/2022 | 20°22'3" Sur | 64°0'16" Oest | 1120m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM24 | Pipoca espinudo | Chuquisaca | Huacareta | Sombrierillo | Juan Torrez | 23/11/2022 | 20°22'3" Sur | 64°0'16" Oest | 1120m | LRVM INI | 1 | Almacen |
| CHZM25 | Wayito o bayito blando amarillo | Chuquisaca | Huacareta | Sombrierillo | Juan Torrez | 24/11/2022 | 20°22'3" Sur | 64°0'16" Oest | 1120m | LRVM INI | 1 | Almacen |

| Recolección de Gemoplasmas | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------|-------------|--------------------|-------------------|---------------|---------------------|----------------------------------|--------------|
| CARACTERÍSTICAS CUANTITATIVAS | | | | | | CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS | | | | | | | |
| Longitud de mazorca (cm) | Diámetro de mazorca (cm) | Peso de mazorca (g) | Peso de semillas de la mazorca (g) | Diámetro de olote (cm) | Dimensiones del grano | | | Peso de granos (g) | Forma de mazorca | Tipo de grano | Color de grano | Forma de la superficie del grano | Textura |
| | | | | | Longitud (mm) | Ancho (mm) | Grosor (cm) | | | | | | |
| 16 | 3.78 | 131 | 37.5 | 2.3 | 1 | 0.6 | 0.4 | 808 | Cónica cilíndrica | Semi dentado | Anaranjado | Redondo | Vitrero |
| 18 | 4.6 | 177 | 29.1 | 2.6 | 1 | 0.9 | 0.4 | 505 | Cónica | Cristalino | Blanco | Redondo | Vitrero |
| 13 | 3.6 | 13.2 | 32.7 | 2.2 | 1.4 | 0.9 | 0.5 | 106.5 | Cónica cilíndrica | Semi dentado | Anaranjado jaspiado | Punteagudo | Semi dentado |
| 18 | 3.3 | 3.9 | 12 | 1.7 | 0.9 | 0.6 | 0.4 | 83.9 | Cónica cilíndrica | Harinoso | Blanco | Punteagudo | Harinoso |
| 18 | 3.2 | 12 | 33.2 | 1.6 | 1 | 0.6 | 0.4 | 84.9 | Cónica cilíndrica | Ceroso | Amarillo | Redondo | Dentado |
| 11 | 4.6 | 177 | 29.2 | 2.6 | 1 | 0.9 | 0.4 | 681.6 | Cónica cilíndrica | Harinoso | Blanco | Punteagudo | Harinoso |
| 18.5 | 5.5 | 135 | 47 | 3.3 | 1.3 | 1 | 0.4 | 954.9 | Cilíndrica | Semi dentado | Amarillo | Dentado | Semi dentado |
| 18.5 | 4.5 | 45.5 | 34.5 | 2.2 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 445.8 | Cónica cilíndrica | Harinoso | Amarillo | Dentado | Harinoso |
| 16.5 | 3.9 | 62.3 | 23.8 | 3.9 | 1 | 0.6 | 0.4 | 108.8 | Cónica cilíndrica | Semi dentado | Anaranjado jaspiado | Dentado | Semi dentado |
| 15.5 | 3.2 | 36.9 | 36.6 | 2.9 | 1.4 | 1 | 0.6 | 250.9 | Cilíndrica | Harinoso | Blanco | Dentado | Harinoso |
| 13 | 3.7 | 50 | 24.9 | 2.3 | 0.8 | 0.7 | 0.2 | 272.1 | Cónica cilíndrica | Ceroso | Amarillo morado | Redondo | Cristalino |
| 11.6 | 3.2 | 99 | 19.2 | 2.3 | 0.9 | 0.6 | 0.2 | 107.6 | Cónica-cilíndrica | Ceroso | Moteado negro lila | Dentado | Dentado |
| 16 | 4.5 | 34.6 | 34.6 | 2.6 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 392.1 | Cónico cilíndrica | Harinoso | Rojo oscuro | Dentado | Harinoso |
| 12 | 4 | 16.1 | 38 | 2.4 | 1.3 | 1 | 0.3 | 1291 | Cónico cilíndrica | Dentado | Café | Dentado | Dentado |
| 12 | 4 | 35 | 20.8 | 1.6 | 1.3 | 0.8 | 0.4 | 85.2 | Cónico cilíndrica | Semi dentado | Amarillo | Dentado | Semi dentado |
| 18.5 | 4.7 | 69.1 | 29.4 | 2.6 | 1.3 | 0.8 | 0.4 | 447.8 | Cilíndrica | Harinoso | Amarillo | Dentado | Dentado |
| 16 | 4.8 | 51.8 | 32.5 | 2.3 | 0.8 | 0.7 | 0.3 | 394.9 | Cónico | Semi dentado | Gris | Dentado | Harinoso |
| 18 | 4.4 | 46.5 | 41 | 2.3 | 1.4 | 0.9 | 0.3 | 353.9 | Cilíndrica | Semi dentado | Morado | Dentado | Vitrero |
| 17 | 5.3 | 258 | 31.9 | 2.9 | 1.5 | 0.8 | 1.4 | 139.7 | Cónica cilíndrica | Dentado | Blanco | Dentado | Dentado |
| 18 | 4.1 | 83.5 | 25 | 2.3 | 1.2 | 0.9 | 0.4 | 704.5 | Cónico cilíndrica | Harinoso | Negro lila | Redondo | Harinoso |
| 20 | 5.3 | 125 | 35.9 | 2.5 | 1.7 | 0.9 | 0.4 | 687.2 | Cónica cilíndrica | Dentado | Rosado lila | Dentado | Dentado |
| 16 | 5.1 | 68.2 | 21.9 | 3 | 1.2 | 0.9 | 0.3 | 399 | Cónica cilíndrica | Dentado | Blanco | Dentado | Dentado |
| 14 | 3.3 | 58.6 | 17.9 | 1.8 | 0.9 | 0.6 | 0.3 | 606.5 | Cónica cilíndrica | Harinoso | Blanco lila | Redondo | Harinoso |
| 18.5 | 3.1 | 156 | 11.2 | 2.1 | 0.7 | 0.5 | 0.4 | 942.6 | Cónica cilíndrica | Reventador | Anaranjado | Punteagudo | Vitrero |
| 17 | 4.7 | 110 | 26.1 | 2.6 | 1.2 | 0.7 | 0.6 | 825.5 | Cónica cilíndrica | Semi dentado | Amarillo | Dentado | Dentado |

3.2.- DISCUSIÓN

- Respecto a la longitud de la mazorca como mayor tenemos a CHZM21(Avatihi) con 20cm.Seguido de las variedades CHZM07 (Cubano amarillo), CHZM08 (Blando amarillo), CHZM24 (Pipoca espinudo) con 18,5cm y seguido con las variedades CHZM02 (Perlita criolla), CHZM04 (Blando blanco), CHZM05 (Sauseño amarillo), CHZM18 (Maíz azul), CHZM20 (Moradito) con 18cm y el menor longitud de mazorca como CHZM19 (Maíz colombiano), CHZM25 (Wayito o bayito blando amarillo) con 17cm y seguidamente como CHZM09 (Chejwa) con 16,5cm y también como CHZM01 (Morocho), CHZM13(Kulli), CHZM17 (Maíz garrapatita), CHZM22 (Opaco2) con 16cm y CHZM10 (Maíz pipoca amarillo bolita) con 15cm y CHZM23 (Cheschecito) con 14cm y CHZM03 (Blando jaspiado), CHZM11 (Gateado) con 13cm y CHZM14 (Pisankalla Criolla), CHZM15 (Romanito) con 12cm y CHZM12 (Blanco overito) con 11,6 y CHZM06 (Blanco criollo) con 11cm.
- Respecto al diámetro de la mazorca tenemos como mayor a cubano amarillo (CHZM07) con 5,5cm, Maíz colombiano (CHZM19) Avatihi (CHZM21) con 5,3cm. Y el menore como Sauseño amarillo (CHZM05), Chejwa (CHZM09), Blanco Overito (CHZM12) con 3,2cm y Pipoca espinudo (CHZM24) con 3,1cm.
- Y respecto al peso de la mazorca como mayor tenemos a Maíz colombiano (CHZM19) con 258g y Perlita criolla (CHZM02), Blanco criollo (CHZM06) con 177g y Pipoca espinuda (CHZM24) con 156 y cubano amarillo (CHZM07) con 135g y Morocho (CHZM01) con 131g y Avatihi (CHZM21) con 125g y Wayito o bayito blando amarillo (CHZM25) con 110g. Y como menor obtuvimos el Blando blanco (CHZM04) con 13g, y Sauseño amarillo (CHZM05) con 12g y Blanco overito (CHZM12) con 9,9g y Romanito (CHZM15) con 3,5g.

- Al igual el peso de las semillas de la mazorca obteniendo del maíz cubano amarillo (CHZM07) un 47g y Maíz azul (CHZM18) un 41g que tiene un mayor de Peso de Semillas de la Mazorca en (g). Y como menor tenemos a Blando blanco (CHZM04) con 12g y Cheshecito (CHZM23) con 11,2g.
- Respecto al diámetro de marlo como Chejwa (CHZM09) con 3,9cm y Opaco2 (CHZM22) con 3cm a mayor Diámetro de Marlo (cm). Y como menor de Blando blanco (CHZM04) con 1,7 y Sauseño amarillo (CHZM05), Romanito (CHZM15) con 1,6cm.
- Respecto a la longitud del grano como mayor tenemos a Avatihi (CHZM21) de 1,7 y Maíz colombiano (CHZM19) de 1,5 y Blando jaspeado (CHZM03), Maíz pipoca amarillo bolita (CHZM10), Maíz azul (CHZM18) de 1,4 (mm). Y como menor obtuvimos, Blando amarillo (CHZM08), Kulli (CHZM13), Moradito (CHZM20), Opaco2 (CHZM22), Wayito o bayito blando amarillo (CHZM25) de 1,2 y Morocho (CHZM01), Perlita criolla (CHZM02), Sauseño amarillo (CHZM05), Blanco criollo (CHZM06), Chejwa (CHZM09) de 1mm de longitud.
- Respecto al ancho del grano como mayor teniendo a cubano amarillo (CHZM07), Maíz pipoca amarillo bolita (CHZM10), Pisankalla criolla (CHZM14) de 1mm. Y como menor tenemos Pipoca espinuda (CHZM24) de 0,5mm de ancho.
- Y respecto al grosor del grano como mayor teniendo al Maíz pipoca amarillo bolita (CHZM10), Wayito o bayito blando amarillo (CHZM25) de 0,6cm. Y como menor tenemos a Gateado (CHZM11), Blanco overito (CHZM12) de 0,2cm de grosor.
- Como el peso de grano obteniendo como mayor al Cubano amarillo (CHZM07) con 954,9 g. Y obteniendo el menor de Blando blanco (CHZM04) como 83,9g.

CAPÍTULO IV

4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se tiene las siguientes conclusiones y recomendaciones.

4.1.- CONCLUSIONES

- 25 accesiones nativas recolectadas fueron caracterizadas en mazorca y grano fueron colectada se conserva en Banco de Germoplasma en el INIAF Chaco.
- Se registró las 25 colecciones nativas de acuerdo a las guías de Caracterización (IPGRI),
- Las accesiones que se tienen como la longitud de mazorca en cm, tenemos como mayor a CHZM02 (Avatihi) con 20 cm y como menor a CHZM06 (Blanco criollo) con 11 cm. El diámetro de mazorca en cm como mayor, es de CHZM07 (Cubano amarillo) con 5,5 cm y un menor de CHZM24 (Pipoca espinudo) con 3,1 cm. Y en el peso de mazorca en g tenemos como mayor a CHZM19 (Maíz colombiano) con 258 g y en menor tenemos a CHZM15 (Romanito) con 3,5 g. En el peso de la semilla de la mazorca en g teniendo un mayor de CHZM07 (Cubano amarillo) con un 47 g y un menor de CHZM23 (Cheschecito) con un 11,2 g. Al igual el diámetro de marlo en cm tenemos como mayor a CHZM09 (Chejwa) con un 3,9 cm y un menor CHZM15 (Romanito) con 1,6 cm.
- En accesiones nativas tenemos las dimensiones de grano con una longitud de grano en mm de mayor es de CHZM21 (Avatihi) de 1,7mm y un menor de CHZM24 (Pipoca espinudo) con 0,7mm. Y en el ancho de grano en mm como mayor tenemos a CHZM07 (Cubano amarillo) con 1 mm y un menor de CHZM24 (Pipoca espinudo) con 0,5 mm. Para el grosor del grano en cm tenemos como mayor a CHZM10 (Maíz pipoca amarillo bolita) con un 0,6 cm y un menor de CHZM11 (Gateado) con 0,2 cm. Para el peso del grano en g como mayor tenemos a CHZM07 (Cubano amarillo) con un 954,9g y un menor de CHZM04 (Blando blanco) de 83,9g.

- Se realizó la Caracterización de Mazorca y Grano de Maíces Nativos de accesiones colectadas en el Chaco Boliviano donde se caracteriza y se mide la parte cualitativa y cuantitativa de 25 variedades nativas de maíz.

4.2.- RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir realizando este tipo de trabajo la cual nos permita conservar los maíces nativos que a un se pueda cultivar en las zonas como el Chaco Boliviano.
- También se recomienda realizar una propagación de las variedades nativas de maíces para evitar que se pierdan estas debido a la influencia de nuevas variedades modificadas de maíz que ahora se están cultivando a mayor cantidad de escalas en estas zonas del Chaco Boliviano y otros.