UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

"Anti hatun yachay wasi, iskay simi yachachiypi umalliq"

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS

Identificación de Líneas de Maíz *(Zea mays)* con Dos o Más Mazorcas por Pie de Planta

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO AGRÓNOMO

Presentado por

JULIAN HUINCHO HUILLCAS

Asesor

Mg. VÍCTOR CHÁVEZ CENTENO

Lircay-Angaraes-Huancavelica-Perú

2023

IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ (ZEA MAYS) CON DOS O MAS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA

Autor

Julian Huincho Huillcas

Presentado para optar el Título de Ingeniero Agrónomo

Asesor

Mg. VÍCTOR CHÁVEZ CENTENO

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

Lircay-Angaraes-Huancavelica-Perú

2023

IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ (ZEA MAYS) CON DOS O MAS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA

Identificación de Líneas de Maíz *(Zea mays)* con Dos o Más Mazorcas por Pie de Planta

Julian Huincho Huillcas

Universidad Para el Desarrollo Andino

Facultad De Ciencias E Ingeniería

Escuela Profesional De Ciencias Agrarias

Lircay-Angaraes-Huancavelica-Perú

Nota del autor

Julián Huincho Huillcas, con DNI N° 44196106, Mg. Víctor Chávez Centeno con DNI N° 28315676, con código https://orcid.org/ 0000-0001-8005-3388, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad para el Desarrollo Andino, Av. Ricardo Fernández N° 103, E mail: julianhuinchohuillcas@gmail.com

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ASESOR

En condición de asesor de tesis titulado **"Identificación de Líneas de Maíz *(Zea mays)* con Dos o Más Mazorcas por Pie de Planta"** presentado por **Julian Huincho Huillcas,** para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo, una vez revisado el contenido de tesis doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

La elaboración de tesis esta culminada en su plenitud, en tal sentido, declaro **APROBADO**.

Atentamente,

Mg. VÍCTOR CHÁVEZ CENTENO

UNIVERSIDAD PARA EL DESARROLLO ANDINO

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS

TESIS

"IDENTIFICACIÓN DE LÍNEAS DE MAÍZ *(zea mays)* CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA"

PRESENTADA A LA DIRECCIÓN DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS AGRARIAS COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

APROBADO POR:

PRESIDENTE : _____
Mg. Rolando Yossef Bendezu Ureta

SECRETARIO : _____
Mg. Agripino Quispe Ramos

VOCAL : _____
Mg. Juan José Bonifaz Palomino

ASESOR : _____
Mg. Víctor Chávez Centeno

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por la fortaleza que me dio día a día en aras del logro de mis objetivos, a mis padres y hermanos por su apoyo constante y a mis amigos por su fortaleza diaria.

AGRADECIMIENTO

A mi alma mater Universidad para el Desarrollo Andina UDEA por la formación de calidad que me brindó en los años de formación de pregrado.

A mis maestros por sus constantes orientaciones y consejos que me ayudaron en mi formación profesional.

A mi asesor por su apoyo incondicional para el logro de los objetivos del presente trabajo de investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTO vii

INDICE viii

INDICE DE TABLAS xii

INDICE DE FIGURAS..... xiii

RESUMEN xiv

ABSTRACT.....xv

CHINTI.....xvi

CAPÍTULO I 1

INTRODUCCIÓN 1

1.1. Situación del problema.....2

1.2. Formulación del problema 3

1.2.1. Problema general 3

1.2.1. Problemas específicos.....3

1.3. Fundamentación teórica 3

1.4. Fundamentación práctica.....4

1.5. Objetivos 4

1.5.1. Objetivo general 4

1.5.2. Objetivos específicos.....4

1.6. Hipótesis de la investigación.....5

1.6.1. Hipótesis general 5

1.6.2. Hipótesis específicas.....5

CAPÍTULO II 6

MARCO TEÓRICO 6

2.1. Marco teórico 6

2.1.1. Origen y distribución del maíz 6

2.1.2. Diversidad genética 7

2.1.3. Clasificación taxonómica 9

2.1.4. Descripción botánica 9

2.4.1. Raíz 9

2.4.2. Tallo 10

2.4.3. Hoja 10

2.4.4. Flor 10

2.4.5. Semilla 11

2.1.5. Fenología del cultivo 11

2.5.1. Emergencia o nacencia. 11

2.5.2. La germinación. 11

2.5.3. Crecimiento. 11

2.5.4. Floración 12

2.5.5. Fructificación 12

2.5.6. Maduración y secados 12

2.1.6. Fisiología del maíz 12

2.6.1. Crecimiento y desarrollo 12

2.6.2. Germinación 12

2.6.3. Desarrollo del sistema radicular 13

2.6.4. Desarrollo del sistema foliar 14

2.6.5. Formación del grano 15

2.1.7. Requerimientos edafoclimáticos 16

2.1.7.1. Clima 16

2.1.7.2. Temperatura 16

2.1.7.3. Suelo 17

2.1.7.4. Labores culturales 18

2.2. Antecedentes de Investigación 21

2.2.1. A nivel internacional 21

2.2.2. A nivel nacional 23

CAPÍTULO III 25

METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN 25

3.1. Tipo de investigación 25

3.2. Matriz de consistencia 26

3.2.1. Matriz de consistencia 26

3.2.2. Operacionalización de la variable 27

3.3. Nivel de investigación 28

3.4. Diseño de la investigación 28

3.4.1. Factores de estudio 28

3.4.2. Características del campo experimental 29

3.5. Población y muestra 30

3.5.1. Descripción de la población 30

3.5.2. Selección de muestra.....30

3.6. Recolección de datos.....31

3.6.1. Técnicas de recolección de información 31

3.6.2. Instrumentos de recolección de información.....31

3.7. Técnicas de procesamiento y recolección de datos.....31

CAPÍTULO IV.....32

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS 32

4.1. Líneas de maíz con mazorcas por pie de planta 32

4.2. Rangos de distribución de las Líneas de maíz con mazorcas por pie de planta 44

CAPÍTULO V 47

CONCLUSIONES 47

CAPÍTULO VI.....48

RECOMENDACIONES.....48

REFERENCIAS.....49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 *Matriz de Consistencia* 26

Tabla 2 *Operacionalización de las variables* 27

Tabla 3 *Factores de estudio del tratamiento* 28

Tabla 4 *Distribución de las líneas de maíz en las parcelas de siembra* 29

Tabla 5 *Rango del número de mazorcas por líneas de maíz en las parcelas 1 y 2* 44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Mazorcas por planta en el surco 1 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 32

Figura 2 *Mazorcas por planta en el surco 2 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 33

Figura 3 *Mazorcas por planta en el surco 3 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 34

Figura 4 *Mazorcas por planta en el surco 4 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 35

Figura 5 *Mazorcas por planta en el surco 5 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 36

Figura 6 *Mazorcas por planta en el surco 6 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 37

Figura 7 *Mazorcas por planta en el surco 7 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 38

Figura 8 *Mazorcas por planta en el surco 8 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 39

Figura 9 *Mazorcas por planta en el surco 9 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 40

Figura 10 *Mazorcas por planta en el surco 10 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 41

Figura 11 *Mazorcas por planta en el surco 11 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 42

Figura 12 *Mazorcas por planta en el surco 12 de las parcelas 1 y parcela 2*..... 43

Figura 13 *Mazorcas por planta de maíz en la parcela 1 y parcela 2*..... 46

RESUMEN

La presente tesis titulada “Identificación de líneas de maíz (*Zea mays)* con dos o más mazorcas por pie de planta”, tuvo como objetivo general identificar líneas de maíz con dos o más mazorcas por pie de planta, el tipo de investigación que se utilizó es aplicada y el nivel es explicativa; el diseño aplicado es descriptivo donde se describió el número de mazorcas de 468 línea de maíz; para ello, la información de campo se recolectó utilizando la técnica de observación y evaluación en base al número de mazorcas por planta, para lo cual, se contabilizaron las mazorcas durante el crecimiento fenológico del maíz, finalizando la contabilidad a la cosecha, por lo que, se utilizaron como instrumentos de recolección de datos la libreta de campo para luego ser procesados como datos numéricos cuantitativos; de igual manera, las líneas de maíz presentaron diferentes números de mazorcas, pero no superaron 2 mazorcas en promedio por cada pie de planta de maíz, de esta manera, se hizo la clasificación del número de mazorcas por rangos; por lo tanto, en el rango de 0 a 0.34 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 27 líneas y en la parcela dos 86 líneas de maíz, entre tanto, en el rango de 0.35 a 0.69 en la parcela 1 se encontraron 25 líneas y en la parcela dos 66 líneas de maíz, así mismo, en el rango 0.70 a 1.04 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 88 líneas y en la parcela 2 se encontraron 66 líneas de maíz, así mismo, en el rango 1.05 a 1.39 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 48 líneas y en la parcela 2 se encontraron 26 líneas de maíz; por otro lado, en el rango 1.40 a 1.74 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 24 líneas y en la parcela 2 se encontraron 10 líneas; así mismo, en el rango 1.75 a 2.10 de mazorcas por planta, se encontraron 2 líneas de maíz y en la parcela 2 no se encontraron líneas de maíz.

***Palabras claves*:** *Zea mays*, número, mazorcas.

ABSTRACT

The present research work entitled "Identification of maize lines (*Zea mays)*", has as a general objective to identify corn lines with two or more ears per foot of plant, the type of research that was used is applied or technological and the level is explanatory; The applied design is descriptive where the number of ears of 468 corn line was described; For this, the field information was collected using the observation and evaluation technique based on the number of ears per plant, for which, the ears were counted during the phenological growth of the corn, finalizing the accounting to the harvest, therefore, the field notebook was used as data collection instruments and then processed as quantitative numerical data; Similarly, the corn lines presented different numbers of cobs, but did not exceed 2 ears on average for each foot of corn plant, therefore, the classification of the number of ears by ranges was made; Therefore, in the range of 0 to 0.34 ears per plant, in plot 1 27 lines were found and in plot two 86 lines of corn, meanwhile, in the range of 0.35 to 0.69 in plot 1 25 lines were found and in plot two 66 lines of corn, Likewise, in the range 0.70 to 1.04 of cobs per plant, in plot 1 88 lines were found and in plot 2 66 lines of corn were found, likewise, in the range 1.05 to 1.39 of cobs per plant, in plot 1 48 lines were found and in plot 2 26 lines of corn were found; On the other hand, in the range 1.40 to 1.74 of cobs per plant, in plot 1 24 lines were found and in plot 2 10 lines were found; Likewise, in the range 1.75 to 2.10 of cobs per plant, 2 lines of corn were found and in plot 2 no corn lines were found.

Keywords: *Zea mays*, number, cobs.

CHINTI

Kay kunan tesis sutichasqa "Identificación de líneas de sara (Zea mays) iskay utaq aswan rinriyuq sapa yura chakiyuq", karqan objetivo general hina iskay utaq aswan rinriyuq sara chirukunata riqsichinapaq sapa yura chakipi, ima clase investigacionmi chayta llamk'achirqanku churasqa kachkan chaymanta nivelqa sut'inchanapaq; chay diseño aplicado nisqa willakuqmi maypichus 468 chiru sarapa rinrikuna hayka kasqanmanta willakurqa; Chaypaqmi chakramanta willakuykunata huñurqaku chay técnica de observación y evaluación nisqawan, sapa yurapi hayka rinriyuq kasqanman hina, chaypaqmi, rinrikunata yuparqaku sarapa fenológico wiñayninpi, chaymi tukukurqa contabilidad nisqa cosechapi, chaypaqmi , cuaderno de campo nisqa karqa datos huñunapaq instrumentokuna hina churasqa, qhipaman datos numéricos cuantitativos nisqa hina ruwasqa kananpaq; Chaynallataqmi sara chirukunaqa hukniray yupay rinrikunata qawachirqaku, ichaqa manam 2 rinrimanta aswantachu promediopi sapa chaki sara yuramanta, chaynapim ruwakurqa hayka rinrikuna rankikunaman hina clasificación; chayraykum sapa yurapi 0manta 0,34 rinrikama, parcela 1piqa 27 chirukuna tarikurqa, iskay parcelapiñataqmi 86 chiru sara, chaykamaqa, 0,35manta 0,69kama parcela 1pi tarikurqa 25 chirukuna, iskay parcelapi 66 chiru sara, chaynallataqmi, 0,70manta 1,04 rinrikama sapa yurapi, parcela 1piqa 88 chirutam tarirunku, parcela 2piqa 66 chiru sarata tarirunku, chaynallataqmi, 1,05manta 1,39 rinrikama sapa yurapi, parcela 1pi 48 chirukuna tarisqa, parcela 2 nisqapitaq 26 chiru sara tarisqa; hukninpiqa, sapa yurapiqa 1,40manta 1,74 rinrikamam, parcela 1 nisqapiqa 24 chirukuna tarikurqa, parcela 2 nisqapiñataqmi 10 chirukuna; chaynallataqmi 1,75manta 2,10 rinrikama sapa yurapiqa 2 chiru sara tarikurqa, parcela 2 nisqapiñataqmi mana chiru sara tarisqachu.

***Kamas rimay**: Zea mays*, yupay, rinri.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es un cultivo cuyo origen está bien definido ya que sus ancestros han sido encontrados tanto en Perú como México y aun no se define de donde realmente es originario. “Este cultivo es uno de los más consumidos a nivel mundial ubicándose luego del trigo, el arroz y la papa, crece y se desarrolló desde el nivel del mar hasta alturas de más de 3000 msnm y es precisamente estas zonas altas” (Carrilo, 2009, p. 4). El material genético posee características especiales. “El fenómeno genético de la epitasis, donde, debido a la polinización abierta existe alto cruzamiento y genera una amplia variabilidad entre las líneas existentes en las zonas de producción” (Galinat, 1995, p. 2). La persistencia de las aproximadamente 300 razas de maíz en el continente se debe a que la cultura indígena campesina en las comunidades de los pueblos originarios y, posteriormente, junto con los agricultores mestizos y criollos “fue un factor fundamental para la supervivencia de sus culturas y la diversidad del maíz y constituyó el soporte de la resistencia indígena durante más de 500 años, después de la destrucción de sus formas de vida ancestrales” (Hernández, 2019, p. 28). La variabilidad genética presente dentro y entre poblaciones/razas de maíz, ha sido reconocida entre las más abundantes del reino vegetal “mucha de esta variabilidad se debe a factores unitarios, que han sido identificados a través del tiempo y que controlan características fácilmente visibles, tales como los colores, las formas y estructuras” (Acosta, 2009, p. 6). La eficiencia relativa de la selección familiar respecto a la selección masal, se han encontrado que los incrementos en rendimiento son mayores que en la selección familiar, por lo que, “la selección masal visual estratificada (SMVE) y la selección de familias de medios hermanos (SFMH), en su modalidad de mazorca por surco, han sido efectivas para mejorar el rendimiento de grano en maíz” (García et al., 2022, p. 387). La investigación en mención, presenta

seis capítulos: el capítulo I consta de la introducción, donde se resalta la situación del problema, formulación del problema, fundamentación teórica, fundamentación práctica, objetivos y finalmente las hipótesis; el capítulo II se encuentra el marco teórico o estado de arte, donde se desarrolla el marco teórico o base teórica y los antecedentes de investigación o el estado de arte; el capítulo III, incluye el desarrollo de la metodología de la investigación donde se detalla el tipo de investigación, matriz de consistencia, nivel de investigación, diseño de investigación, población y muestra, recolección de datos, el capítulo IV análisis de los resultados y la discusión de los mismos, el capítulo V se mencionan las conclusiones y en el capítulo VI, se describen las recomendaciones.

1.1. Situación del problema

En el distrito de Lircay, provincia de Angaraes, se produce diferentes cultivos en su gran mayoría para el autoconsumo y los excedentes para el mercado, los cultivos con mayor extensión es la papa y el maíz, cubriendo aproximadamente el 70 % de las áreas sembradas por campaña agrícola; en este contexto, el maíz se siembra en pequeñas parcelas carentes de rotación de cultivos generando pobreza de los terrenos, a ello se suma, el ataque de plagas y enfermedades obteniéndose bajos rendimientos y poca rentabilidad; por lo que, la productividad de maíz se encuentra por debajo del promedio nacional que es de 3.2 toneladas por hectárea, por este motivo, es necesario incrementar genéticamente la producción y complementar con tecnologías que permitan una mejor instalación y conducción del cultivo, en este sentido la investigación se enfoca en la identificación de líneas de maíz (*Zea mays*) que presenten dos o más mazorcas por pie de planta sembrados en el terreno de la Universidad para el Desarrollo Andino UDEA ubicado en el distrito Lircay, por tanto, la investigación busca abordar esta problemática identificando las líneas de maíz que presenten esta característica y evaluando su rendimiento, con estos resultados, se

espera proporcionar a los agricultores información valiosa para la selección de semillas y mejorar la productividad de sus cultivos de maíz en el distrito Lircay.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuántas líneas del banco de germoplasma de maíz presentan dos o más mazorcas por pie de planta?

1.2.1. Problemas específicos

- ¿Cuántas líneas presentan dos mazorcas por pie de planta?
- ¿Cuántas líneas presentan tres mazorcas por pie de planta?
- ¿Cuántas líneas presentan cuatro mazorcas por pie de planta?
- ¿Cuántas líneas presentan cinco o más mazorcas por pie de planta?

1.3. Fundamentación teórica

Con esta investigación científica experimental se pretende identificar las plantas que presentan dos, tres, cuatro o cinco a más mazorcas por pie de planta con lo cual se tendrá mayores posibilidades de incrementar el rendimiento y obtener plantas que nos puedan proporcionar un mayor peso de granos por planta, de igual manera, se identifica plantas con una adecuada arquitectura que tengan la capacidad de soporte de más de una mazorca, asi mismo, se busca identificar plantas con características deseables que permitan incrementar la producción, sumado a ello, se presentan otros problemas como el acame o caída de planta por el alto peso de las mazorcas; por tal motivo, es necesario identificar plantas con entrenudos más cortos. El mejoramiento del maíz depende de los múltiples fines de uso del cultivo. Valdés et. al (2013) afirma que los mejoradores fitogenéticos enfrentan el desafío adicional de tener que desarrollar muchos tipos diferentes de variedades para cubrir las preferencias varietales de los productores,

las que, por demás, deben poseer las capacidades para adaptarse a las variables condiciones medioambientales donde estas se cultivan.

1.4. Fundamentación práctica

La selección del maíz efectuada por el hombre a través de varios siglos, y aún milenios, en ambientes diversos, ha dado lugar a una amplia variabilidad genética del maíz, todas las razas existentes de este cultivo son influenciados por diferentes condiciones ambientales y el manejo agronómico (García et al., 2022). La producción de mazorcas de maíz garantiza el rendimiento de grano por planta, por ello es necesario identificar plantas que generen un amplio intervalo en la floración. Según Jaramillo et al. (2019) “la investigación sobre la identificación de líneas de maíz se fundamenta en la importancia del maíz como fuente de alimento y materia prima, la necesidad de mejorar la productividad y rentabilidad del cultivo, y la conservación de la diversidad genética”. por ello el fito mejorador debe participar observando de manera detallada el manejo de selección de plantas con las características deseadas (Martínez, 2008).

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Identificar las líneas de maíz con dos o más mazorcas por pie de planta

1.5.2. Objetivos específicos

- Identificar las líneas de maíz con dos mazorcas por pie de planta
- Identificar las líneas de maíz con tres mazorcas por pie de planta
- Identificar las líneas de maíz con cuatro mazorcas por pie de planta
- Identificar las líneas de maíz con cinco o más mazorcas por pie de planta

1.6. Hipótesis de la investigación

1.6.1. Hipótesis general

Algunas líneas de maíz presentan más de dos mazorcas por pie de planta

1.6.2. Hipótesis específicas

- Alguna línea de maíz presenta dos mazorcas por pie de planta
- Alguna línea de maíz presenta tres mazorcas por pie de planta
- Alguna línea de maíz presenta cuatro mazorcas por pie de planta
- Alguna línea de maíz presenta cinco o más mazorcas por pie de planta

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Marco teórico

2.1.1. Origen y distribución del maíz

El Perú junto con México presenta diversidad genética del cultivo de maíz. Según Salhuana (2019):

> El Perú tiene la ventaja de contar con más variedades silvestres de este alimento; en recientes excavaciones realizadas en los años 2007 y 2011 en los sitios arqueológicos de Paredones y Huaca Prieta (Departamento de la Libertad, en la costa norte peruana) se hallaron 293 muestras microfósiles, mazorcas, tusas o corontas, trozos de tallo, pancas u hojas y granos; posteriormente se hicieron pruebas a estos restos hallándose 15 de esas muestras con una antigüedad de 6504 y 7775 años antes de Cristo, superando al maíz encontrado en la zona de Naquitz del Estado mexicano de Oaxaca que tuvieron una antigüedad de 6300 años. (p. 10)

En el territorio de México se identificó a un solo tipo de maíz silvestre; entre tanto, en el Perú se hallaron diferentes tipos. Según Mendoza (2017):

> En el Perú se hallaron tres tipos de maíz denominado Proto Confite Morocho, Confite Chavinense y Proto Kculli, considerados precursores de los más de 50 tipos existentes en la actualidad en nuestro país; por lo tanto, estas variedades mencionadas son genéticamente puras, a diferencia del maíz mexicano que procede de un cultivo precursor llamado Teosinte. (p. 7)

El centro de origen del maíz no ha sido determinado con exactitud.

> Pero se estima que el continente americano es el centro de origen, pero la localización geográfica aún no ha sido definida, siendo tres los lugares del posible origen: México y América Central constituyen el primer centro de origen; Ecuador, Perú y Bolivia, conforman otro; y por último Nueva Granada (Colombia) como tercer centro de origen. (Carrillo, 2009, p. 6)

El maíz comercial de producción intensiva tiene parientes silvestres que sirven de material genético para hacer las mejoras varietales. Según Paliwal y Nations (2001):

> El maíz y sus parientes silvestres, las teocintes, se clasifican dentro del género Zea perteneciente a la familia Gramínea o Poaceae, que incluye también a importantes cultivos agrícolas como el trigo, arroz, avena, sorgo, cebada y caña de azúcar; se caracterizan por poseer espiga o inflorescencia masculina, el género Zea, se ha dividido en dos secciones; asi mismo, la sección Luxuriantes que agrupa 4 especies; las teocintes perennes (*Z. diploperennis* y *Z. perennis*) y los anuales *Z. Luxurians* y *Z. nicaraguensis* (Iltis y Benz, 2000); y la sección Zea que se circunscribe a una sola especie (*Z. mays*), dividida en cuatro subespecies: el maíz (*Z. mays* sub sp. mays) y las teocintes anuales (*Z. mays* subsp. Mexicana, *Z. mays* subsp. Parviglumis y *Z. mays* subsp. Huehuetenanguensis). A excepción del *Z. nicaraguensis* y el *Z. mays* sub sp. huehuetenanguensis, las teocintes son endémicos a México; es decir, se distribuyen de manera natural exclusivamente en territorio mexicano, aunque algunos con distribución muy restringida, como las teocintes perennes que sólo están presentes en algunos sitios de la Sierra de Manantlán. (p. 8)

2.1.2. Diversidad genética

En el Perú se observa alta diversidad genética. Según Sevilla (2010), “En nuestro país, las razas de maíz han sido agrupadas en seis grupos de acuerdo a su proceso evolutivo” (p. 185).

Las razas primitivas se caracterizan por presentar rasgos morfológicos similares a los maíces encontrados en los diferentes hallazgos arqueológicos y representaciones fitomórficas de los huacos. Según Macuri (2016):

Este es el motivo por el cual se les considera como las más antiguas y las que posiblemente presentan características atribuidas al tipo de maíz silvestre, se caracterizan por ser precoces y de tipo reventón, el área de distribución de la mayoría de estas razas está localizada en las partes altas de la sierra (2,500 a 3,900 m.s.n.m.), entre éstas tenemos: Confite Morocho, Confite Puntiagudo, Confite Puneño, Kculli y Enano. (p. 11)

Con el pasar de los años se generaron razas que derivaron de las razas primitivas. Según Medina et al. (2017):

> Este grupo comprende las razas derivadas de las primitivas como producto de hibridación, selección y aislamiento, la clasificación se remonta mayormente a la época de desarrollo de las culturas pre incaicas y la incaica, por lo que este grupo se caracteriza por ser de precocidad media y generalmente amilácea; asi, su distribución es tanto en la costa, sierra como en la selva; se le cultiva desde el nivel del mar hasta los 3,500 m de altura; por ello, pertenecen a este grupo: Mochero, Alazán, Pagaladroga, Sabanero, Piricinco, Uchuquilla, Granada, Chulpi, Huayleño, Paro, Morocho, Huancavelicano, Ancashino, Shajatu, Piscorunto, Cusco Cristalino Amarillo, Cusco, Rabo de Zorro, Chaparreño. (p. 18)

Por otra parte, existen razas de maíz producidos por hibridación y selección denominadas razas recientes de derivación. Según Contreras y Díaz (2016), “se caracterizan por presentar mayor grado de especialización, mayor desarrollo vegetativo, mayor rendimiento y por ser generalmente amiláceos, por lo tanto, su distribución está localizada generalmente en la costa y sierra, desde el nivel del mar hasta los 2,800 m de altura” (p. 18); asi mismo, las razas incipientes según Blas y

Sevilla (2022), “están integradas por las variedades que se han tipificado en los últimos años y se caracterizan principalmente por ser especializadas y restringidas a algunos valles. A este grupo pertenecen: Jora, Coruca, Morocho Cajabambino, Morado Canteño, Sarco” (p. 36). Por otra parte, las razas no definidas es un grupo de razas que tiene una dispersión geográfica limitada.

Según Ruiz et al. (2011) “Estas razas parecen hallarse en una etapa incipiente de desarrollo y están lo suficientemente bien caracterizadas como para distinguirlas de segregantes de híbridos y son: Ajaleado, San Gerónimo, Perlilla, Tumbesino, Colorado, Chancayano Amarillo, Amarillo Huancabamba, Blanco Ayabaca” (p. 58).

2.1.3. Clasificación taxonómica

Según Sánchez et al. (2014) “La clasificación del maíz es: Reino: Plantae; División Magnoliophyta; clase Liliopsida; Subclase Commelinidae; Orden Poales; Familia Poaceae (Gramineae); Subfamilia Panicoideae; Tribu Andropogoneae; Genero Zea; Especie *Z. mays”* (p. 123).

2.1.4. Descripción botánica

2.1.4.1. Raíz. Las raíces del maíz son fasciculadas. Según Ortega (2014):

> El maíz presenta tres tipos de raíz: (1) las raíces primarias o seminales que se desarrollan a partir de la radícula de la semilla a la profundidad que ha sido sembrada; (2) las raíces principales o secundarias que comienzan a formarse a partir de la corona, por encima de las raíces primarias y (3) las raíces aéreas o adventicias que nacen en los nudos de la base del tallo por encima de la corona constituyen el principal sistema de fijación de la planta y además absorbe agua y nutrientes. (p. 3)

2.1.4.2. Tallo. El tallo está constituido por un eje vertical sólido, alargado y cilindrocónico, terminando en un penacho que constituye la inflorescencia masculina o panoja. Según Ortega (2014):

> Presenta nudos y entrenudos, siendo más cortos en la base y más largos a medida que se alejan de ella. En la parte inferior de los nudos se encuentran localizados los primordios radiculares, las que dan origen a las raíces adventicias, especialmente en los nudos que se encuentran más próximos al suelo. En la parte superior de los nudos del tallo nacen las hojas, las cuales son envolventes, lanceoladas y liguladas, formada por vainas que cubren completamente el entrenudo con nervaduras paralelas. (p. 4)

2.1.4.3. Hoja. La vaina de la hoja forma un cilindro alrededor del entrenudo, pero con los extremos desnudos, su color usual es verde.

Pero se puede encontrar hojas rayadas de blanco y verde o verde y púrpura, el número de hojas por planta varía en 8 y 25". Rimache (2008) "las hojas generalmente son largas y angostas, envainadoras, formadas por la vaina y el limbo, con nervaduras lineales y paralelas a la nervadura central" (p. 13).

2.1.4.4. Flor. El maíz es una planta monoica cuyas flores masculinas y femeninas están presentes en la misma planta.

> Las flores masculinas nacen antes que las femeninas en la punta de los tallos. Las flores femeninas se desarrollan en la axila de las hojas en el punto medio del tallo, y se agrupan en filas a lo largo de un raquis grueso, cilíndrico, esponjoso y alveolado. "Las flores femeninas presentan un largo estilo (de 15 cm a más) que salen hasta el final de las brácteas y son primero verdes y luego rojizos al llegar a la madurez (esto depende de genes de color dominantes o recesivos de antocianina) y se conocen como sedas, barbas de maíz, pelos de

> choclo o cabellos de elote; entre tanto, las flores masculinas están en una inflorescencia llamada panoja, y las femeninas se desarrollan en una estructura especial denominada mazorca. Las flores del maíz, tanto masculinas como femeninas, se encuentran unidas en espiguillas; el par de espiguillas es la unidad floral. En la panoja, un miembro del par de espiguillas es pedicelado; cada espiguilla contiene dos flores funcionales con tres anteras. (Salhuana, 2019, p. 18)

2.1.4.5. Semilla. La semilla de maíz está contenida dentro de un fruto denominado cariópside; la capa externa que rodea este fruto corresponde al pericarpio, estructura que se sitúa por sobre la testa de la semilla. "Esta última está conformada internamente por el endospermo y el embrión, el cual a su vez está constituido por la coleorriza, la radícula, la plúmula u hojas embrionarias, el coleoptilo y el escutelo o cotiledón" (Galinat, 1995, p. 12).

2.1.5. Fenología del cultivo

2.1.5.1. Emergencia o nacencia. "Esa fase comprende el periodo que transcurre desde la siembra hasta la aparición del coleoptilo cuya duración aproximada es de 6 a 8 días, en la sierra esto varia de 10 a 15 días en condiciones óptimas" (Bolaños y Edmeades, 2013, p. 8).

2.1.5.2. La germinación. "Es un estado crítico en la vida de la planta, una germinación lenta producida por condiciones desfavorables, puede dar lugar a la incidencia de agentes patógenos que comprometen el fututo del cultivo" (Bolaños y Edmeades, 2013, p. 9).

2.1.5.3. Crecimiento. "Una vez emergido el maíz aparece una nueva hoja cada tres días si las condiciones son normales. A los 15 a 20 días siguientes a la emergencia, la planta debe tener 5 o 6 hojas, y en las primeras 4 o 5 semanas la planta deberá tener formadas todas sus hojas" (Granados y Sarabia, 2013, p. 15).

2.1.5.4. Floración. “A los 25-30 días de efectuada la siembra se inicia la panoja en el interior del tallo y en la base de este. Después de 4 a 6 semanas desde este momento se inicia la liberación del polen y el alargamiento de los estilos” (Granados y Sarabia, 2013, p. 16).

2.1.5.5. Fructificación. Con la fecundación de los óvulos por el polen se inicia el fructificación. Una vez realizada la fecundación. Los estilos de la mazorca cambian de color, un color castaño. Después de la tercera semana de polinización, la mazorca toma el tamaño definitivo, se forman los granos y aparece el embrión. Los granos se llenan de una sustancia lechosa, rica en azucares, los cuales se transforma al final de la quinta semana (Medina et al., 2017).

2.1.5.6. Maduración y secados. Al final de la octava semana después de la polinización, el grano alcanza su máximo de materia seca, llegando a su madurez fisiológica. Entonces suele tener alrededor del 35% de humedad (Bolaños y Edmeades, 2013, p. 25).

2.1.6. Fisiología del maíz

2.1.6.1. Crecimiento y desarrollo. El crecimiento del maíz es el proceso de aumento de peso y/o volumen asociado a la división celular y elongación celular y el desarrollo son los cambios progresivos que reflejan estados sucesivos en el ciclo vital de un individuo, de esta manera, se mide la ocurrencia sistemática de una secuencia de eventos genéticamente programados (Galinat, 1995).

2.1.6.2. Germinación. La germinación del grano de maíz se inicia como resultado de procesos químicos complejos, fisiológicos y estructurales del embrión, estimulados por acción del agua y la temperatura. Según Galinat (1995):

> La radícula emerge a los dos o tres días de la siembra por el alargamiento de la coleoriza; la planta poco apoco empieza a alargarse y se inicia la formación de las hojas tiernas que emergen y forman el coleóptero luego se desarrollan las tres raíces seminales del nudo

> escutelar que sirven para afianzar la plántula y tomar los nutrientes del suelo en sus primeros estadios de crecimiento. (p. 21)

2.1.6.3. Desarrollo del sistema radicular. Las raíces seminales se desarrollan a partir de la radícula de la semilla ala profundidad a la que ha sido sembrada. Según Cruz et al. (2011):

> El crecimiento de esas raíces disminuye después de la plúmula emerge por encima de la superficie del suelo virtualmente detiene completamente su crecimiento en la etapa de tres hojas de la plántula. Las primeras raíces adventicias inician su desarrollo a partir del primer nudo en el extremo del mesocótilo. Esto ocurre por lo general a una profundidad uniforme, sin relación con la profundidad a que se coloque la semilla, un grupo de raíces adventicias se desarrollan a partir de cada nudo sucesivo hasta llegar a entre siete y diez nudos, todos debajo de la superficie del suelo. Estas raíces adventicias se desarrollan en una red espesa de raíces fibrosas. El sistema de raíces seminales mencionadas antes puede continuar activo durante toda la vida de la planta, pero sus funciones son insignificantes. El sistema de raíces adventicias es el principal sistema de fijación de la planta y además adsorbe agua y nutriente. Las plántulas de maíz se nutren inicialmente de las sustancias almacenadas en el endospermo; a los quince días la plántula comienza a independizarse tomando sus nutrientes del suelo mediante su propio sistema radicular; en esta etapa, el carbono se convierte en el principal elemento en la formación de biomasa de la planta". El crecimiento y desarrollo del embrión depende de la multiplicación celular en los puntos de crecimiento apical y radicular, este proceso está influenciado por la temperatura y humedad del suelo. (p. 6)

2.1.6.4. Desarrollo del sistema foliar. Las plántulas de maíz son viables sobre la superficie cuando tienen tres hojas si bien sus puntos de crecimiento están aún bajo tierra. Según (Claro et al., 1999):

> En esta etapa la planta muestra un crecimiento vigoroso el cual se origina en un solo punto de crecimiento que es el meristemo apical; todas las partes del tallo del maíz, tanto vegetativas como reproductivas, se producen a partir de este meristemo. Cuando la planta tiene seis hojas abiertas, el punto de crecimiento y el primordio de la espiga ya han sobrepasado la superficie del suelo. (p. 7)

"Los entrenudos comienzan a elongarse rápidamente y la planta pasa a través de un periodo de rápido crecimiento y elongación" (Parsons y David, 1988).

Después de la emergencia, la primera hoja que se caracteriza por su extremidad redondeada se desarrolla y aparece la segunda y después la tercera, desplazándose rápidamente y alcanzado el estado de 3 - 4 hojas (que fueron las que se desarrollaron y alargaron desde el embrión), marcando una pausa en el desarrollo de la parte aérea, pasando del régimen heterótrofo al autótrofo, siendo un periodo crítico para el cultivo. Así mismo, señala que en las primeras hojas es esencial la temperatura del suelo por su influencia en el ápice vegetativo y el ritmo de aparición de hojas, luego aproximadamente a partir de la sexta hoja visible, el ápice vegetativo sufre la influencia de la temperatura del aire. Siendo la curva de aparición de hojas lineal entre 15 y 30 °C justificándose para su determinación la suma de ambas temperaturas). El fotoperiodo no influye en el ritmo de aparición de hojas, pero si en el número de hojas, interaccionando con la temperatura. Existen diferencias genotípicas en la cadena de aparición de hojas siendo alta la heredabilidad de este carácter según (Parsons y David, 1988).

Después de la aparición (con la emergencia de la planta) de las 4 o 6 hojas embrionarias, todas las hojas restantes se forman y despliegan en un tiempo variable, según las condiciones del medio ambiente. Esta amplitud va de cuatro a cinco semanas y para que todas las hojas estén desplegadas y funcionales debe transcurrir entre diez a doce semanas (Rincón y Molina, 1990).

Las hojas nuevas se producen en un único punto de crecimiento, situado en el ápice del tallo y que en las primeras semanas está por debajo del nivel del suelo o muy cerca de la superficie; a medida que la planta crece y, hasta poco antes del surgimiento de la panoja aparecen las hojas nuevas que se han formado dentro de la planta durante el crecimiento vegetativo llegando así, desde las 5 hojas embrionarias a 15 o más hojas por planta (Claro et al., 1999).

2.1.6.5. Formación del grano. Después de la fecundación tiene lugar un periodo de letargo (aproximadamente dos semanas) antes del incremento lineal de la materia seca del grano. Segun Peña et. al (1986):

> La mazorca alcanza rápidamente su desarrollo definitivo para luego producirse el desarrollo de los granos en tres etapas muy inmediatas como el estado lechoso grano con tamaño y forma definitiva de color amarillo pálido; estado pastoso permanente el color amarillo pálido y se aplasta fácilmente, humedad 50-60%, el contenido de materia seca de la planta es de 25% con hojas verdes; estado ceroso, aparente a la cera pasando de un estado pastoso duro a vítreo donde ya no se ralla con la uña aumenta el porcentaje de materia seca de la planta y las hojas inferiores se comienzan a secar; por lo tanto, el aborto de estas estructuras productivas puede ocurrir desde floración hasta los 20 días posteriores, cuando el cultivo está en estado de grano lechoso. A partir de entonces el grano permanecerá viable y no corre riesgos de abortar. A lo sumo, si las condiciones posteriores no son adecuadas se resentirá el peso de los granos. Durante el llenado de granos las hojas

> producen los azúcares que llegan a los granos; y se sintetiza el almidón a partir de la sacarosa que viene de las hojas. Si se tiene espigas pequeñas debido a un estrés en la floración, la capacidad de las hojas de producir sacarosa es mayor que las que requieren esos pocos granos, y de esta manera la sacarosa excedente se acumula en el tallo. Por el contrario, en condiciones hídricas favorables en las primeras etapas de desarrollo del cultivo, se logra diferenciar gran cantidad de granos por espiga. (p. 25)

2.1.7. Requerimientos edafoclimáticos

2.1.7.1. Clima. El cultivo de maíz se produce en todos los climas pues es una de las plantas que mayor poder de adaptación tiene y se da desde unos metros sobre el nivel del mar hasta cerca de los 3000 msnm en nuestro país. Dentro del clima se deben considerar los factores favorables y desfavorables para el cultivo de maíz, entre los cuales se tiene: la temperatura, la luz y la humedad. Dentro de los desfavorables cabe mencionar el granizo, las heladas, el viento (Díaz del Pino, 1954); así mismo, el maíz es una de las plantas que mayor cantidad de luz solar aprovecha en el proceso de formación de almidón por lo que se señala que su periodo vegetativo coinciden con los días más luminosos y que el crecimiento y desarrollo del maíz depende no solo de la intensidad de la luz que es un factor determinante en el desarrollo del proceso de la fotosíntesis, sino también del tiempo que se encuentra bajo la acción del sol durante el día, el fotoperiodo crítico no es bien definido, por eso esta planta florece temprano con los días cortos y tardíamente con días largos; de acuerdo con experiencias, el maíz crece y produce mejor con días relativamente largos de 11 horas de luz (Gonzales, 2016).

2.1.7.2. Temperatura. Los cultivares de alta producción requieren de climas templados a cálidos, con suficiente humedad desde la siembra al final de floración. La temperatura óptima para todo el periodo vegetativo es de 15 a 30 ºC (Manrique, 2000); así mismo, la siembra de maíz es

necesaria una temperatura media del suelo de 10ºC. Para que la floración se desarrolle normalmente conviene que la temperatura sea de 18ºC como mínimo. Para que se produzca germinación en la semilla la temperatura debe situarse entre los 15 a 20ºC. El maíz llega a soportar temperaturas mínimas de hasta 8ºC pudiendo variar de acuerdo la variedad y a partir de los 30ºC puede aparecer problemas serios debido a mala absorción de nutrientes minerales y agua. Para fructificación se requieren temperaturas de 20 a 32ºC (Alviz, 2015); por otra parte, para crecimiento optimo, el contenido de humedad del suelo debería de ser de cerca de 60 a 70% de la capacidad de campo. Un buen suelo profundo que permita el crecimiento de las raíces hasta 1,5 m de profundidad puede tener una capacidad de 1 cm3 de agua por cada 6 cm3 de suelo, equivalente a cerca de 250 mm de agua (Paliwal y Nations, 2001b). Las necesidades hídricas van variando a lo largo del cultivo y cuando las plantas comienzan a germinar, se requiere menos cantidad de agua, pero hay que mantener una humedad constante. En la fase del crecimiento vegetativo la demanda del agua es mucho mayor.

2.1.7.3. Suelo. Los terrenos dedicados al cultivo de maíz deben ser fértiles, de alto contenido de materia orgánica (2.5 a 4%), pH alrededor de 7, planos y de buen drenaje, con el fin de evitar empozamientos de agua y permita una buena aireación y uso de maquinaria agrícola. La preparación del suelo debe iniciarse en el momento adecuado de siembra; por lo que, el suelo ideal para el cultivo del maíz es de textura intermedia, de franco a franco limoso. Pero que, sin embargo, el maíz se cultiva en una amplia gama de suelos especialmente en condiciones de regadío, lo que extraña diferencia en el laboreo del suelo (Manrique, 2000).

La profundidad de siembra depende principalmente de la humedad del suelo y de la necesidad de anclaje de la planta; por ello, en suelos húmedos y fríos, se siembra a una profundidad de 5 cm. o menos; de igual manera, en suelos secos, arcillosos se siembra a una profundidad de

hasta 7 cm; así mismo, en suelos de estructura ligera arenosa se puede sembrar a una profundidad de hasta 10 cm. para que la semilla quede en contacto con la humedad y para obtener un adecuado anclaje de la planta; finalmente, según la profundidad de la siembra los mesocótilos son de diferentes longitudes al sembrar a una profundidad excesiva se provoca una prolongación innecesaria del mesocótilo, que a su vez puede causar el agotamiento de las reservas de la semilla (Parsons y David, 1988).

2.1.7.4. Labores culturales. Los terrenos dedicados al cultivo de maíz deben ser fértiles, de alto contenido de materia orgánica (2.5 a 4 %), pH alrededor de 7, planos y de buen drenaje, con el fin de evitar empozamientos de agua y permita una buena aireación y uso de maquinaria agrícola". La preparación de suelo debe iniciarse en el momento adecuado de la siembra. Una buena germinación solo se puede conseguir cuando la semilla encuentra un asiento ideal en el suelo, o sea, buena temperatura, humedad adecuada y suficiente aireación. Esto solo se consigue iniciando la preparación del terreno con la humedad del remojo en época oportuna. En la sierra la preparación se inicia al finalizar el invierno (que por tradición y por corresponder a la herencia cultural española llaman verano), cuando la temperatura comienza a subir de 10 ºC a 14 ºC a 18 ºC o 24 ºC (agosto a octubre); y en la selva, durante todo el año, de preferencia entre junio y agosto en la selva baja al descender el nivel del rio y entre setiembre y octubre en la selva alta, al inicio de las lluvias (Manrique, 2000).

"La semilla debe ser certificada por entidades públicas o privadas, por lo general debe alcanzar un 99 a 100% de pureza varietal y presentar de 88 a 100% de poder germinativo, debiendo además estar libre de plagas y enfermedades" (Manrique, 2000, p. 83) . "Si el productor no puede comprar esta semilla, debe seleccionar la mejor de la cosecha anterior, después de seleccionar el productor debe desinfectar la semilla" (Mujica, 1993, p. 25).

La semilla depende principalmente de la densidad de siembra y del peso específico del grano. Por ejemplo: para una misma densidad y área, se necesitará menor cantidad de semilla de grano chico que cuando se usa semilla de grano grande, por lo tanto, la siembra de maíz amiláceo se puede hacer a surco corrido, pero más frecuente es al golpe: se colocan tres a cinco semillas por golpe a una profundidad de 5 a 8 cm. Para conseguir buena vegetación y un buen aprovechamiento del terreno no debe sembrarse a menos de 25 cm entre plantas en la línea ni a más de 40 cm. la separación entre líneas puede ir de 50 cm a 100 cm. Pero se recomienda reducir esta última distancia no pasándose de 60 cm. La densidad de plantas varía entre 35mil y las 120 mil plantas por hectárea. Cuando más limitante sean las condiciones menos densas deben ser las plantaciones (Fries y Tapia, 2007).

Cuando a la profundidad, el grano debe enterrarse poco profundo sobre todo en tierras fuertes y arcillosas". La profundidad debe variar entre 2 a 3 cm en suelo bastante húmedo y 8 a 10 cm en tierras arenosas que se dese fácilmente, lo ideal es que la sembradora abra bastante profundo (de 8 a 10 cm) y que al colocar el grano no quede cubierto más de que una capa de tierra de 3 a 5 cm (Mujica y Chura, 2012).

El cultivo debe mantenerse libre de malezas, especialmente durante los primeros 45 días. Los deshierbes deben ser oportunos para evitar pérdidas por competencia. Para el control químico se recomienda utilizar herbicidas específicos a base de Atrazina. En la mayoría de los casos, las pérdidas de rendimiento causadas por las malezas son mayores que las causadas conjuntamente por las enfermedades y los insectos. Un control temprano de malezas favorece al maíz. Las malezas que afectan al maíz pueden ser controladas por: Métodos culturales, tales como rotación de cultivos, métodos mecánicos, que van desde su remoción a mano hasta el uso de cultivadores, métodos químicos, tales como los herbicidas (Mujica y Chura, 2012).

El aporque se realiza con la finalidad de eliminar malezas, cubrir las raíces y darle mayor tolerancia y consistencia a la planta para que esta no se acame con la acción del viento y de las lluvias, así como también cubrir las enmiendas de nitrógeno, se realiza cuando la planta tiene 40-60 cm de altura, sea mecánica o manualmente; a los 45 días después de la siembra (Manrique, 2000).

El abonamiento sirve para el incremento inmediato de rendimiento unitario se consigue mediante la aplicación de fertilizantes.

> En caso del uso de semillas hibridas, esta respuesta es más notoria puesto que potencialmente son semillas con alta capacidad de rendimiento en condiciones óptimas de cultivo; por lo que, se recomienda realizar dos abonamientos, el primer abonamiento se efectúa al momento de la siembra y el segundo generalmente coincide con el aporque, es decir aproximadamente, cuando las plantas tienen entre 50 y 60 cm de altura; por lo tanto, las plantas empiezan a tener dificultades en su desarrollo cuando algún nutriente mineral está en defecto o exceso. Se recomienda un abonado de suelo rico en P y K en cantidades de 0.3 kg de P en 100 kg de abonado también un aporte de nitrógeno N en mayor cantidad sobre todo en época de crecimiento vegetativo (Manrique, 2000, p.115).
>
> El riego, el maíz es un cultivo rustico, y crece en todas las latitudes a excepción de aquellas donde hay demasiado frio o áreas de precipitación anual muy baja. La máxima productividad, de la planta, se consigue cuando el cultivo dispone de agua y temperatura a la medida de sus necesidades, la cosecha se realiza cuando las plantas muestren más de 70% de hojas secas, mejor aún si llega al 100%, el corte (calcheo) debe realizarse cuando el grano tiene entre 20 a 25 por ciento de humedad o cuando en la base del casquete (nariz) se encuentre una capa marrón o negro, la cosecha de maíz para grano es cuando alcanza la

madures fisiológica, que es cuando los granos contienes 30 a 35% de humedad, sin embargo, para conservar hay que reducir la humedad hasta el 14%, muchos agricultores suelen dejar la mazorca en la planta hasta que los granos tengan una humedad en torno al 20%, una vez que se ha establecido el número de los granos por mazorca, el rendimiento final depende de la disponibilidad de materiales asimilados corrientes y almacenados, el maíz no tiene una conexión vascular directa entre los granos y el olote, los carbohidratos y otros nutrimentos se acumulan en el espacio libre debajo de los granos en desarrollo y se mueven hacia los granos siguiendo un gradiente de difusión (Paliwal y Nations, 2001, p. 36).

2.2. Antecedentes de Investigación

2.2.1. A nivel internacional

Velasco et al. (2019) en el trabajo de investigación titulado: "Rendimiento, componentes de rendimiento y heterosis de germoplasma de maíz adaptado a Valles Altos en México"; tuvo como objetivo evaluar el rendimiento y sus componentes en poblaciones representativas de razas de maíz originarias del trópico y subtrópico adaptadas por selección masal recurrente a los Valles Altos de México, así como la heterosis de sus cruzas interraciales para identificar genotipos útiles al mejoramiento genético del maíz para esos ambientes. En la metodología se evaluaron nueve poblaciones de maíz adaptado, ocho cruzas de dos poblaciones, una cruza de tres poblaciones, generaciones avanzadas de las cruzas y cuatro testigos comerciales como resultado las poblaciones adaptadas y sus cruzas presentaron rendimientos similares a los testigos comerciales; por esto, pueden aprovecharse per se o como participantes para mejoramiento genético del maíz local de Valles Altos.

Santiago et al. (2020) en la investigación titulado: “Adaptación de maíz tuxpeño a valles altos de México mediante selección masal”; expresó como objetivo es evaluar el rendimiento de grano de cuatro poblaciones de maíz Tuxpeño como criterio de adaptación a valles altos, en la metodología se registró la floración masculina y femenina, altura de planta y de mazorca, longitud y diámetro de mazorca, número de hileras y granos por hilera, y rendimiento de grano. Los resultados mostraron cambios significativos en el rendimiento de grano y sus componentes en el ciclo avanzado de selección C7 (5.5 a 7.9 t ha-1) en comparación al C1 (1.5 a 2.2 t ha-1). Los componentes de rendimiento con cambios significativos favorables fueron longitud y diámetro de mazorca, número de hileras y granos por hilera.

Díaz y Panizo (2019) en la investigación con título: “Adaptación de una variedad heterogénea de maíz a la región Alto Andina, usando la selección mazorca hilera modificada”; presentó como objetivo iniciar la selección de una variedad experimental formada con germoplasma nacional y foráneo tolerante al frío en las primeras etapas de desarrollo, en Jauja, Perú a 3350 metros sobre el nivel del mar (msnm). El método de selección permitió mejorar caracteres como tolerancia al frío, manteniendo el tipo de mazorca y grano andino. Para incrementar el rendimiento, se aplicó una intensidad de selección de aproximadamente 20% entre familias e intensidad variable para caracteres de mazorca (sanidad y calidad organoléptica) dentro de las familias; como resultado se obtuvo la efectividad de la selección se consiguió manteniendo los caracteres de mazorca y grano y la tolerancia al frío en los últimos estados de desarrollo, propios de las variedades peruanas y la tolerancia al frío de los primeros estados de desarrollo, propio del germoplasma foráneo.

Suxe y Severino (2020) en su investigación titulada: “Mejoramiento poblacional de uno de los progenitores del hibrido experimental “Súper Maíz” en la región Lambayeque 2018”; tuvo

como objetivo extraer líneas superiores de maíz precoces y prolíficas, para mejorar la población y producir híbridos mejorados, identificar y autofecundar plantas precoces, identificar y autofecundar plantas prolíficas; los resultados indicaron que las unidades básicas: 23,13,43,7,46,30,24,42,94,54,51 y 12 con 3.00, 3.00, 3.00, 2.80, 2.60, 2.60, 2.60, 2.60, 2.60, 2.60, 2.60 y 2.60, obtuvieron los mayores valores de prolificidad 2.6 mazorcas por planta. Las mejores nuevas variables que explicaron el trabajo fue: PC1= Tamaño de mazorca, PC2= Planta siempre verde, PC3= Área foliar, PC4= Prolificidad y PC5= Peso de planta. Se estimó que la ganancia por selección fue de 22.79% y fue un valor alto.

Quiroga (2020) en la investigación titulada: "Habilidad combinatoria general y específica relacionada con los componentes del rendimiento en cinco líneas endogámicas de maíz (*Zea mays* L.)"; tuvo como objetivo obtener información teórica de los efectos genéticos que gobiernan los componentes del rendimiento y poder tener mayor información que permitiera elegir los mejores progenitores para la formación de híbridos con interés comercial; la metodología que se usó se estimaron los efectos y la capacidad combinatoria general (H.C.G) y específica (H.C.E) en cinco líneas endocríadas de maíz tropical de endospermo amarillo pertenecientes al programa de mejoramiento genético de maíz tropical de la empresa Sem Latam S.A; los resultados muestran que las líneas evaluadas presentaron una escasa capitalización de los efectos genéticos no aditivos o dominantes en el proceso de selección genealógica, permitiendo interpretar la baja manifestación de la heterosis como expresión del vigor hibrido de los cruzamientos F1 comparados con los genotipos parentales.

2.2.2. A nivel nacional

Chávez (2019) en la investigación titulada: "Determinación de una nueva raza de maíz (*Zea mays* L.), mediante la caracterización fenotípica de mazorcas recolectadas en Lambayeque"; tuvo

por objetivo determinar si conforma o no una nueva raza, por lo que , la metodología consistió en la caracterización fenotípica de 13 muestras de este grupo (denominado “Lambayeque”), cada uno conformado por 10 mazorcas, y 30 muestras adicionales de razas pertenecientes al norte del Perú, con fines de comparación, como resultado el análisis de conglomerados se observó la semejanza morfológica de “Lambayeque” con mazorca de las razas Umutu y Amarillo Huancabamba, lo que indicaría la existencia de parentesco entre ellas.

Quispe (2020) en la investigación titulada: “Parámetros genéticos y respuesta a la selección en un compuesto de maíz morado (*Zea mays* l.) Canaán 2735 msnm, Ayacucho” tuvo como objetivo de evaluar componentes de variancia y heredabilidad de caracteres de productividad de mazorca, para mejorar la base genética y rendimiento de mazorca, la metodología consistió en estratificar 60 parcelas, con 60 plantas por parcela, para reducir la variación ambiental, se tomó la mazorca superior de 10 plantas por parcela, fenotípicamente de mayor longitud y diámetro, de las cuales se seleccionaron 5 mazorcas de mayor peso, como resultado se obtuvo que el peso de mazorca estuvo asociado positivamente con la longitud de mazorca, diámetro de mazorca, diámetro de tusa, hileras de granos, granos por hilera, peso de 1000 granos, peso de grano por mazorca y peso de tusa.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

"El tipo de investigación es aplicada por que busca la obtención de conocimientos mediante la solución de problemas antrópicos en una determinada zona de influencia, realiza la unión entre la teoría y el producto, se basa en la investigación básica" (Shuttleworth, 2020, p. 61).

Se usa para dar solución a diferentes problemas en el consumo de bienes y servicios, en la producción, distribución y circulación, es considerada aplicada por que se usa como insumo la investigación básica para formular problemas o hipótesis con el fin de dar solución a los problemas de la actividad productiva del hombre y su entorno; así también, "Es considerado tecnológico porque el conocimiento que se produce es técnico tecnológico y los resultados se presentan como eficiente, deficiente, ineficiente, eficaz o ineficaz" (Survey, 2023, p.86).

3.2. Matriz de consistencia

3.2.1. Matriz de consistencia

Tabla 1

Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES INDICADORES	TECNICA/ INSTRUMENTO
General ¿Cuántas líneas del banco de germoplasma de maíz presentan dos o más mazorcas por pie de planta? **Específicos** • ¿Cuántas líneas presentan dos mazorcas por pie de planta? • ¿Cuántas líneas presentan tres mazorcas por pie de planta? • ¿Cuántas líneas presentan cuatro mazorcas por pie de planta? • ¿Cuántas líneas presentan cinco o más mazorcas por pie de planta?	**General** Identificar líneas de maíz con dos o más mazorcas por pie de planta **Específicos** • Identificar líneas de maíz con dos mazorcas por pie de planta • Identificar líneas de maíz con tres mazorcas por pie de planta • Identificar líneas de maíz con cuatro mazorcas por pie de planta • Identificar líneas de maíz con cinco o más mazorcas por pie de planta	**General** Algunas líneas de maíz presentan más de dos mazorcas por pie de planta **Específica** •Alguna línea de maíz presenta dos mazorcas por pie de planta •Alguna línea de maíz presenta tres mazorcas por pie de planta •Alguna línea de maíz presenta cuatro mazorcas por pie de planta •Alguna línea de maíz presenta cinco o más mazorcas por pie de planta	V1: Líneas de maíz **Indicadores:** Líneas de maíz en parcela 1 Líneas de maíz en Parcela 2 V2: Número de mazorcas por planta **Indicadores** m1: 2 mazorcas/pta m2: 3 mazorcas/pta m3: 4 mazorcas/pta m4: 5 mazorcas/pta	**Tipo de Investigación** - Básico **Nivel de Investigación:** - Explicativo **Método:** - Descriptivo **Diseño:** - Descriptivo **Muestreo** - Población: 468 líneas - Muestra: 10 plantas al azar por cada surco **Técnicas** - Observación del número de mazorcas por planta **Instrumentos:** - Ficha de campo para la recopilación de datos

3.2.2. Operacionalización de la variable

Tabla 2

Operacionalización de las variables

Tipo	Variable	Dimensiones	Indicador
Variable Independiente (V.I)	Líneas de maíz	Líneas de maíz Parcela 1	Surco 1 (L1, L2, L3 … L22)
			Surco 2 (L23, L24, L25 … L44)
			Surco 3 (L45, L46, L47 … L67)
			Surco 4 (L68, L69, L70 … L86)
			Surco 5 (L87, L88, L89 … L126)
			Surco 6 (L127, L128, L129 … L144)
			Surco 7 (L144, L145, L146 … L162)
			Surco 8 (L175, L176, L177 … L187)
			Surco 9 (L188, L189, L190 … L195)
			Surco 10 (L196, L197, L198 … L208)
			Surco 11 (L209, L210, L211 … L215)
			Surco 12 (L216, L217, L218 … L220)
		Líneas de maíz Parcela 2	Surco 1 (L221, L222, L223 … L242)
			Surco 2 (L243, L244, L245 … L264)
			Surco 3 (L265, L265, L266 … L284)
			Surco 4 (L285, L286, L287 … L304)
			Surco 5 (L305, L306, L307 … L324)
			Surco 6 (L325, L326, L327 … L345)
			Surco 7 (L346, L347, L348 … L374)
			Surco 8 (L375, L376, L377 … L394)
			Surco 9 (L395, L396, L397 … L412)
			Surco 10 (L413, L414, L415 … L430)
			Surco 11 (L431, L432, L433 … L455)
			Surco 12 (L456, L457, L458 … L468)
Variable Dependiente (V.D)	Número de mazorcas por planta	Mazorcas	m1: 2 mazorcas/pta
			m2: 3 mazorcas/pta
			m3: 4 mazorcas/pta
			m4: 5 mazorcas/pta

Nota: Se contaron las mazorcas por cada parcela

3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo. Según Survey (2023):

La investigación descriptiva reúne información cuantificable que puede usarse para hacer inferencias estadísticas de tu público objetivo a través del análisis de los datos; por ello, como consecuencia, este tipo de investigación se realiza a través de preguntas cerradas, lo que limita la capacidad de brindar percepciones únicas; sin embargo, cuando se usa adecuadamente, puede ayudar a una organización a definir y medir con mayor precisión la importancia de algún aspecto de un grupo de encuestados y la población a la que representan. (p. 2)

3.4. Diseño de la investigación

El diseño de investigación es descriptivo. Según Shuttleworth (2020):

El Diseño de investigación descriptiva es un método científico que implica observar y describir el comportamiento de un sujeto sin influir sobre él de ninguna manera, los resultados de una investigación descriptiva no pueden ser utilizados como una respuesta definitiva o para refutar una hipótesis, pero, si las limitaciones son comprendidas, pueden constituir una herramienta útil en muchas áreas de la investigación científica. (p. 4)

3.4.1. Factores de estudio

Tabla 3

Factores de estudio del tratamiento

Factor	Nivel
Líneas de maíz	00001-M-UDEA: Línea 00001
	00002-M-UDEA: Línea 00002
	00003-M-UDEA: Línea 00003
	00004-M-UDEA: Línea 00004
	00005-M-UDEA: Línea 00005
	00006-M-UDEA: Línea 00006

00007-M-UDEA: Línea 00007
.
.
.
00468-M-UDEA: Línea 00468

Nota: las líneas de estudio son desde la 1 hasta la línea 468 en dos parcelas

3.4.2. Características del campo experimental

Tabla 4

Distribución de las líneas de maíz en las parcelas de siembra

	Nro. Parcela						Líneas de Maiz
Parcela 1	Línea 001	Línea 002	Línea 003	Línea 004	Línea 005	Línea 006	Línea 007
	Línea 008	Línea 009	Línea 010	Línea 011	Línea 012	Línea 013	Línea 014
	Línea 015	Línea 016	Línea 017	Línea 018	Línea 019	Línea 020	Línea 021
	Línea 022	Línea 023	Línea 024	Línea 025	Línea 026	Línea 027	Línea 028
	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..
	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..
	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Linea 220
Parcela 2	Línea 221	Línea 222	Línea 223	Línea 224	Línea 225	Línea 226	Línea 227
	Línea 228	Línea 229	Línea 230	Línea 231	Línea 232	Línea 233	Línea 234
	Línea 235	Línea 236	Línea 237	Línea 238	Línea 239	Línea 240	Línea 241
	Línea 241	Línea 242	Línea 243	Línea 244	Línea 245	Línea 246	Línea 247
	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..
	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..
	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Línea …..	Linea 468

Nota: La figura muestra la distribución de las Líneas de maíz sembradas en dos parcelas. Fuente: Elaboración propia.

3.4.2.1. Características del campo experimental:

Largo del campo experimental = 50 m

Ancho del campo experimental = 22 m

Área del campo experimental = 1100 m2

3.4.2.2. Características de la unidad experimental:

Largo de la unidad experimental = 0.50 m

Ancho de la unidad experimental = 0.80 m

Área de la unidad experimental = 0.40 m2

3.4.2.3. Distanciamiento:

Entre surco = 80 cm

Entre plantas = 10 cm

Número de plantas por unidad experimental = 05

Ej. 00001 A, 00001 B, 00001 C, 00001 D, 00001 E

3.5. Población y muestra

3.5.1. Descripción de la población

La población está constituida por un total de 468 líneas sembradas en un total de 12 surcos.

3.5.2. Selección de muestra

La selección de la muestra se realizó de manera aleatoria; donde se eligieron 10 plantas al azar por cada surco sembrado. Según Research, (2020), “Es el proceso de selección de un grupo de individuos a partir de un grupo mayor de participantes en un estudio. Cada individuo tiene la

misma oportunidad de ser seleccionado, lo que permite que cada uno tenga la misma oportunidad de participar" (p. 23).

3.6. Recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de información

La información de campo se recolecto utilizando la técnica de observación y evaluación en base al número de mazorcas por planta, para lo cual, se contaron las mazorcas durante el crecimiento fenológico del maíz, finalizando la contabilidad a la cosecha.

3.6.2. Instrumentos de recolección de información

El instrumento que se utilizó fue la libreta de campo diseñada para recabar el número de mazorcas por planta de línea de maíz.

3.7. Técnicas de procesamiento y recolección de datos

Los datos que se obtuvieron como producto de la contabilidad de mazorcas por planta de cada línea de maíz se procesaron como datos numéricos cuantitativos, para ello, se usó el programa SPSS para identificar los rangos del número de mazorcas y el Excel para realizar los cálculos cuantitativos.

CAPÍTULO IV

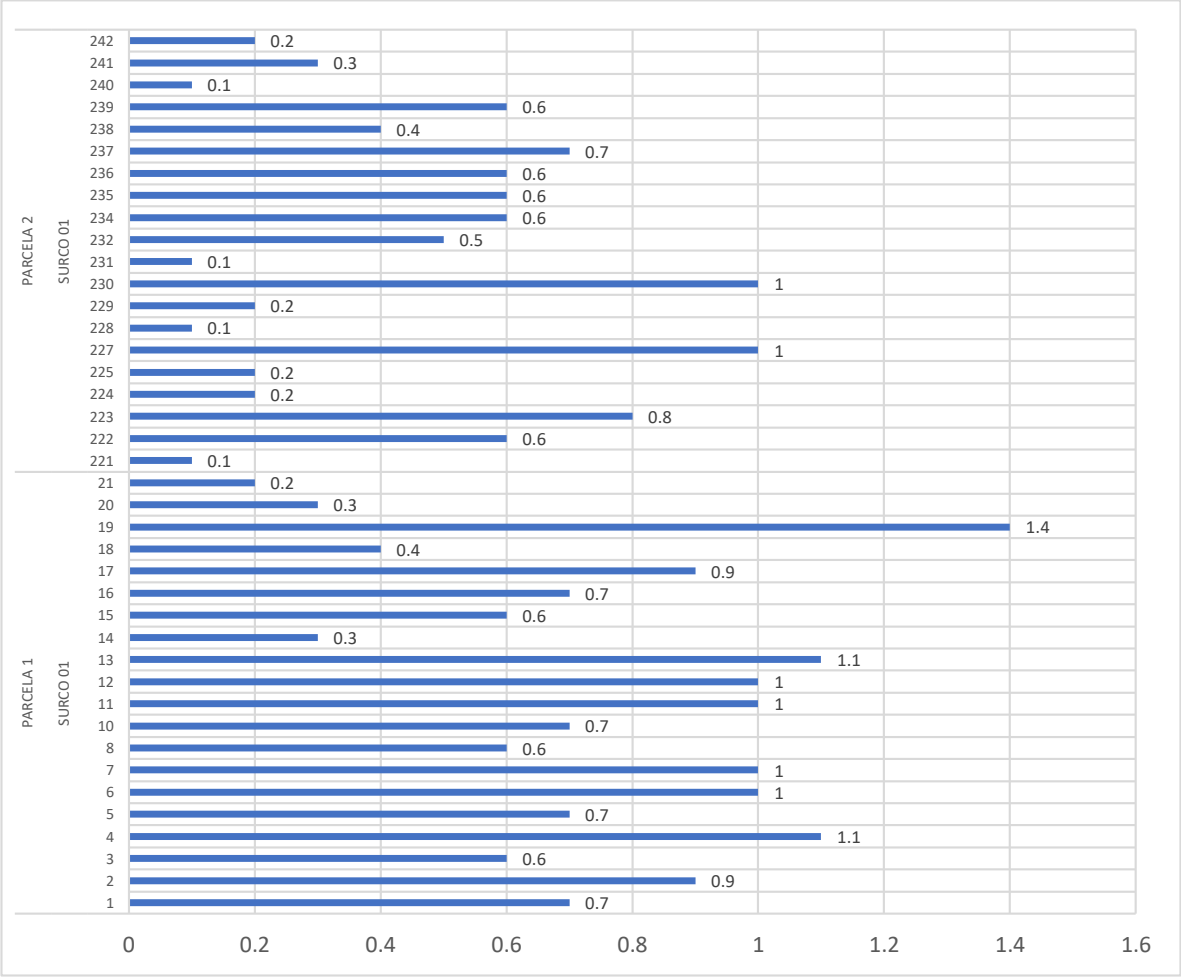
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Con el fin de determinar los objetivos de la investigación se realizaron los siguientes resultados:

4.1. Líneas de maíz con mazorcas por pie de planta

Figura 1

Mazorcas por planta en el surco 1 de las parcelas 1 y parcela 2

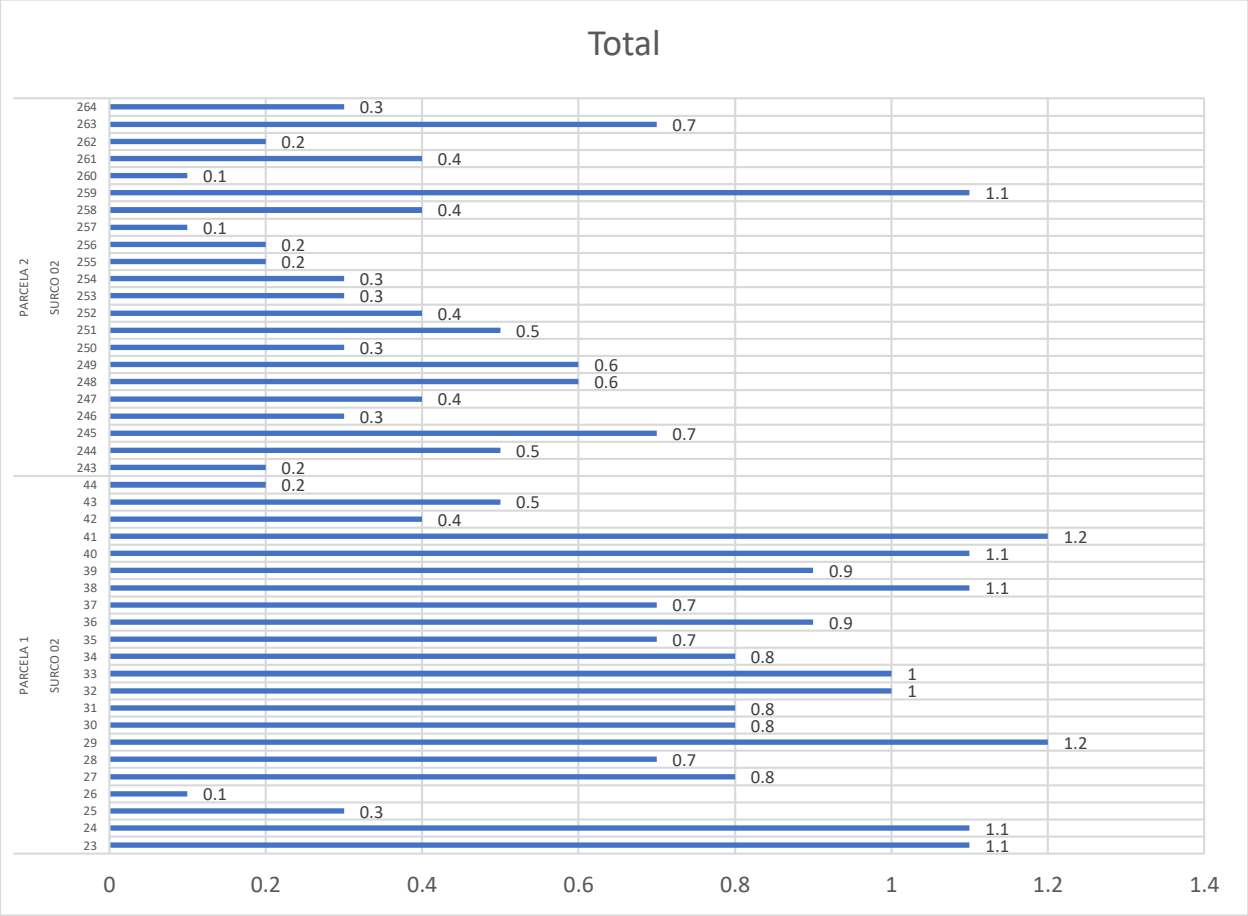


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 1 de las parcelas 1 y 2

En la figura 1, se observa en la parcela 1 surco 1 que la línea 19 presenta en promedio el mayor número con 1.4 mazorcas por planta; entre tanto, la línea 13 y línea 4 presentan en promedio 1.1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 21 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta. En la parcela 2, surco 1 la línea 230 línea 227 presenta en promedio el mayor número con 1 mazorca por planta; entre tanto, la línea 223 presenta en promedio 0.8 mazorcas por planta; finalmente, la línea 240 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 2

Mazorcas por planta en el surco 2 de las parcelas 1 y parcela 2

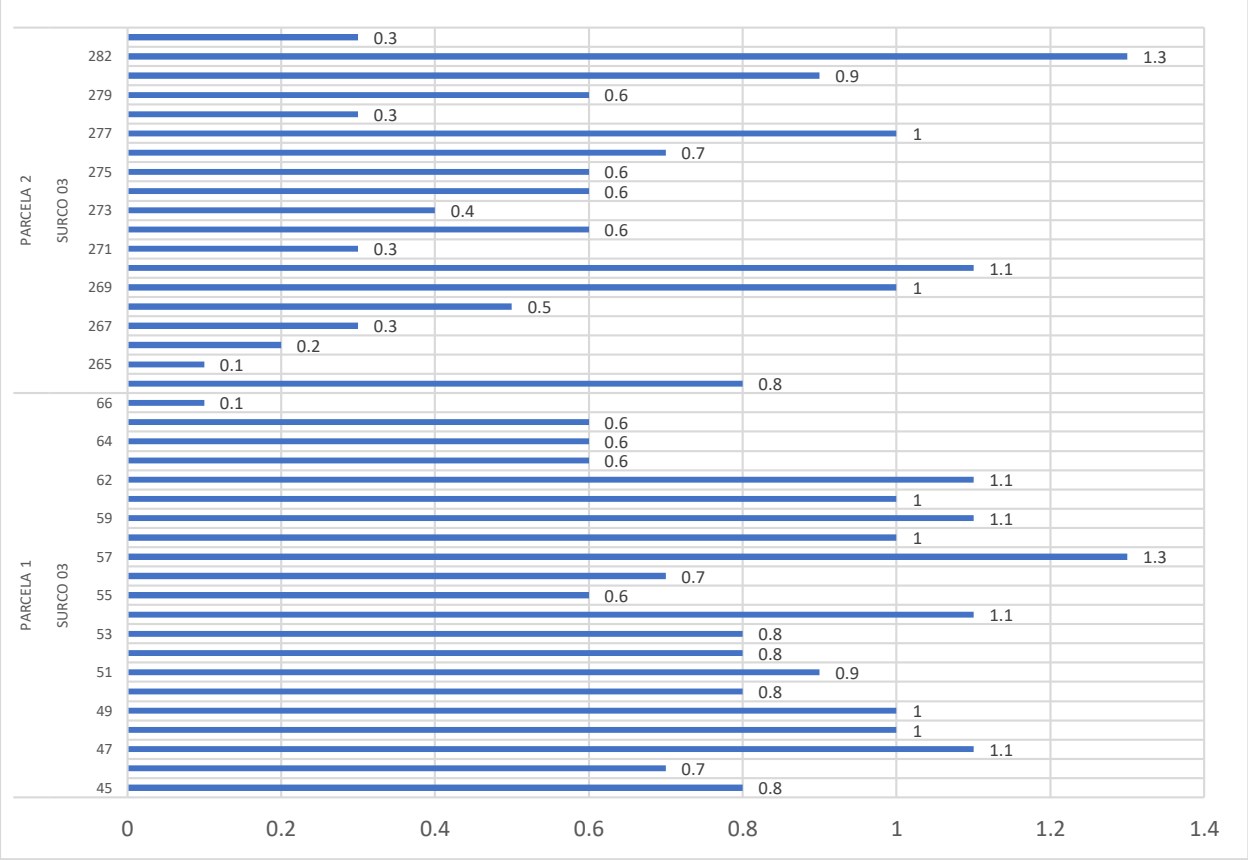


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 2 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 2, se observa en la parcela 1 surco 2, la línea 29 y línea 41 del maíz presentan en promedio el mayor número con 1.2 mazorcas por planta; entre tanto, la línea 40, 38, 24 y 23 presentan en promedio 1.1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 26 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 2, la línea 259 presenta en promedio el mayor número con 1.1 mazorca por planta; entre tanto, la línea 245 y 263 presentan en promedio 0.7 mazorcas por planta; finalmente, la línea 260 y 257 presentan en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 3

Mazorcas por planta en el surco 3 de las parcelas 1 y parcela 2

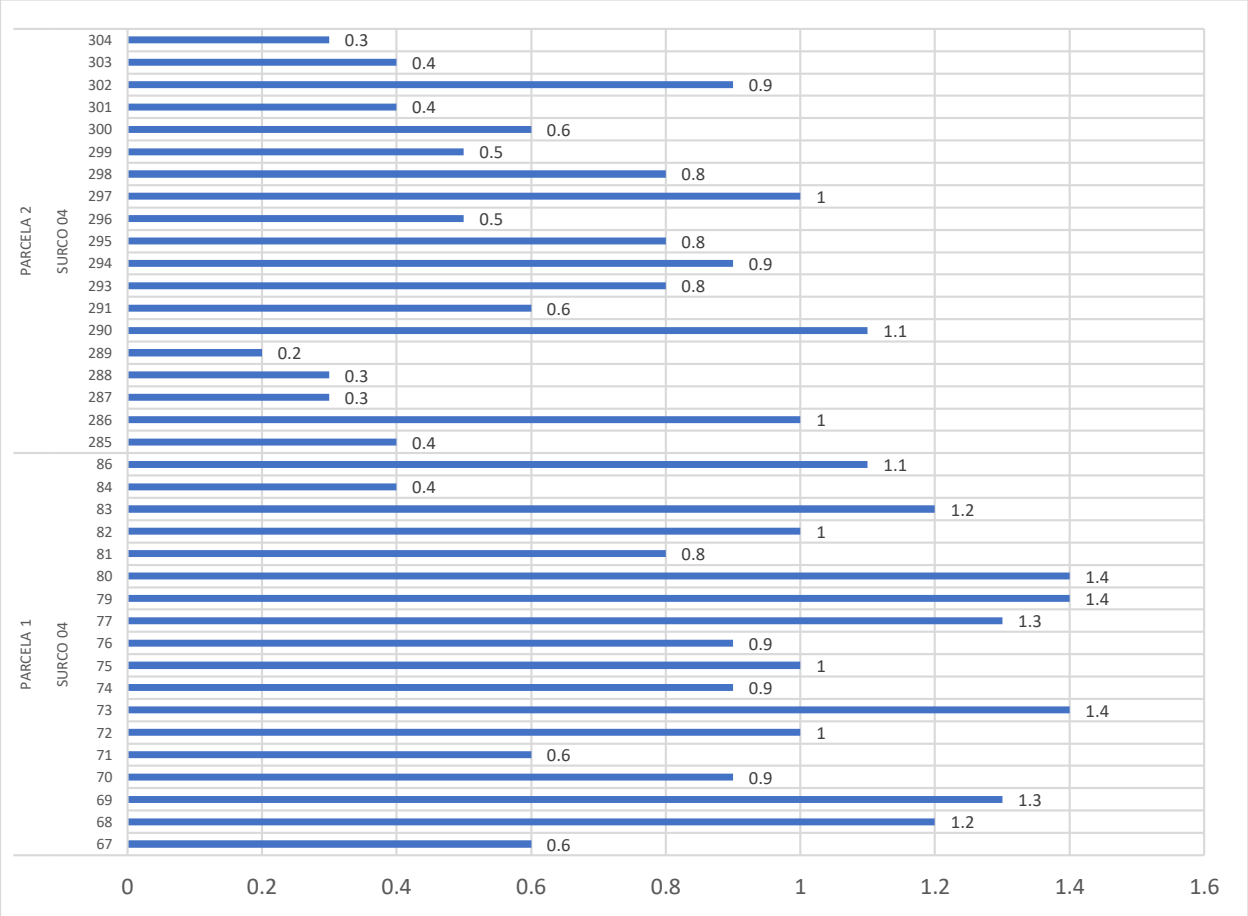


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 3 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 3, se observa en la parcela 1 surco 3, la línea 57 del maíz presenta en promedio el mayor número con 1.3 mazorcas por planta; entre tanto, la línea 47, 54, 59 y 62 presentan en promedio 1.1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 66 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 3, la línea 282 presenta en promedio el mayor número con 1.3 mazorca por planta; entre tanto, la línea 270 presenta en promedio 1.1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 265 presentan en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 4

Mazorcas por planta en el surco 4 de las parcelas 1 y parcela 2

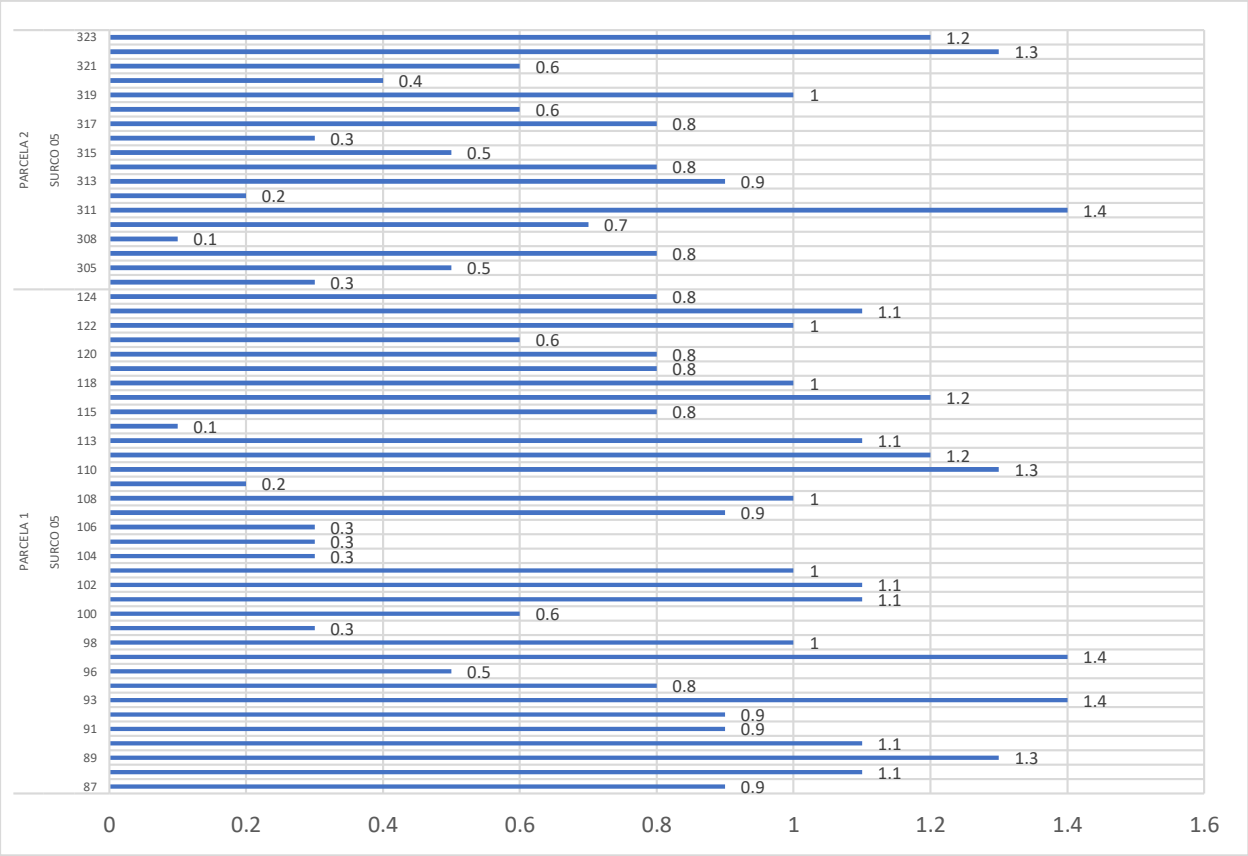


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 4 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 4, se observa en la parcela 1 surco 4, la línea 73, 79, 80 del maíz presentan en promedio el mayor número con 1.4 mazorcas por planta; entre tanto, la líneas 69 y 73 presentan en promedio 1.3 mazorcas por planta; finalmente, la línea 84 y 86 presenta en promedio el menor número con 0.4 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 4, la línea 290 presenta en promedio el mayor número con 1.1 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 294 y 302 presentan en promedio 0.9 mazorcas por planta; finalmente, la línea 289 presentan en promedio el menor número con 0.2 mazorcas por planta.

Figura 5

Mazorcas por planta en el surco 5 de las parcelas 1 y parcela 2

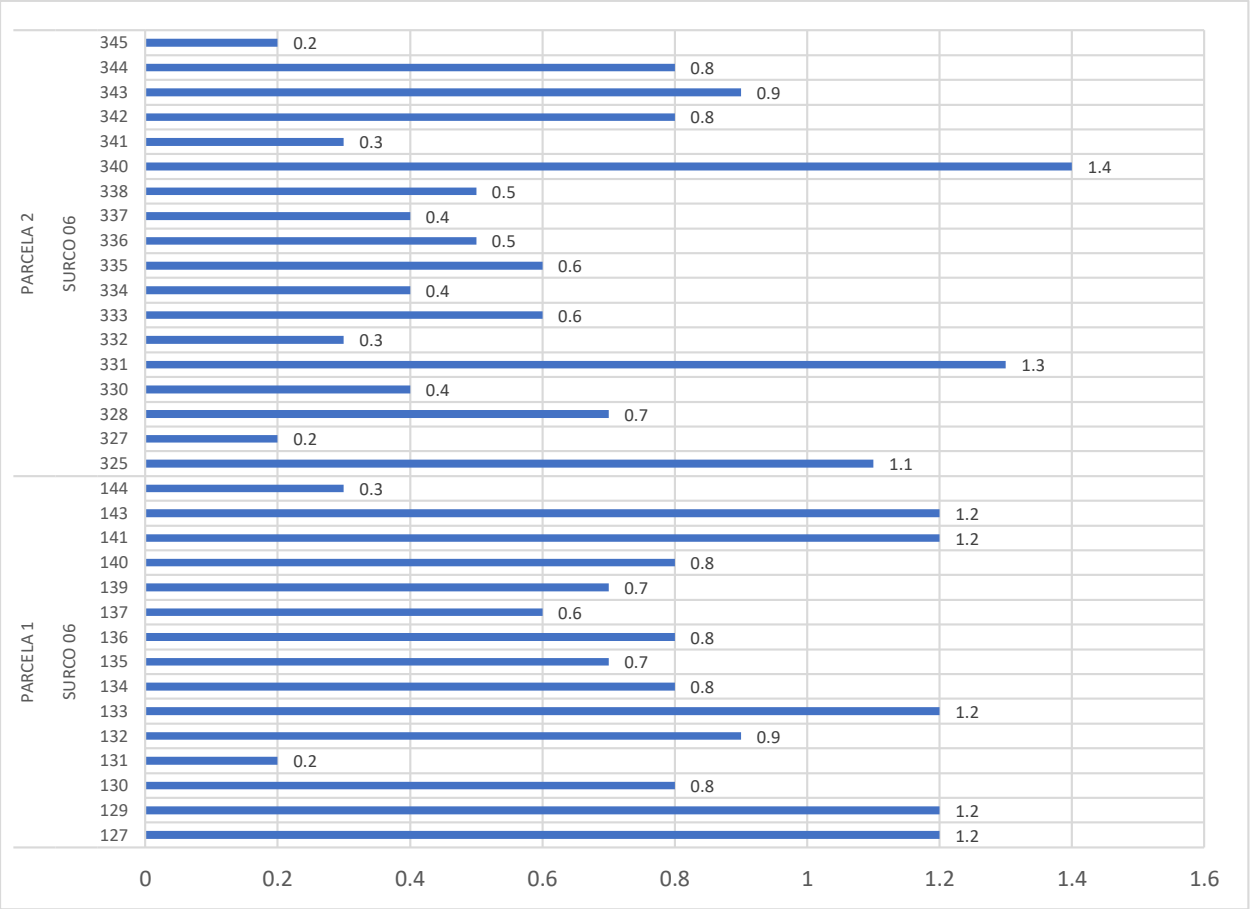


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 5 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 5, se observa en la parcela 1 surco 5, las líneas 93 y 97 del maíz presentan en promedio el mayor número con 1.4 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 88, 90, 101, 102, 112 presentan en promedio 1.1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 114 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 5, la línea 311 presenta en promedio el mayor número con 1.4 mazorca por planta; entre tanto, la línea 323 presenta en promedio 1.2 mazorcas por planta; finalmente, la línea 308 presentan en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 6

Mazorcas por planta en el surco 6 de las parcelas 1 y parcela 2

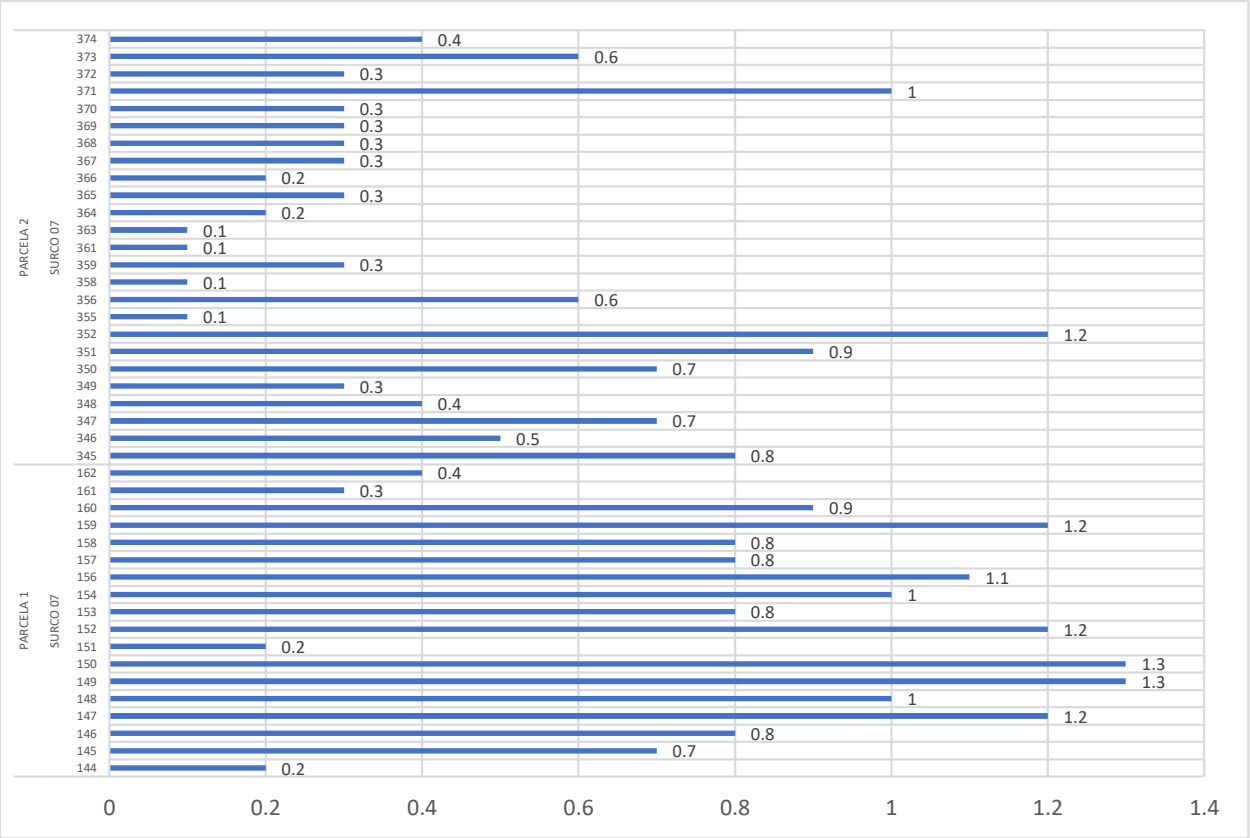


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 6 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 6, se observa en la parcela 1 surco 6, las líneas 127, 129, 133, 141 y 143 del maíz presentan en promedio el mayor número con 1.2 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 130, 134, 136 y 140 presentan en promedio 0.8 mazorcas por planta; finalmente, la línea 131 presenta en promedio el menor número con 0.2 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 6, la línea 340 presenta en promedio el mayor número con 1.4 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 333 y 335 presentan en promedio 0.6 mazorcas por planta; finalmente, las líneas 327 y 345 presentan en promedio el menor número con 0.2 mazorcas por planta.

Figura 7

Mazorcas por planta en el surco 7 de las parcelas 1 y parcela 2

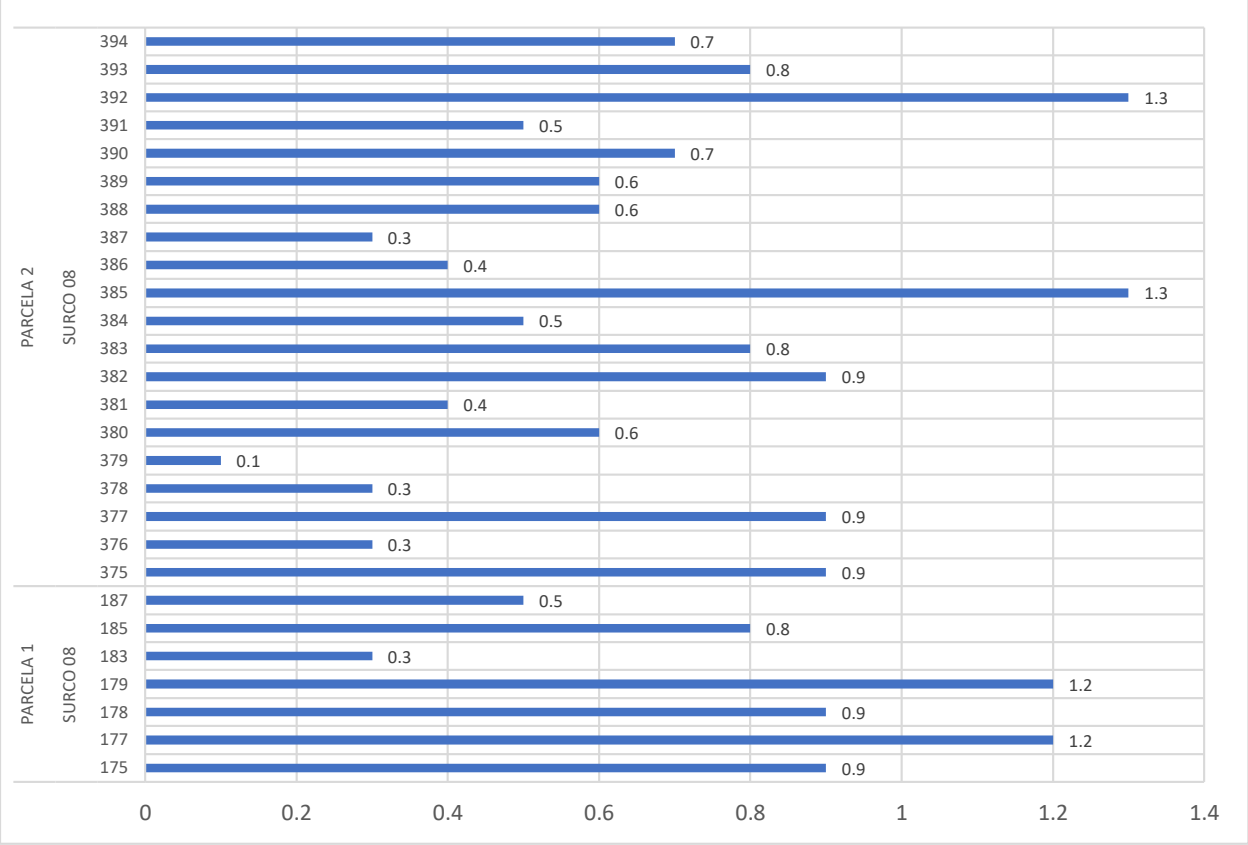


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 7 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 7, se observa en la parcela 1 surco 7, las líneas 149 y 150 del maíz presentan en promedio el mayor número con 1.3 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 145, 153, 157, 158 presentan en promedio 0.8 mazorcas por planta; finalmente, la línea 144 y 151 presenta en promedio el menor número con 0.2 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 7, la línea 352 presenta en promedio el mayor número con 1.2 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 345 presentan en promedio 0.8 mazorcas por planta; finalmente, las líneas 355, 358, 361, 363 presentan en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 8

Mazorcas por planta en el surco 8 de las parcelas 1 y parcela 2

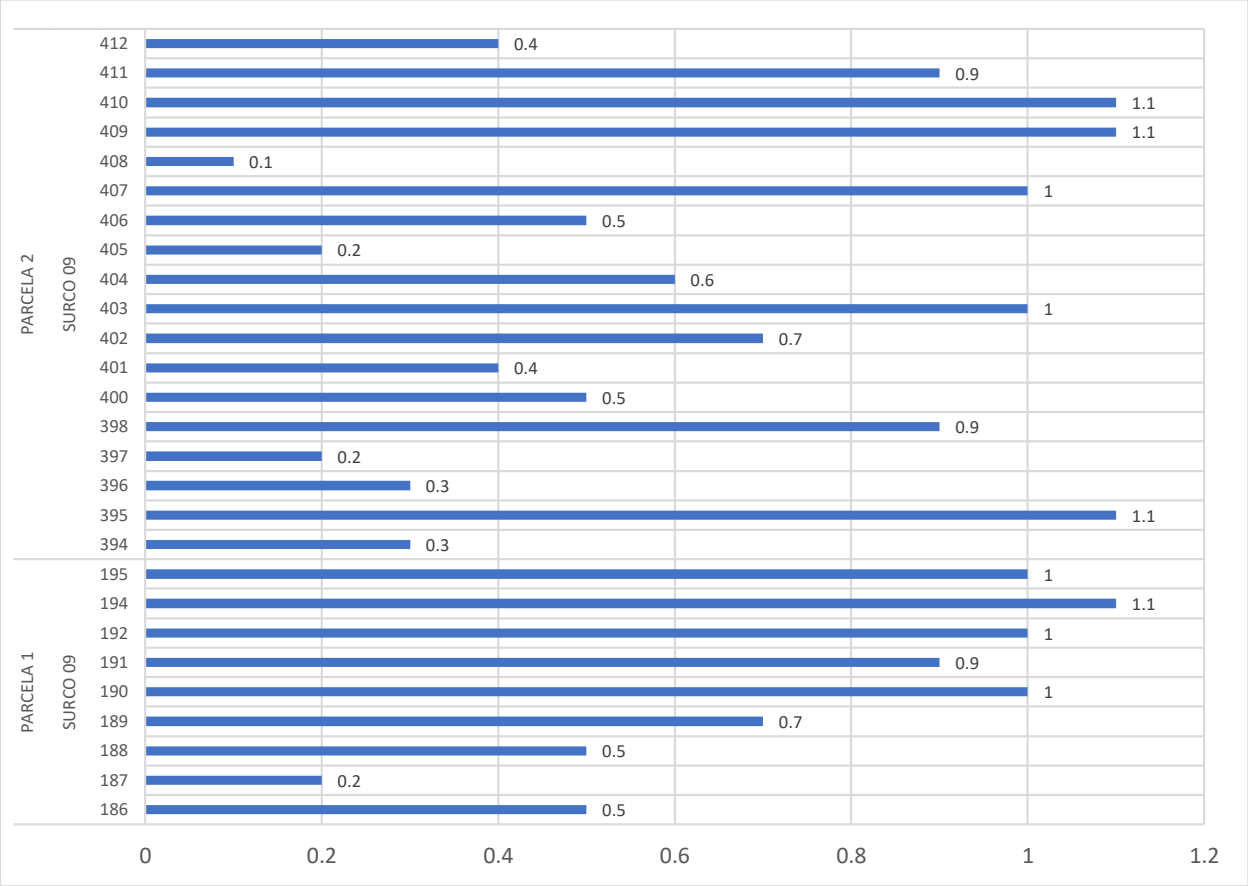


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 8 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 8, se observa en la parcela 1 surco 8, las líneas 177 y 179 del maíz presentan en promedio el mayor número con 1.2 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 175 y 178 presentan en promedio 0.9 mazorcas por planta; finalmente, la línea 183 presenta en promedio el menor número con 0.3 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 8, las líneas 385 y 392 presentan en promedio el mayor número con 1.3 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 388 y 389 presentan en promedio 0.8 mazorcas por planta; finalmente, la línea 379 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 9

Mazorcas por planta en el surco 9 de las parcelas 1 y parcela 2

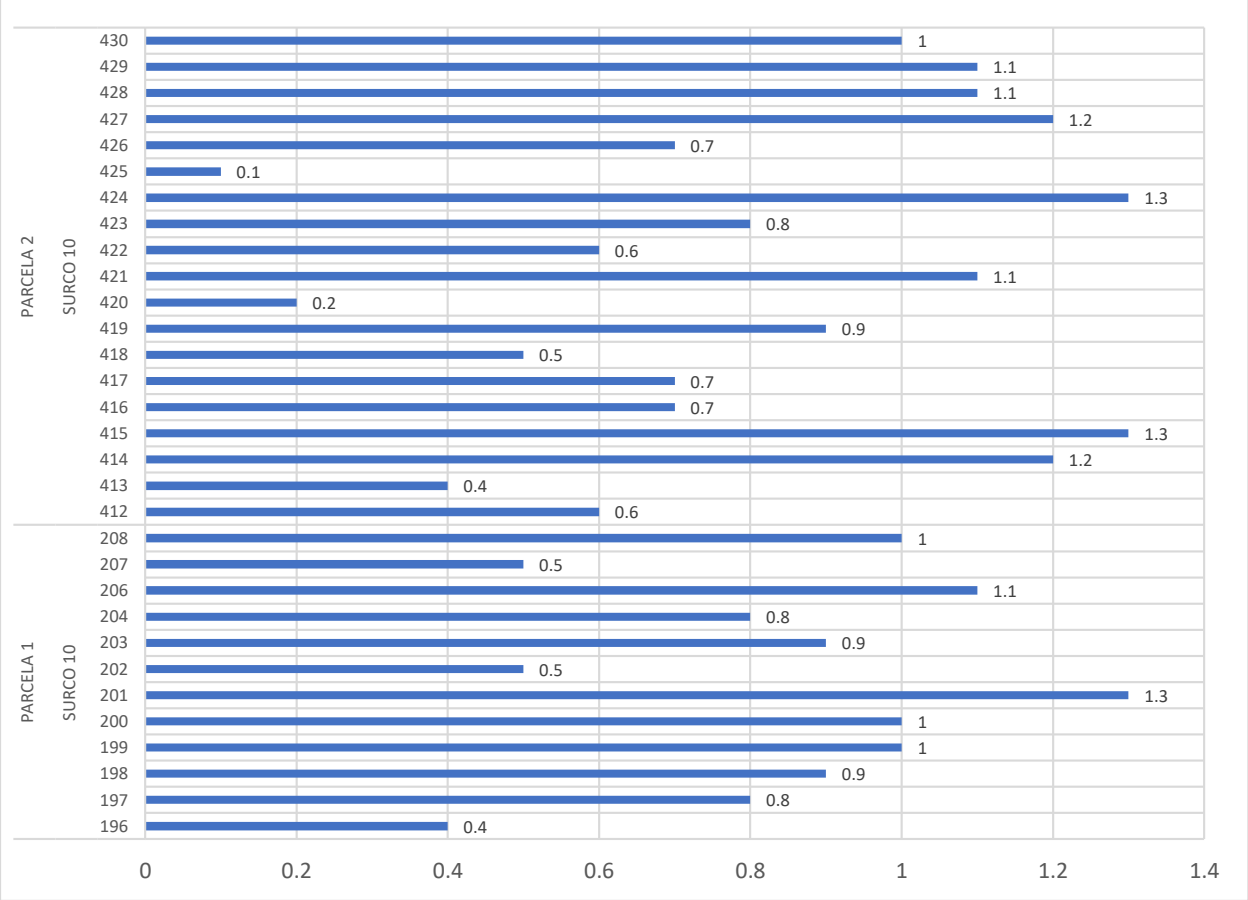


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 9 de las parcelas 1 y 2

En la figura 9, se observa en la parcela 1 surco 9, la línea 194 del maíz presenta en promedio el mayor número con 1.1 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 190, 192 y 195 presentan en promedio 1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 187 presenta en promedio el menor número con 0.2 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 9, las líneas 395, 409 y 410 presentan en promedio el mayor número con 1.1 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 398 y 411 presentan en promedio 0.9 mazorcas por planta; finalmente, la línea 408 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 10

Mazorcas por planta en el surco 10 de las parcelas 1 y parcela 2

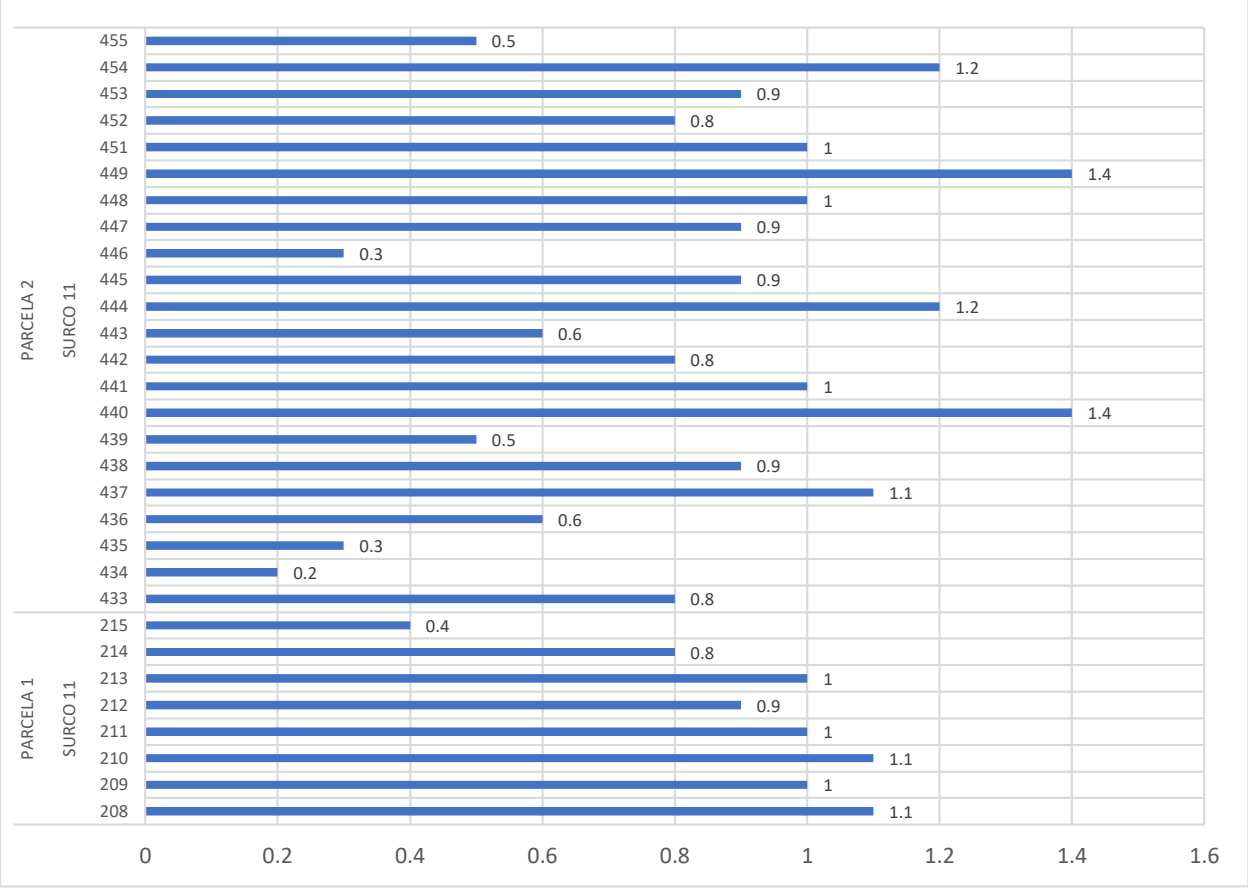


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 10 de las parcelas 1 y 2

En la figura 10, en la parcela 1 surco 10 se observa que la línea 201 del maíz presenta en promedio el mayor número con 1.3 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 199 y 200 presentan en promedio 1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 196 presenta en promedio el menor número con 0.4 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 10, las líneas 415, 424 presentan en promedio el mayor número con 1.3 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 416 y 417 presentan en promedio 0.7 mazorcas por planta; finalmente, la línea 425 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 11

Mazorcas por planta en el surco 11 de las parcelas 1 y parcela 2

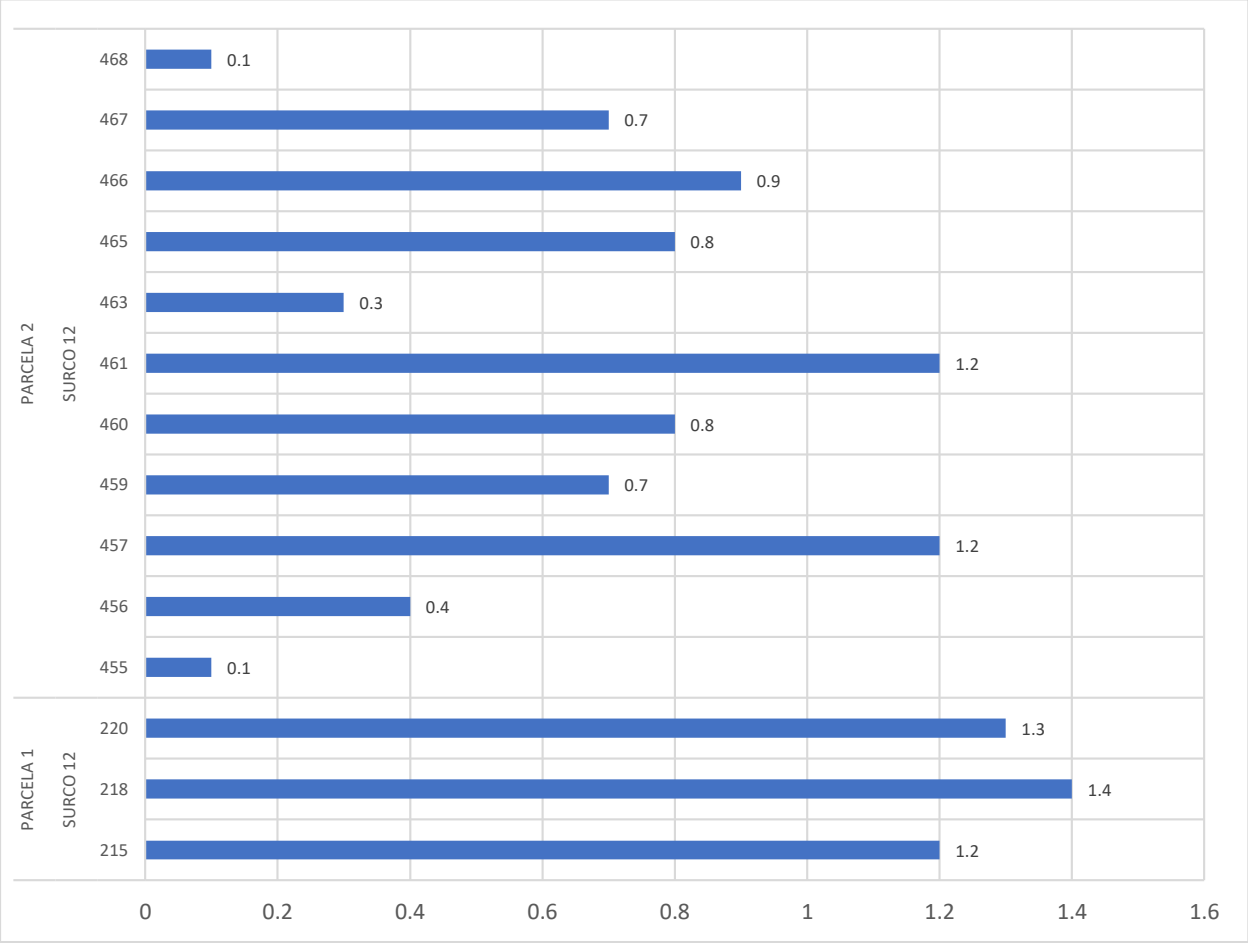


Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 11 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 11, en la parcela 1 surco 10 se observa que la línea 201 del maíz presenta en promedio el mayor número con 1.3 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 199 y 200 presentan en promedio 1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 196 presenta en promedio el menor número con 0.4 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 10, las líneas 415, 424 presentan en promedio el mayor número con 1.3 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 416 y 417 presentan en promedio 0.7 mazorcas por planta; finalmente, la línea 425 presenta en promedio el menor número con 0.1 mazorcas por planta.

Figura 12

Mazorcas por planta en el surco 12 de las parcelas 1 y parcela 2



Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 12 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 12, en la parcela 1 surco 11 se observa que, la línea 208 y 210 del maíz presenta en promedio el mayor número con 1.1 mazorcas por planta; entre tanto, las líneas 209, 211 y 213 presentan en promedio 1 mazorcas por planta; finalmente, la línea 196 presenta en promedio el menor número con 0.4 mazorcas por planta. En la parcela 2 surco 11, las líneas 440 y 449 presentan en promedio el mayor número con 1.4 mazorca por planta; entre tanto, las líneas 436 y 443 presentan en promedio 0.6 mazorcas por planta; finalmente, la línea 434 presenta en promedio el menor número con 0.2 mazorcas por planta.

4.2. Rangos de distribución de las Líneas de maíz con mazorcas por pie de planta

Tabla 5

Rango del número de mazorcas por líneas de maíz en las parcelas 1 y 2

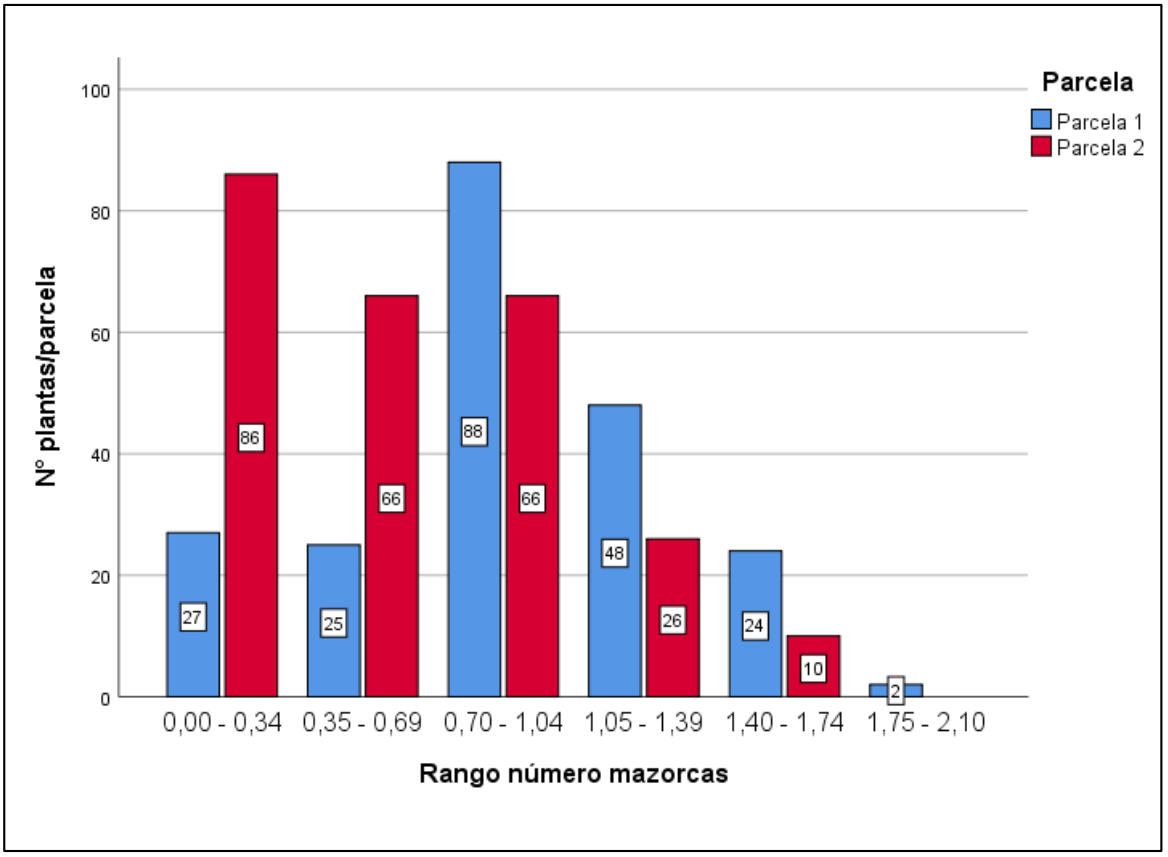
Rango	Descripción	Parcela 1	Parcela 2	Total
0,00 - 0,34	Recuento	27	86	113
	% del total	5,80%	18,40%	24,10%
0,35 - 0,69	Recuento	25	66	91
	% del total	5,30%	14,10%	19,40%
0,70 - 1,04	Recuento	88	66	154
	% del total	18,80%	14,10%	32,90%
1,05 - 1,39	Recuento	48	26	74
	% del total	10,30%	5,60%	15,80%
1,40 - 1,74	Recuento	24	10	34
	% del total	5,10%	2,10%	7,30%
1,75 - 2,10	Recuento	2	0	2
	% del total	0,40%	0,00%	0,40%
Total	Recuento	214	254	468
	% del total	45,70%	54,30%	100,00%

Nota: La tabla muestra seis rangos o niveles del número de mazorcas en las parcelas 1 y 2

En la tabla 5, se observa la distribución por rangos del número de mazorcas por cada línea de maíz en las parcelas 1 y parcela 2; por lo que, en el rango de 0 a 0.34 en la parcela 1 se encuentran 27 líneas de maíz representando el 5.80% de la población, por su parte, en la parcela 2 se encuentran 86 líneas de maíz representa el 18.40 % de la población; entre tanto, en el rango de 0.35 a 0.69 en la parcela 1 se encuentran 25 líneas de maíz representando el 5.30% de la población, por su parte, en la parcela 2 se encuentran 66 líneas de maíz representando el 14.10 % de la población; así mismo, en el rango 0.70 a 1.04 en la parcela 1 se encuentran 88 líneas de maíz representando el 18.80% de la población, por su parte, en la parcela 2 se encuentran 66 líneas de maíz representando el 14.10 % de la población; por otro lado, en el rango 1.05 a 1.39 en la parcela 1 se encuentran 48 líneas de maíz representando el 10.30% de la población, por su parte, en la parcela 2 se encuentran 26 líneas de maíz representando el 5.60 % de la población; de igual manera, en el rango 1.40 a 1.74 en la parcela 1 se encuentran 24 líneas de maíz representando el 5.10 % de la población, por su parte, en la parcela 2 se encuentran 10 líneas de maíz representando el 2.10 % de la población; finalmente, en el rango 1.75 a 2.10 en la parcela 1 se encuentran 2 líneas de maíz representando el 0.40 % de la población, por su parte, en la parcela 2 no se encuentran líneas de maíz.

Figura 13.

Mazorcas por planta de maíz en la parcela 1 y parcela 2



Nota: La figura muestra el promedio del número de mazorcas en las diferentes líneas sembradas en el surco 1 de las parcelas 1 y 2.

En la figura 13, se observa que las líneas que tienen mayor número de mazorcas por planta están ubicadas en el rango 0.70 a 1.04 donde se reportan 88 líneas en parcela 1 y 66 líneas en la parcela 2, a medida que el número de mazorcas se incrementa por planta de línea de maíz el número de individuos disminuye, por ello, en el rango de 1.75 a 2.10 solo se identificaron a 2 líneas que están ubicadas en la parcela 1.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

1. Las líneas de maíz presentaron diferentes números de mazorcas, pero no superaron 2 mazorcas en promedio por cada pie de planta de maíz, en este sentido, la investigación reporta que en el rango de 0 a 0.34 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 27 líneas y en la parcela 2 se encontraron 86 líneas de maíz; mientras que, en el rango de 0.35 a 0.69 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 25 líneas y en la parcela 2 se encontraron 66 líneas de maíz; así mismo, en el rango 0.70 a 1.04 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 88 líneas y en la parcela 2 se encontraron 66 líneas de maíz; de igual manera, en el rango 1.05 a 1.39 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 48 líneas y en la parcela 2 se encontraron 26 líneas de maíz; a su vez, en el rango 1.40 a 1.74 de mazorcas por planta, en la parcela 1 se encontraron 24 líneas y en la parcela 2 se encontraron 10 líneas, finalmente, en el rango 1.75 a 2.10 de mazorcas por planta, se encontraron2 líneas de maíz y en la parcela 2 no se encontraron líneas de maíz.
2. No se identificaron líneas de maíz con tres mazorcas por pie de planta
3. No se identificaron líneas de maíz con cuatro mazorcas por pie de planta
4. No se identificaron líneas de maíz con cinco mazorcas por pie de planta

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda continuar con las evaluaciones de las líneas de maíz en las próximas campañas para identificar líneas con mayor número de mazorcas.
2. Evaluar más variables como precocidad y resistencia a plagas y enfermedades en las diferentes líneas de maíz.
3. Repetir la investigación en lugares similares para validar los resultados de la presente investigación.
4. Desarrollar la misma investigación incluyendo variables de fertilización de fondo y foliar.

REFERENCIAS

Acosta, R. (2009). El cultivo del maíz, su origen y clasificación. *Cultivos Tropicales*, *30*(2), 00-00.

Alviz Rimachi, L. (2015). Adaptabilidad de cuatro cultivares de maíz (zea mayz l.) con fines de forrajeo en condiciones del centro de producción y capacitación granja «la perla» Chumbivilcas Cusco. *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*. http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/381

Blas, R. H., y Sevilla, R. (2022, junio). Diversidad de maíz en el Perú. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. XXIV Reunión Latinoamericana de Maíz. https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/1752

Bolaños, J., y Edmeades, G. O. (1990). La importancia del intervalo de la floración y el índice en el mejoramiento para la resistencia a sequía en Maíz tropical. *Agronomía Mesoamericana*, *1*(1), 45-50.

Bolaños, J., y Edmeades, G. O. (2013). *La fenologia del maiz.*

Carrillo, T. C. (2009). El origen del maíz naturaleza y cultura en Mesoamérica. https://www.redalyc.org/pdf/644/64412119003.pdf

Carrilo, T. C. (2009). El Origen del Maiz. https://www.redalyc.org/pdf/644/64412119003.pdf

Chávez, R. A. P. (2018). Determinación de una nueva raza de maíz (*Zea mays* L.), mediante la caracterización fenotípica de mazorcas recolectadas en Lambayeque.

Claro, R. J., Fuenzalida, P. J. (Prof G., y Yuri Salomón, J. (Prof I. (1999). *Formulacion y validacion de un modelo descriptivo de la evolucion del area foliar de maiz* [Thesis, Universidad de Talca (Chile). Escuela de Agronomia]. http://dspace.utalca.cl/handle/1950/594

Contreras, T. R., y Díaz, L. G. (2016). Geografía e historia cultural del maíz palomero toluqueño (*Zea mays* everta).

Cruz, E. M. de la, Peña, E. B., y Bucio, J. L. (2011). La arquitectura radicular del Maí-z (*Zea mays* L.). *Ciencia Nicolaita*, *53*, Art. 53. https://doi.org/10.35830/cn.vi53.6

Díaz del Pino, A. (1954). El maíz; cultivo, fertilización, cosecha.

Díaz, M. de la C., y Panizo, R. S. (2019). Adaptación de una variedad heterogénea de maíz a la región Alto Andina, usando la selección mazorca—Hilera modificada. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, *11*(1), Art. 1. https://doi.org/10.18272/aci.v11i1.1148

Fries, A. M., y Tapia, M. E. (2007). *Guía de campo de los cultivos andinos*.

Galinat, W. C. (1995). El Origen del Maiz: El Grano de la Humanidad the Origin of Maize: Grain of Humanity. *Economic Botany*, *49*(1), 3-12.

García, J., López-Reynosa, J., Molina-Galán, J., y Cervantes-Santana, T. (2022). Selección masal visual estratificada y de familias de medios hermanos en una cruza intervarietal F2 de maíz. *Revista Fitotecnia Mexicana*, *25*(4), 387. https://doi.org/10.35196/rfm.2002.4.387

Gonzales, B. (2016). *Clorantraniliprole (coragen® sc) en el control del "gusano picador de plantas tiernas"(elasmopalpus lignosellus zeller.) en cultivo de maíz forrajero (zea mays l.) irrigación majes–Arequipa* [PhD Thesis]. Tesis, Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa]. http://repositorio ….

Granados, R. R., y Sarabia, R. A. A. (2013). Cambio climático y efectos en la fenología del maíz en el DDR-Toluca. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *4*(3), 435-446.

Hernández, J. A. S. (2019). El origen y la diversidad del maíz en el continente americano.

Macuri, N. E. R. (2016). Estudio de la diversidad fenotípica del maíz (*Zea mays* L.) en la sierra baja y media del Perú. http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/1981

Manrique Chávez, A. (2000, septiembre). Maíz Morado Peruano. *Instituto Nacional de Innovación Agraria*. Folleto;N.04. https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/996

Martinez, O. (2008). Análisis de sendero de componentes de rendimiento en ciclos de selección masal divergente por prolificidad en maíz. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/35487/17554.pdf?sequence=1

Medina, S. E. L., Rivero, A. E. G., y Caicedo, M. A. (2017). Ciclo fenológico de *Zea mays* nativo "Proto-Confite morocho". *REBIOL*, *37*(1), Art. 1.

Mendoza, P. J. G. (2017). El cultivo del maíz en el mundo y en Perú. *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, *4*(2), Art. 2. https://doi.org/10.36955/RIULCB.2017v4n2.005

Mujica, A. (1993). *Cultivo de quinua*.

Mujica, A., y Chura, E. (2012). Cultivo de granos andinos y cereales. *Universidad Nacional del Altiplano*.

Ortega, I. S. (2014). Maíz I (*Zea mays*). *REDUCA (Biología)*, *7*(2), Art. 2. http://revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/1739

Paliwal, R. L., y Nations, F. and A. O. of the U. (2001a). El maíz en los trópicos: Mejoramiento y Produccin. Food y Agriculture Org.

Parsons, M., y David, B. (1988). Manuales para la educación agropecuaria. *Producción vegetal*, *12*.

Peña, H. L., Cruz, R. D. la, y Rojas, E. (1986). Formación de mazorcas en diferentes nudos del eje de maíz ICA -V-51O. *Agronomía Colombiana*, *3*(1-2), Art. 1-2.

Quiroga-Cardona, J. (2020). Habilidad combinatoria general y específica relacionada con los componentes del rendimiento en cinco líneas endogámicas de maíz (*Zea mays* L.). *ORINOQUIA*, *24*(2), 15-26. https://doi.org/10.22579/20112629.626

Quispe, T. J. A. (2020). *Parámetros genéticos y respuesta a la selección en un compuesto de maíz morado (Zea mays l.) Canaán 2735 msnm, Ayacucho*.

Research, I. (2020). Selección Aleatoria. https://ori.hhs.gov/m%C3%B3dulo-3-elementos-de-la-investigaci%C3%B3n-secci%C3%B3n-4

Rincón, F., y Molina, J. (1990). Efecto del método de envejecimiento artificial sobre la germinación de semillas de maíz. *Agronomía Mesoamericana*, 51-53. https://doi.org/10.15517/am.v1i0.25325

Ruiz, J. A., Ramírez Díaz, J. L., Hernández Casillas, J. M., Aragón Cuevas, F., Sánchez González, J. de J., Ortega Corona, A., Medina García, G., y Ramírez Ojeda, G. (2011). Razas mexicanas de maíz como fuente de germoplasma para la adaptación al cambio climático. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *2*(SPE2), 365-379.

Salhuana, W. (2019). Diversidad y descripción de las razas de maiz del Perú. https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/50301000/Races_of_Maize/Diversidad%20y%20razas%20de%20maiz%20en%20Peru.pdf

Sánchez, O. I., Pérez-Urria Carril, E., Sánchez Ortega, I., y Pérez-Urria Carril, E. (2014). *Maíz I (Zea mays)* [Info:eu-repo/semantics/article]. https://eprints.ucm.es/id/eprint/27974/

Santiago, N., García, J. J., Espinoza, A., Santiago López, U., Esquivel Esquivel, G., y Molina Galán, J. D. (2020). Adaptación de maíz tuxpeño a valles altos de México mediante selección masal. *Revista Fitotecnia Mexicana*, *43*(3), Art. 3. https://doi.org/10.35196/rfm.2020.3.259

Sevilla, R. (2010). Primer congreso peruano de mejoramiento genético y biotecnología agrícola.

Shuttleworth, M. (2020). Diseño de Investigación Descriptiva. https://explorable.com/es/diseno-de-investigacion-descriptiva

Sicha, N. F. (2017). Selección masal estratificada en maíz (*Zea mays* L. amilácea) en Macachacra 3050 msnm, Ayacucho. *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga*. http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/3102

Survey, M. (2023). Investigación descriptiva: Cómo puedes definir a los encuestados y sacar conclusiones. SurveyMonkey. https://es.surveymonkey.com/mp/descriptive-research/

Suxe, P. Y. A. E., y Severino, S. D. (2020). Mejoramiento poblacional de uno de los progenitores del hibrido experimental "Súper Maíz" en la región Lambayeque *2018*. http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9508

Valdés, E. M. F., González, E. C., Serrano, M. M., Labrada, H. R., Báez, E. M., Hernández, F. G., y Hernández, F. A. (2013). Experiencias obtenidas en el desarrollo participativo de híbridos lineales simples de maíz (*Zea mays*, l.) en condiciones de bajos insumos agrícolas. *Cultivos Tropicales*, *34*(2), 61-69.

Valenzuela, C. Y. M. (2014). *Selección masal estratificada en maíz morado (Zea mays L.), II etapa Canaán a 2735 m.s.n.m. - Ayacucho*.

Velasco, Á. M., García, J. J., Sahagún-Castellanos, J., Lobato-Ortiz, R., Sánchez-Abarca, C., Marín-Montes, I. M., Velasco-García, Á. M., García-Zavala, J. J., Sahagún-Castellanos, J., Lobato-Ortiz, R., Sánchez-Abarca, C., y Marín-Montes, I. M. (2019). Rendimiento, componentes de rendimiento y heterosis de germoplasma de maíz adaptado a valles altos. *Revista fitotecnia mexicana*, *42*(4), 367-374.

ANEXOS

ANEXO A: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 01*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	COD	OBSSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	1	N° mazorcas.	1	2	2	0	2	0	0	0	0	0
	2	N° mazorcas.	0	0	1	1	1	2	1	2	1	0
	3	N° mazorcas.	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0
	4	N° mazorcas.	2	1	1	0	1	2	0	2	0	2
	5	N° mazorcas.	2	0	1	0	1	1	2	0	0	0
	6	N° mazorcas.	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1
	7	N° mazorcas.	0	0	1	0	1	2	2	2	1	1
	8	N° mazorcas.	2	0	2	2	0	0	0	0	0	0
	9	N° mazorcas.	2	2	1	1	1	2	2	2	2	0
	10	N° mazorcas.	0	2	0	1	0	2	0	1	1	0
SURCO 01	11	N° mazorcas.	2	1	2	2	1	2	0	0	0	0
	12	N° mazorcas.	0	2	0	1	0	3	2	2	0	0
	13	N° mazorcas.	0	0	2	3	1	2	0	0	0	3
	14	N° mazorcas.	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
	15	N° mazorcas.	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2
	16	N° mazorcas.	0	1	2	1	0	1	0	0	2	0
	17	N° mazorcas.	2	0	0	2	0	1	1	1	2	0
	18	N° mazorcas.	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1
	19	N° mazorcas.	2	0	0	0	3	2	2	2	2	1
	20	N° mazorcas.	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
	21	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO B: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 02*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	23	N° mazorcas.	1	1	0	1	2	2	2	0	1	1
	24	N° mazorcas.	0	2	1	2	1	2	0	0	1	2
	25	N° mazorcas.	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
	26	N° mazorcas.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	N° mazorcas.	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2
	28	N° mazorcas.	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
	29	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
	30	N° mazorcas.	1	2	0	1	1	0	0	2	1	0
	31	N° mazorcas.	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1
	32	N° mazorcas.	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1
SURCO 02	33	N° mazorcas.	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1
	34	N° mazorcas.	1	1	0	1	0	1	1	1	0	2
	35	N° mazorcas.	0	0	0	0	2	0	0	2	1	2
	36	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	1	3	1	1	2
	37	N° mazorcas.	1	0	1	2	0	0	0	0	2	1
	38	N° mazorcas.	1	0	1	0	2	1	1	1	2	2
	39	N° mazorcas.	1	1	2	0	2	1	0	0	0	2
	40	N° mazorcas.	2	0	1	1	1	0	1	2	2	1
	41	N° mazorcas.	0	0	2	2	2	1	1	1	1	2
	42	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	43	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0
	44	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO C: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 03*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 03	45	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	46	N° mazorcas.	1	0	2	0	0	0	0	2	1	1
	47	N° mazorcas.	2	0	0	2	1	0	1	1	2	2
	48	N° mazorcas.	2	2	0	1	1	2	0	0	0	2
	49	N° mazorcas.	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1
	50	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0
	51	N° mazorcas.	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
	52	N° mazorcas.	1	0	0	1	0	1	2	0	1	2
	53	N° mazorcas.	2	1	2	0	1	0	1	0	0	1
	54	N° mazorcas.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	55	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
	56	N° mazorcas.	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
	57	N° mazorcas.	0	0	2	0	1	4	2	1	1	2
	58	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	1	2	1	2
	59	N° mazorcas.	2	0	2	0	1	2	3	0	0	1
	60	N° mazorcas.	2	0	1	2	2	3	1	1	1	2
	61	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1
	62	N° mazorcas.	2	2	1	2	0	0	0	1	2	1
	63	N° mazorcas.	0	0	0	0	1	1	1	0	2	1
	64	N° mazorcas.	0	0	1	0	0	0	0	3	1	1
	65	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	66	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	67	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO D: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 04*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	67	N° mazorcas.	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	68	N° mazorcas.	2	1	2	1	1	1	1	0	2	1
	69	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1
	70	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
	71	N° mazorcas.	2	0	0	0	1	1	2	0	0	0
	72	N° mazorcas.	1	0	1	0	1	1	2	1	1	2
	73	N° mazorcas.	2	1	1	1	1	2	2	2	2	0
	74	N° mazorcas.	0	0	0	2	0	1	2	2	0	2
	75	N° mazorcas.	1	1	0	2	1	0	1	2	1	1
SURCO 04	76	N° mazorcas.	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1
	77	N° mazorcas.	2	2	2	0	2	1	0	0	3	1
	78	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	79	N° mazorcas.	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1
	80	N° mazorcas.	2	2	1	2	0	0	4	0	1	2
	81	N° mazorcas.	0	0	1	0	2	2	0	1	0	2
	82	N° mazorcas.	2	1	1	2	1	0	0	0	2	1
	83	N° mazorcas.	1	1	0	2	1	2	1	0	2	2
	84	N° mazorcas.	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0
	85	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	86	N° mazorcas.	2	0	1	1	1	2	1	1	2	0

ANEXO E: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 05*

	SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ											
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	87	N° mazorcas.	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1
	88	N° mazorcas.	0	1	2	0	2	2	0	1	2	1
	89	N° mazorcas.	2	2	0	2	1	2	1	1	1	1
	90	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	1	2	0	0
	91	N° mazorcas.	1	0	0	2	1	1	2	1	1	0
	92	N° mazorcas.	1	0	0	1	0	0	4	2	0	1
	93	N° mazorcas.	2	2	2	2	2	0	2	1	0	1
	94	N° mazorcas.	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2
	95	N° mazorcas.	1	0	2	1	0	0	1	2	0	1
	96	N° mazorcas.	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0
	97	N° mazorcas.	2	2	0	1	1	2	4	0	0	2
	98	N° mazorcas.	2	1	0	1	2	0	0	1	2	1
	99	N° mazorcas.	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
	100	N° mazorcas.	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0
	101	N° mazorcas.	1	2	2	0	1	0	2	2	0	1
	102	N° mazorcas.	2	1	0	1	1	2	0	1	1	2
	103	N° mazorcas.	1	1	2	0	0	1	1	2	1	1
	104	N° mazorcas.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	105	N° mazorcas.	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
SURCO 05	106	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	107	N° mazorcas.	1	0	0	1	0	1	1	2	3	0
	108	N° mazorcas.	2	0	2	1	0	1	1	0	2	1
	109	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	110	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2
	111	N° mazorcas.	2	2	2	2	1	2	2	2	0	1
	112	N° mazorcas.	2	0	1	1	2	2	1	1	0	2
	113	N° mazorcas.	0	2	0	2	0	2	1	1	1	2
	114	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	115	N° mazorcas.	1	2	2	1	0	1	0	0	0	1
	116	N° mazorcas.	1	2	0	0	2	1	0	2	2	2
	117	N° mazorcas.	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2
	118	N° mazorcas.	0	1	1	2	2	2	2	0	0	0
	119	N° mazorcas.	2	2	0	2	0	2	0	0	0	0
	120	N° mazorcas.	0	2	2	0	0	1	0	1	2	0
	121	N° mazorcas.	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	122	N° mazorcas.	0	1	0	2	0	1	1	2	1	2
	123	N° mazorcas.	2	0	2	1	2	0	0	0	3	1
	124	N° mazorcas.	2	3	0	1	1	0	0	1	0	0
	125	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	126	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO F: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 06*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	127	N° mazorcas.	2	0	2	2	1	1	1	1	1	1
	128	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2
	129	N° mazorcas.	1	0	2	2	1	0	2	1	2	1
	130	N° mazorcas.	2	0	0	2	1	2	1	0	0	0
	131	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	132	N° mazorcas.	1	2	0	1	0	0	1	2	1	1
	133	N° mazorcas.	2	1	1	0	1	1	2	2	1	1
	134	N° mazorcas.	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
SURCO 06	135	N° mazorcas.	2	0	1	0	0	2	0	0	2	0
	136	N° mazorcas.	0	0	2	2	2	0	0	2	0	0
	137	N° mazorcas.	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
	138	N° mazorcas.	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1
	139	N° mazorcas.	1	0	0	2	1	0	1	0	2	0
	140	N° mazorcas.	3	1	0	0	0	1	2	0	0	1
	141	N° mazorcas.	2	0	2	2	2	0	1	0	2	1
	142	N° mazorcas.	2	3	2	1	1	1	3	1	2	1
	143	N° mazorcas.	2	0	0	1	1	1	2	1	2	2
	144	N° mazorcas.	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0

ANEXO G: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 07*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 07	144	N° mazorcas.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
	145	N° mazorcas.	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0
	146	N° mazorcas.	2	0	0	2	1	2	1	0	0	0
	147	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
	148	N° mazorcas.	0	1	0	1	2	2	1	1	1	1
	149	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2
	150	N° mazorcas.	3	2	2	0	2	1	1	0	1	1
	151	N° mazorcas.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	152	N° mazorcas.	2	1	2	0	0	0	2	2	1	2
	153	N° mazorcas.	1	0	1	0	0	2	0	1	2	1
	154	N° mazorcas.	1	2	0	1	0	0	2	2	0	2
	155	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	156	N° mazorcas.	0	2	1	0	0	2	2	2	2	0
	157	N° mazorcas.	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1
	158	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0
	159	N° mazorcas.	1	2	0	1	1	1	2	1	2	1
	160	N° mazorcas.	1	2	2	0	0	0	0	2	2	0
	161	N° mazorcas.	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
	162	N° mazorcas.	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO H: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 08*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 08	175	N° mazorcas.	1	1	2	2	1	2	0	0	0	0
	176	N° mazorcas.	2	0	0	2	2	2	2	2	2	1
	177	N° mazorcas.	2	1	2	2	2	1	1	1	0	0
	178	N° mazorcas.	1	1	1	2	1	3	0	0	0	0
	179	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
	180	N° mazorcas.	2	2	3	2	1	3	1	1	0	0
	181	N° mazorcas.	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1
	182	N° mazorcas.	2	3	2	1	1	1	2	1	2	1
	183	N° mazorcas.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	184	N° mazorcas.	2	3	2	1	2	2	2	2	2	0
	185	N° mazorcas.	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
	186	N° mazorcas.	2	2	1	1	2	2	2	3	2	0
	187	N° mazorcas.	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO I: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 09*

	SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ											
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	186	N° mazorcas.	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0
	187	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	188	N° mazorcas.	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	189	N° mazorcas.	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0
SURCO 09	190	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0
	191	N° mazorcas.	1	2	1	2	2	1	0	0	0	0
	192	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	2	0	0	0
	193	N° mazorcas.	1	2	1	2	3	2	1	2	2	1
	194	N° mazorcas.	2	2	2	1	2	1	1	0	0	0
	195	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	2	1	2	0	0

ANEXO J: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 10*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 10	196	N° mazorcas.	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
	197	N° mazorcas.	1	2	2	0	1	1	0	1	0	0
	198	N° mazorcas.	0	1	2	2	1	1	1	1	0	0
	199	N° mazorcas.	0	1	0	2	1	1	1	1	3	0
	200	N° mazorcas.	2	1	0	2	0	0	0	2	1	2
	201	N° mazorcas.	2	3	2	1	1	0	1	1	0	2
	202	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	203	N° mazorcas.	2	2	2	1	1	0	1	0	0	0
	204	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0
	205	N° mazorcas.	0	2	2	2	2	2	2	1	1	3
	206	N° mazorcas.	2	1	0	3	0	0	0	2	2	1
	207	N° mazorcas.	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	208	N° mazorcas.	2	2	1	2	1	1	1	0	0	0

ANEXO K: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 11*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 11	208	N° mazorcas.	1	2	2	1	1	2	1	1	0	0
	209	N° mazorcas.	0	1	1	2	1	2	2	0	1	0
	210	N° mazorcas.	0	2	1	2	0	2	0	2	1	1
	211	N° mazorcas.	1	1	1	2	0	1	2	0	0	2
	212	N° mazorcas.	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0
	213	N° mazorcas.	3	2	2	0	0	0	2	0	1	0
	214	N° mazorcas.	1	0	0	0	2	1	0	0	2	2
	215	N° mazorcas.	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO L: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 1 - SURCO 12*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 12	215	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
	216	N° mazorcas.	5	3	2	2	1	3	1	2	1	1
	217	N° mazorcas.	2	3	1	1	1	1	1	4	1	2
	218	N° mazorcas.	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1
	219	N° mazorcas.	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1
	220	N° mazorcas.	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1

ANEXO LL: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 01*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	221	N° mazorcas.	1	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	222	N° mazorcas.	1	0	0	2	0	1	0	2	0	0
	223	N° mazorcas.	1	0	2	2	1	1	0	1	0	0
	224	N° mazorcas.	1	1	0	_	_	_	_	_	_	_
	225	N° mazorcas.	2	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	226	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	_	_	_
	227	N° mazorcas.	2	0	2	2	0	2	0	2	0	0
	228	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	_	_	_	_
	229	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	_	_	_
	230	N° mazorcas.	1	2	1	3	1	2	0	0	0	0
SURCO 01	231	N° mazorcas.	1	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	232	N° mazorcas.	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	233	N° mazorcas.	0	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	234	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	235	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	0	_	_	_
	236	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0
	237	N° mazorcas.	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0
	238	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	239	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0
	240	N° mazorcas.	1	_	_	_	_	_	_	_	_	_
	241	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	242	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO LL: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 02*

	SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ											
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	243	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	244	N° mazorcas.	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	245	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0
	246	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	247	N° mazorcas.	1	1	1	1	_	_	_	_	_	_
	248	N° mazorcas.	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	249	N° mazorcas.	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	250	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	251	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	_	_	_	_	_
	252	N° mazorcas.	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
SURCO 02	253	N° mazorcas.	1	1	1	_	_	_	_	_	_	_
	254	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	_	_	_	_
	255	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	_	_	_	_	_
	256	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	_	_	_	_
	257	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	258	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	259	N° mazorcas.	2	1	2	1	1	1	3	0	0	0
	260	N° mazorcas.	1	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	261	N° mazorcas.	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	262	N° mazorcas.	2	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	263	N° mazorcas.	1	3	2	1	_	_	_	_	_	_
	264	N° mazorcas.	1	2	_	_	_	_	_	_	_	_

ANEXO M: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 03*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 03	264	N° mazorcas.	1	1	1	2	2	1	0	0	_	_
	265	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	266	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	267	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	268	N° mazorcas.	1	1	1	2	0	0	0	_	_	_
	269	N° mazorcas.	1	2	1	2	2	2	_	_	_	_
	270	N° mazorcas.	1	2	1	2	2	2	1	0	0	0
	271	N° mazorcas.	1	1	1	_	_	_	_	_	_	_
	272	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	_	_	_	_	_
	273	N° mazorcas.	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	274	N° mazorcas.	2	2	2	0	0	0	0	0	_	_
	275	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0
	276	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	277	N° mazorcas.	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0
	278	N° mazorcas.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	279	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
	280	N° mazorcas.	1	1	2	2	1	2	0	0	0	0
	281	N° mazorcas.	2	1	1	1	2	1	3	2	2	0
	282	N° mazorcas.	2	2	2	2	1	1	2	1	0	0
	283	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	284	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO N: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 04*

	SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ											
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	285	N° mazorcas.	1	2	1	0	_	_	_	_	_	_
	286	N° mazorcas.	1	1	1	2	2	2	1	0	0	0
	287	N° mazorcas.	1	1	1	_	_	_	_	_	_	_
	288	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	289	N° mazorcas.	1	1	_	_	_	_	_	_	_	_
	290	N° mazorcas.	2	1	1	2	2	1	2	0	0	0
	291	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0
	292	N° mazorcas.	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2
	293	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0
SURCO 04	294	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0
	295	N° mazorcas.	1	1	2	2	1	1	0	0	_	_
	296	N° mazorcas.	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	297	N° mazorcas.	2	2	2	2	1	1	0	0	0	_
	298	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	299	N° mazorcas.	2	2	1	0	0	0	0	_	_	_
	300	N° mazorcas.	1	1	2	2	0	_	_	_	_	_
	301	N° mazorcas.	1	1	2	0	0	0	0	0	_	_
	302	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	2	1	_	_	_
	303	N° mazorcas.	2	1	1	0	0	_	_	_	_	_
	304	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	0	_	_	_	_

ANEXO Ñ: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 05*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 05	304	N° mazorcas.	2	1	0	0	_	_	_	_	_	_
	305	N° mazorcas.	2	2	1	0	0	0	0	_	_	_
	306	N° mazorcas.	0	_	_	_	_	_	_	_	_	_
	307	N° mazorcas.	1	3	1	1	2	0	0	0	0	0
	308	N° mazorcas.	1	0	_	_	_	_	_	_	_	_
	309	N° mazorcas.	0	_	_	_	_	_	_	_	_	_
	310	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
	311	N° mazorcas.	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1
	312	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	313	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	1	2	0	0	0
	314	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	315	N° mazorcas.	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	316	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	0	0	0	_	_
	317	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	318	N° mazorcas.	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0
	319	N° mazorcas.	2	1	2	1	1	1	1	1	0	_
	320	N° mazorcas.	1	2	1	0	0	0	0	0	_	_
	321	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0
	322	N° mazorcas.	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0
	323	N° mazorcas.	1	2	2	1	1	1	2	2	0	0
	324	N° mazorcas.	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1

ANEXO O: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZOCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 06*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 06	325	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	2	1	1	1	0
	326	N° mazorcas.	3	2	1	2	1	1	1	1	2	1
	327	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	328	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0
	329	N° mazorcas.	2	1	2	2	3	1	1	3	0	0
	330	N° mazorcas.	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0
	331	N° mazorcas.	2	2	1	1	2	1	1	3	0	0
	332	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	0	0	0	_	_
	333	N° mazorcas.	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0
	334	N° mazorcas.	2	1	1	_	_	_	_	_	_	_
	335	N° mazorcas.	2	2	2	_	_	_	_	_	_	_
	336	N° mazorcas.	2	3	0	0	_	_	_	_	_	_
	337	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	_
	338	N° mazorcas.	3	2	0	0	0	_	_	_	_	_
	339	N° mazorcas.	0	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	340	N° mazorcas.	1	2	2	2	2	2	2	1	0	0
	341	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	342	N° mazorcas.	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0
	343	N° mazorcas.	1	2	2	1	1	2	0	0	0	_
	344	N° mazorcas.	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0
	345	N° mazorcas.	1	1	0	_	_	_	_	_	_	_

ANEXO P: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 07*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	345	N° mazorcas.	2	1	1	4	0	0	0	_	_	_
	346	N° mazorcas.	3	2	0	0	0	0	_	_	_	_
	347	N° mazorcas.	2	2	3	0	0	_	_	_	_	_
	348	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	_	_	_	_	_
	349	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	350	N° mazorcas.	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0
	351	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	1	2	0	0	0
	352	N° mazorcas.	1	1	2	2	2	1	1	2	0	0
	353	N° mazorcas.	0	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	354	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	355	N° mazorcas.	1	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	356	N° mazorcas.	2	2	2	0	0	0	0	0	0	_
	357	N° mazorcas.	0	0	_	_	_	_	_	_	_	_
	358	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SURCO 07	359	N° mazorcas.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	360	N° mazorcas.	0	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	361	N° mazorcas.	1	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	362	N° mazorcas.	0	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	363	N° mazorcas.	1	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	364	N° mazorcas.	1	1	_	_	_	_	_	_	_	_
	365	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	_	_	_	_	_
	366	N° mazorcas.	2	0	0	0	0	_	_	_	_	_
	367	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	368	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	_	_
	369	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	_	_	_	_	_
	370	N° mazorcas.	2	1	0	0	0	0	_	_	_	_
	371	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	372	N° mazorcas.	1	2	0	_	_	_	_	_	_	_
	373	N° mazorcas.	1	1	2	2	_	_	_	_	_	_
	374	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	_	_	_	_	_

ANEXO Q: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 08*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	375	N° mazorcas.	2	3	1	2	1	_	_	_	_	_
	376	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	377	N° mazorcas.	2	1	2	1	1	2	0	0	0	0
	378	N° mazorcas.	1	2	0	0	0	_	_	_	_	_
	379	N° mazorcas.	1	_	_	_	_	_	_	_	_	_
	380	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	0	0	0	_	_
	381	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	_	_	_
	382	N° mazorcas.	1	2	1	3	1	1	0	0	0	0
	383	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0
SURCO 08	384	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	385	N° mazorcas.	3	1	2	2	2	2	1	0	0	0
	386	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	387	N° mazorcas.	1	1	1	0	_	_	_	_	_	_
	388	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	_	_	_	_	_
	389	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	390	N° mazorcas.	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0
	391	N° mazorcas.	2	1	2	_	_	_	_	_	_	_
	392	N° mazorcas.	1	1	2	1	2	2	2	1	1	0
	393	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	2	_	_	_	_
	394	N° mazorcas.	2	2	1	1	1	_	_	_	_	_

ANEXO R: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZOCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 9*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 09	394	N° mazorcas.	3	0	0	0	0	0	_	_	_	_
	395	N° mazorcas.	3	1	2	3	2	0	0	0	0	0
	396	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	0	0	_	_	_
	397	N° mazorcas.	2	0	0	0	_	_	_	_	_	_
	398	N° mazorcas.	2	3	1	1	2	0	0	0	0	0
	399	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	400	N° mazorcas.	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0
	401	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	_
	402	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	0	0	0	0	0
	403	N° mazorcas.	1	2	2	2	3	0	0	0	0	0
	404	N° mazorcas.	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	405	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	0	_	_
	406	N° mazorcas.	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0
	407	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	1	2	0	0
	408	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	409	N° mazorcas.	1	1	1	2	1	1	1	2	1	_
	410	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	1	2	1	1	_
	411	N° mazorcas.	2	1	1	1	1	2	1	0	0	0
	412	N° mazorcas.	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO R: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 10*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 10	412	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	_	_	_	_
	413	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	414	N° mazorcas.	2	3	2	2	2	1	0	0	0	0
	415	N° mazorcas.	2	1	1	1	1	3	1	1	2	0
	416	N° mazorcas.	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	417	N° mazorcas.	2	2	2	1	0	_	_	_	_	_
	418	N° mazorcas.	2	2	1	0	0	0	_	_	_	_
	419	N° mazorcas.	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0
	420	N° mazorcas.	2	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	421	N° mazorcas.	1	1	1	2	2	2	2	_	_	_
	422	N° mazorcas.	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0
	423	N° mazorcas.	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0
	424	N° mazorcas.	2	2	1	1	1	2	1	2	1	0
	425	N° mazorcas.	1	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	426	N° mazorcas.	2	1	1	1	2	_	_	_	_	_
	427	N° mazorcas.	2	2	1	1	2	1	2	1	0	0
	428	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	2	1	1	0
	429	N° mazorcas.	1	2	1	1	1	1	2	1	1	0
	430	N° mazorcas.	1	2	1	1	2	1	2	0	_	_

ANEXO S: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 11*

SIEMBRA DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
SURCO 11	431	N° mazorcas.	0	_	_	_	_	_	_	_	_	_
	432	N° mazorcas.	0	_	_	_	_	_	_	_	_	_
	433	N° mazorcas.	3	1	1	2	1	0	0	0	0	0
	434	N° mazorcas.	1	1	0	0	0	0	0	_	_	_
	435	N° mazorcas.	1	2	_	_	_	_	_	_	_	_
	436	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	437	N° mazorcas.	2	2	2	2	3	0	0	0	0	0
	438	N° mazorcas.	2	1	2	3	1	0	0	0	0	0
	439	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
	440	N° mazorcas.	1	1	2	1	2	2	3	1	1	_
	441	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	2	1	_
	442	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	2	1	0	0	_
	443	N° mazorcas.	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0
	444	N° mazorcas.	2	1	1	1	2	2	1	1	1	0
	445	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0
	446	N° mazorcas.	1	1	1	0	0	_	_	_	_	_
	447	N° mazorcas.	2	2	1	2	1	1	0	0	0	0
	448	N° mazorcas.	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0
	449	N° mazorcas.	1	2	2	1	2	2	1	2	1	0
	450	N° mazorcas.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	451	N° mazorcas.	2	1	1	1	1	1	1	2	0	0
	452	N° mazorcas.	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0
	453	N° mazorcas.	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0
	454	N° mazorcas.	2	1	3	1	1	1	2	1	0	0
	455	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	_	_	_	_	_

ANEXO S: IDENTIFICACIÓN DE LINEAS DE MAIZ (*Zea mays) CON DOS O MÁS MAZORCAS POR PIE DE PLANTA EN LA PARCELA 2 - SURCO 12*

SIEMBRE DE LINEAS DE MAIZ												
	CODIGO	OBSERVACIONES	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
	455	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	_	_	_	_	_
	456	N° mazorcas.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
	457	N° mazorcas.	1	1	2	2	2	2	2	0	0	0
	458	N° mazorcas.	2	3	2	2	1	1	1	2	1	0
	459	N° mazorcas.	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0
	460	N° mazorcas.	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0
SURCO 12	461	N° mazorcas.	2	2	1	2	3	1	1	0	0	0
	462	N° mazorcas.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	463	N° mazorcas.	1	2	_	_	_	_	_	_	_	_
	464	N° mazorcas.	0	0	0	_	_	_	_	_	_	_
	465	N° mazorcas.	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	466	N° mazorcas.	3	1	2	1	2	0	0	0	0	0
	467	N° mazorcas.	1	1	2	1	2	0	0	0	0	0
	468	N° mazorcas.	1	0	0	0	0	_	_	_	_	_

ANEXO O. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

LABORES CULTURALES

DESARROLLO VEGETATIVO DEL CULTIVO

INICIO DE FLORACIÓN FEMENINA Y MASCULINA

EVALUACIÓN DE MAZORCA

VALUACIÓN DE MAZORCAS POR PIE DE LA PLANTA

CORTE POR LINEA

CODIFICACIÓN DE CADA LÍNEA

AMONTONAMIENTO POR CADA CÓDIGO

EMBOLSADO POR CÓDIGO

EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICA