

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 20 MATERIALES DE CAÑA DE AZÚCAR
(*Saccharum officinarum*) UBICADOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA, CATACAMAS OLANCHO**

POR:

LUIS MIGUEL RODAS GUERRERO

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2025

CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DE 20 MATERIALES DE CAÑA DE AZÚCAR
(*Saccharum officinarum*) UBICADOS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA, CATACAMAS OLANCHO

POR:

LUIS MIGUEL RODAS GUERRERO

ALEXIS VALLESILLO, M.Sc.

Asesor Principal

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRONÓMO

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

DICIEMBRE, 2025

DEDICATORIA

A **Dios** por darme el privilegio de gozar de la vida, la oportunidad de haber cursado por esta institución y estar a mi lado en cada una de las situaciones difíciles de mi vida, brindándome sabiduría y fortaleza en todo momento.

A mi madre **Norma Aracely Guerrero Donaire**, por ser lo más valioso que Dios me ha regalado, por su amor y apoyo incondicional en todo momento de mi vida.

A mi padre **Ismael Adán Rodas Oseguera**, que a pesar de las circunstancias de la vida, nunca me ha negado su apoyo incondicional en todo momento.

A esposa **Gloria Isbely Oliva Machado** quien ha sido mi apoyo incondicional estos últimos años y es la persona que me ha dado el mejor regalo nuestra hija Emilly Aime Rodas Oliva.

A mis **Hijas Alina Michelle Garcia Osorto y Emilly Aime Rodas Oliva** a quienes amo con todo mi ser y son mi motor para seguirme esforzando cada día.

A mis hermanos **Walter Rodas y Jimmy Rodas** quienes ya no están conmigo físicamente, pero los recordare toda mi vida por su cariño y por haber estado cerca a pesar de las circunstancias.

A mi abuela, **Consuelo Guerrero Donaire** quien dejo este mundo físicamente cuando cursaba mi tercer año de estudio, ella siempre me apoyo y me animó, el consejo que nunca le faltó cada vez que me venía para Olancho fue hijo usted va a estudiar nada de andar en la calle ni jugando pelota (esto último por si me lesionaba). Mamá Con cómo le decía de cariño usted vivirá eternamente en mi corazón.

A mis tíos (as), en especial a **Angélica María Morales Guerrero, Sergia Esmeralda Guerrero Donaire y Carlos Josué Guerrero Donaire** por su apoyo incondicional y

motivación brindándome consejos que me han ayudado en mi formación profesional, así como también a primos (as) y demás familiares.

A mi hermano de otra mamá **Lenin Alonso Rodríguez Betancourt** quien fue mi mejor amigo en los 4 años que estuve en esta Universidad y fue una de las personas que más me motivo a terminar la carrera que gracias a Dios estoy culminando.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por permitirme concluir mi Práctica Profesional Supervisada y darme la fortaleza para poder terminar mi carrera profesional.

A **mis padres** por brindarme siempre su amor y apoyo incondicional en las buenas y malas, porque de no ser por su apoyo este logro no hubiera sido posible.

A **la UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por ser mi casa de estudio, por brindarme mi formación profesional y por poder permitirme cumplir mi sueño de ser Ingeniero Agrónomo.

A mis asesores; **M. Sc. Alexis Vallecillo, M. Sc. Yoni Antúnez, M. Sc. Jorge Guevara** por la dirección y supervisión de mi práctica profesional supervisada. Gracias por su dedicación, profesionalidad, paciencia y disponibilidad.

A los compañeros de la **CLASE KRATOS** con los que pase buenos y malos momentos para recordar siempre, ÉXITO amigos.

A **MIS AMIGOS INCONDICIONALES QUE SIEMPRE ESTUVIERON CONMIGO:**
Lenin Rodríguez, Erick Ramos, Jorge Rodríguez, Jenny Rivera, Keydi Rivera, Jairo Palacios.

CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	2
II. OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo general.....	3
2.2 Objetivos específicos.	3
III. REVISION DE LITERATURA	4
3.1. Generalidades del cultivo de caña	4
3.2. Morfología	4
3.3. Exigencias edafoclimáticas.....	5
3.3.1. El clima.....	5
3.3.2. Temperatura.....	5
3.3.3. Precipitación	6
3.3.4. Luz solar	6
3.3.5. Suelo	7
3.4. Mejoramiento genético de la caña de azúcar.....	7
3.5. Principales plagas y enfermedades exóticas de la caña de azúcar.....	8
3.6. Importancia económica del cultivo de caña de azúcar	20
IV. MATERIALES Y METODO	21
4.1 Descripción del lugar donde se realizó el experimento	21
4.2 Materiales y equipo.....	21

4.3	Manejo del cultivo	21
4.4	. Detalles del cultivo	22
4.5	Área muestral	23
4.6	Variables Evaluadas	23
4.6.1.	Número de tallos.....	23
4.6.2.	Altura de tallos	23
4.6.3.	Número de entrenudos.....	23
4.6.4.	Diámetro del tallo	23
4.6.5.	Longitud de entrenudos	24
4.6.6.	Numero de hojas Activas.....	24
4.6.7.	Longitud de hojas	24
4.6.8.	Ancho de hojas	24
4.6.9.	Longitud de yaguas.....	24
4.6.10.	Número de plantas afectadas por gusano barrenador del tallo	24
4.6.11.	Número de entrenudos dañados por planta por gusano barrenador del tallo....	24
4.6.12.	Grados Brix	25
4.6.13.	pH	25
4.6.14.	Acame	25
V.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
5.1.	Número de tallos.....	26
5.2.	Altura de tallo	27
5.3.	Numero de entrenudos por planta.....	27
5.4.	Diámetro del tallo	28
5.5.	Longitud de entrenudos	29
5.6.	Numero de hojas activas.....	29
5.7.	Longitud de hojas	30
5.8.	Ancho de hoja.....	31
5.9.	Longitud de yaguas.....	31
5.10.	Porcentaje de entrenudos dañados por planta.....	32

5.11. Cantidad de plantas afectadas por gusano barrenador	33
5.12. Grados brix	33
5.13. pH	34
5.14. Acame	35
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	38
VIII. BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	41

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Plagas insectiles de la caña de azúcar.....	9
--	---

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados en la práctica	22
Tabla 2. Presencia o ausencia de acame	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Número de tallos por metro lineal	26
Figura 2. Altura de tallo.....	27
Figura 3. Número de entrenudos por planta	28
Figura 4. Diametro de tallo.....	29
Figura 5. Longitud de entrenudos.....	29
Figura 6. Número de hojas activas	30
Figura 7. Longitud de hojas.....	31
Figura 8. Ancho de hojas.....	31
Figura 9. Longitud de yaguas	32
Figura 10. Porcentaje de entrenudos dañados por gusano barrenador	32
Figura 11. Plantas afectadas por gusano.....	33
Figura 12. Grados brix.....	34
Figura 13. Ph	35

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Croquis de campo y aleatorización de variedades.....	42
Anexo 2. Area de trabajo.....	42
Anexo. 3. Medición de diametro de tallo	43
Anexo 4. Medición area muestral.....	43

Rodas Guerrero, CR. 2025. Caracterización fenotípica de 20 materiales de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) ubicados en la universidad nacional de agricultura, Catacamas Olancho 55p.

RESUMEN

Al estudiar las características visibles en las 20 variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) evaluadas en la universidad nacional de agricultura en la sección de cultivos industriales, podemos tener una idea de cual o cuales variedades podemos destinar para uso industrial o para consumo animal, así mismo se puede empezar un programa de reproducción de los materiales aquí evaluados y comenzar con el proyecto de cruces y/o mejoramiento genético de las mismas. Las características observadas fueron: Numero de tallos, Longitud de tallos, Numero de entrenudos, Numero de hojas activas, Longitud de hojas, Ancho de hojas, Longitud de yaguas, Diámetro de tallos, Longitud de entrenudos, Porcentaje de entrenudos dañados por gusano barrenador, Cantidad de plantas afectadas por gusano barrenador, Gados brix del jugo, pH del jugo y Acame. De las diferencias mas marcadas y de las mas importantes podemos mencionar los siguientes: Porcentaje de entrenudos dañados por gusano barrenador donde encontramos que G9 tiene un 26.09% de sus entrenudos dañados y G19 con un 1.51% de sus tallos dañados una diferencia muy grande para ser esta una característica muy deseada en este rubro la resistencia a gusano barrenar del tallo (*Diatraea saccharalis*) Cantidad de plantas afectadas por gusano barrenador está muy relacionado con lo mencionado anteriormente siendo esta también muy marcada la diferencia entre G3 y G16 con 10 plantas afectadas, G11, G13, G1 con 9 plantas dañadas y G19 con 2 tallos dañados por gusano barrenador del tallo (*Diatraea saccharalis*) Otra característica deseable y con diferencias grandes fue el número de tallos donde G2 tiene 22 tallos, G1, G12 tienen 19 tallos y G17, G18 con 18 tallos siendo estas 5 variedades las más destacadas, G8 contaba con 9 tallos y esa fue la variedad con menos tallos presentes en el área muestral. Longitud de tallos es otra variable en donde también encontramos diferencias notorias y siendo esta una característica muy deseable en la caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) siendo G6 con 2.68 y G1 con 2.6 metros de altura las que más destacaron G11 con apenas 1.43 metros de altura fue la variedad con los tallos más cortos.

Palabras claves: Caña de azúcar, características, variedades, universidad nacional de agricultura.

I. INTRODUCCIÓN

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) es una de las principales fuentes de azúcar en el mundo y tiene un papel crucial en la economía agrícola de muchos países, incluyendo Honduras. La caracterización fenotípica de diferentes materiales genéticos es esencial para identificar variedades con características deseables que puedan mejorar la producción y resistencia a plagas y enfermedades. Este estudio se llevará a cabo en la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas, Olancho, y tiene como objetivo evaluar diversas características fenotípicas de 20 materiales de caña de azúcar.

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) proviene de Nueva Guinea. Es un cultivo perenne que macolla fuertemente y produce 4-12 tallos, que crecen hasta alcanzar 3-5 metros de altura. Al ser una planta C4, la caña tiene una tasa de fotosíntesis muy alta: alrededor de 150-200% por encima del promedio de otras plantas. Después del período de macollaje, las plantas entran en un periodo de rápido crecimiento. Esta fase de gran crecimiento necesita el apoyo de un programa nutricional completo.

El primer cultivo o caña planta suele obtenerse de un trozo de tallo llamado estaca o esqueje. En algunos países plantan la caña entera. Las yemas u ojos en el esqueje germinan hasta producir brotes y raíces que darán lugar a la primera generación del cultivo. En algunos cultivares las raíces se desarrollan primero y en otros, los brotes.

La duración del ciclo de cultivo, de brotación a cosecha varía dependiendo del clima y variedad y va de 12 a 24 meses. (Yara, 2024).

Fundarse posee entre sus miembros empresariales, a todas las azucareras que existen en Honduras, mediante la Fundación Funazucar, El cultivo de caña de azúcar representa, además, un cultivo amigable con el medio ambiente por su elevada eficiencia fotosintética en comparación con otros cultivos comerciales, que le permite una mayor utilización de la energía solar y consecuentemente, un mayor coeficiente de absorción del CO₂ atmosférico.

Solamente por esto, la caña de azúcar representa un aporte ecológico de importancia como vía para aliviar el calentamiento de la atmósfera que se origina a través del llamado “efecto invernadero”.

La expansión del cultivo de caña de azúcar ha arrastrado mano de obra, tecnología, hábitos, historia, formas de organización y relaciones sociales de producción.

El jugo de la caña de azúcar es rico en nutrientes y a partir de él se elaboran bebidas fermentadas. Es asimismo un excelente remedio para rehidratar el cuerpo (Fundarse, 2024).

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Identificar materiales promisorios de variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) con buen aspecto agronómico pertenecientes al banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Agricultura.

2.2 Objetivos específicos.

Caracterización fenotípica de 20 variedades de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) pertenecientes al banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Agricultura.

Reproducir las 20 variedades de caña azúcar (*Saccharum Officinarum*) pertenecientes al banco de germoplasma de la Universidad Nacional de Agricultura.

Colaborar activamente en las actividades agrícolas relacionadas con el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum Officinarum*), con el propósito de contribuir al establecimiento y mantenimiento de un manejo agronómico óptimo de las 20 variedades cultivadas en la Universidad Nacional de Agricultura.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. Generalidades del cultivo de caña

Según (Infoagro, s.f.) La caña de azúcar pertenece a la familia de las gramíneas, concretamente al género *Saccharum*. Las variedades cultivadas son híbridos de la especie *officinarum* y otras afines (*spontaneum*)

Procede de extremo Oriente, desde donde llegó a España (concretamente a las zonas de Málaga y Motril) en el siglo IX para posteriormente expandirse por América en el siglo XV. A día de hoy, muchos países latinoamericanos se encuentran como grandes productores de caña de azúcar.

3.2. Morfología

Tallo: Macizo, cilíndrico (5-6cm de diámetro), alargado (altura de 2-5m) y sin ramificaciones. Se considera el verdadero fruto de aprovechamiento agrícola ya que en los entrenudos de éste se encuentra almacenado el azúcar. La caña tiene una riqueza en sacarosa del 14% aproximadamente, aunque a lo largo de la recolección, la concentración varía.

La caña de azúcar, además de proporcionar sacarosa, tiene otros aprovechamientos. Tiene aproximadamente 40kg/t de melaza (materia prima para la fabricación del ron) y se pueden obtener unos 150kg/t de bagazo. Hay otros aprovechamientos de menor importancia como son la elaboración de compost agrícola, vinaza, ceras, fibra absorbente, etc.

- Raíz: El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo.

- Hoja: Largas, delgadas y planas. Recubiertas por pequeñas vellosidades con numerosas aperturas estomáticas.

- Inflorescencia: Para que aparezca la inflorescencia es necesario que se den una serie de condiciones de edad, fertilización, fotoperíodo, temperatura y humedad adecuadas. En estas circunstancias, se pasará de un crecimiento vegetativo a uno reproductivo. Los entrenudos seguirán alargándose y finalmente aparecerá la hoja bandera, indicador de la pronta llegada de la inflorescencia.

La inflorescencia es una panícula que en sus ejes secundarios presentan pares de espiguillas unidas mediante un pedicelo y con una sola flor. (InfoAgro, s.f.)

3.3. Exigencias edafoclimáticas

3.3.1. El clima

Según Oscar J. Duarte y Jorge D. Gonzalez (2019) la caña de azúcar es un cultivo de clima cálido y sólo puede ser cultivada entre los trópicos y una pequeña región subtropical adyacente, que comprende los paralelos 40° N y 32° S.

Los principales componentes climáticos que controlan el crecimiento, el rendimiento y la calidad de la caña son la temperatura, la luz y la humedad disponible.

.3.3.2. Temperatura

La temperatura es el principal determinante climático del cultivo de la caña de azúcar, que necesita altas temperaturas. Durante el ciclo de cultivo de la caña de azúcar, se distinguen tres períodos: germinación y desarrollo radicular, crecimiento, maduración.

- Germinación y desarrollo radicular: la temperatura óptima para la germinación y el desarrollo radicular va de 26 a 33°C; si la temperatura cae debajo de 20°C la

germinación y el desarrollo radicular son lentos.

- El crecimiento: la caña de azúcar paraliza su crecimiento cuando la temperatura cae debajo de 15°C o sube arriba de 38°C, siendo la temperatura óptima de 30-34°C.
- Maduración: durante el periodo de maduración, relativas bajas temperaturas resultan en aumento de producción y almacenaje de sacarosa, mientras que el crecimiento de la caña es reducido

3.3.3. Precipitación

Según (Biblioteca virtual s.f.) La precipitación anual adecuada para este cultivo es de 1.500 mm bien distribuida durante el período de crecimiento (nueve meses). La caña necesita la mayor disponibilidad de agua en la etapa de crecimiento y desarrollo, durante el período de maduración esta cantidad debe reducirse, para restringir el crecimiento y lograr el acumulo de sacarosa.

3.3.4. Luz solar

La caña de azúcar es una planta que se favorece con la presencia del sol. El macollamiento es influenciado por la intensidad y la duración de la radiación solar. Una alta intensidad y larga duración de la irradiación estimulan el macollamiento, mientras que condiciones de clima nublado y días cortos lo afectan negativamente. El crecimiento del tallo aumenta cuando la luz diurna se extiende entre 10 a 14 horas. En el follaje del cultivo de la caña las primeras 6 hojas superiores interceptan el 70% de la radiación y la tasa fotosintética de las hojas inferiores disminuye debido al sombreado mutuo. Por lo tanto, para una utilización efectiva de la energía radiante se considera como óptimo un valor de 3.0-3.5 de Índice de Área Foliar. Las regiones en las que el ciclo de crecimiento del cultivo es corto se benefician de un menor espaciamiento entre plantas, para interceptar una mayor cantidad de

radiación solar y producir mayores rendimientos. Sin embargo, en áreas con una fase prolongada de crecimiento es mejor tener un mayor espaciamiento entre plantas, para evitar el sombreamiento mutuo y la muerte de los tallos. (Oscar J. Duarte y Jorge D. Gonzalez 2019)

3.3.5. Suelo

Según (Info Agro s.f.) Prefiere los suelos ligeros para alcanzar sus mejores rendimientos, pero sí es cierto que no es un cultivo muy exigente en cuanto a suelo. Únicamente presenta problemas en suelos ácidos y en calizos puede aparecer clorosis.

Las propiedades favorables del suelo para el cultivo de la caña de azúcar son:

- Textura: suelo con proporciones adecuadas de los tres componentes, es decir un suelo franco-areno-arcilloso.
- Estructura: granular que facilite su laboreo y capacidad para almacenar agua y un adecuado grado de infiltración.
- Composición mineral: una suficiente cantidad de los cuatro nutrientes minerales calcio (Ca), nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K); además de materia orgánica, como partículas de humus.
- Acidez o alcalinidad: la caña de azúcar tolera valores de pH entre los 5.5 a 8. Las condiciones ideales de suelo para el cultivo de la caña de azúcar son suelos profundos, alcanzando 80 a 90 cm y buen drenaje natural (Jica 2019).

3.4. Mejoramiento genético de la caña de azúcar

Según (Héctor Orozco, *et al* s.f.) El Programa de Variedades de CENGICAÑA realiza el mejoramiento genético de la caña de azúcar enfocado a contribuir al incremento de la productividad de azúcar a través de la generación y/o adaptación de variedades de alto tonelaje de caña y rendimiento de azúcar, adaptables a las diferentes condiciones ambientales, con resistencia a las enfermedades y las plagas más comunes, así como

adecuadas características agronómicas que influyen en la composición varietal, cosecha, fabricación y otros.

La creación de la variabilidad genética se obtiene mediante el mejoramiento convencional con cruzamientos en su mayoría biparentales entre progenitores seleccionados. Los progenitores son sustituidos en las campañas de cruzamientos por los obtenidos en los programas de intercambio varietal con otros países y por variedades élite CG. El programa de selección está basado en un esquema que orienta al desarrollo de variedades específicas para zonas altitudinales específicas y de maduración temprana y tardía.

3.5. Principales plagas y enfermedades exóticas de la caña de azúcar.

En algunos países, las plagas y las enfermedades de la caña de azúcar han sido la causa de pérdidas significativas en la producción e incluso de desastres económicos en este sector agro-industrial. A nivel mundial, se reportan alrededor de 1500 especies de insectos perjudiciales y más de 200 enfermedades que atacan a la caña de azúcar, cuya distribución e importancia varía en las diversas regiones geográficas en que se cultiva esta gramínea. En el Ecuador, hasta ahora, se han identificados 33 especies de insectos plagas, dos especies de roedores y 15 enfermedades, de las cuales solo unas pocas revisten importancia económica en la zona azucarera de la cuenca baja del Río Guayas. Varias de estas plagas o enfermedades son nativas y se han adaptado eficientemente a la caña de azúcar, otras han sido introducidas incidentalmente a través de material de propagación vegetativa (Jorge Mendoza M., Freddy Garcés O. s.f.).

Cuadro 1. Plagas insectiles de la caña de azúcar

Nombre común	Nombre científico	Tipo de daño	Distribución geográfica
INSECTOS PLAGAS			
Escama de la caña de azúcar	<i>Aulacaspis tegalensis</i>	Succionan la savia en tallos y hojas. Pérdidas de hasta 25% de producción. Plaga potencial para el área tropical del Pacífico.	Tanzania, Kenya, Mauricio, Reunión y Seychelles, Filipinas, Indonesia y Malasia.
Barrenador del tallo	<i>Diatraea flavipennella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Brasil
Barrenador del tallo	<i>D. busckella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Venezuela, Colombia y Panamá
Barrenador del tallo	<i>D. centrella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Venezuela, Guyana e Indias Occidentales
Barrenador del tallo	<i>D. rosa</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Venezuela
Barrenador del tallo	<i>D. imppersonatella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Trinidad, Guyana, Surinam,

			Venezuela, Perú y Guadalupe
Barrenador del tallo	<i>D. rufescens</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Bolivia
Barrenador del tallo	<i>D. dyari</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Argentina y Bolivia
Barrenador del tallo	<i>D. considerata</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	México
Barrenador del tallo	<i>D. guatemalaella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Guatemala, México y Costa Rica
Barrenador del tallo	<i>D. tabernella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Panamá y Costa Rica
Barrenador del tallo	<i>D. indigenella</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Valle del Cauca (Colombia)
Barrenador del tallo	<i>Chilo sacchariphagus</i>	Perforaciones y galerías en los tallos	Tailandia, Sudáfrica, Madagascar, Indonesia, Mauricio, Reunion, Mozambique,

Barrenador manchado del tallo	<i>C. partellus</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Etiopía, Kenya, Malawi, Mozambique, Somalí, Sudáfrica, Sudán, Tanzania, Uganda, Zimbabwe, Botswana, Camerún, Reunión, Afganistán, Bangladesh, Camboya, India, Indonesia, Japón, Lao, Nepal, Pakistán, Sri Lanka, Taiwán, Vietnam, Yemen y Tailandia.
Barrenador de los entrenudos	<i>C. terenellus</i>	Perfora y hace galerías en tallos maduros y semi-maduros	Papua Nueva Guinea
Barrenador de los entrenudos	<i>C. infuscatellus</i>	Perforaciones y galerías en los tallos	Afganistán, China, India, Indonesia, Corea, Pakistán, Filipinas, Taiwán, Tailandia, Vietnam, Sur de

			USSR, islas del Pacífico y Australasia, Papua Nueva Guinea.
--	--	--	---

Barrenador de los entrenudos	<i>C. tumidicostalis</i>	Perforaciones y galerías en los tallos	Tailandia
Barrenador de la caña de azúcar	<i>Eldana saccharina</i>	Perforaciones y galerías en los tallos	Arabia Saudita, Islas Angola, Aldabras, Camerún, Burundi, Chad, Congo, Kinshasa, Gabón,
			Gambia, Ghana, Guinea, Costa de Marfil, Liberia, Malí, Mozambique, Nigeria, Rwanda, Senegal, Sierra Leone, Sudáfrica

			España, Guinea, Sudan, Nueva Zelanda, Tanzania, Togo, Uganda.
Barrenador rosado del tallo	<i>Sesamia grisescens</i>	Perforaciones y galerías en el tallo. Pérdidas de hasta 31 Ton. Caña ha ⁻¹	Papua Nueva Guinea
Barrenador púrpura del tallo de la caña de azúcar	<i>Sesamia inferens</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	Estados Unidos de América. Bangladesh, Camboya, China, Hong Kong, India, Indonesia, Japón, Corea, Lao, Malasia, Myanmar, Pakistán, Filipinas, Singapur, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia y Vietnam Papúa Nueva Guinea, Islas Salomón y Guam.
Barrenador del brote	<i>Scirpophaga excerptalis</i>	Las larvas penetran por el cogollo, avanzan hacia el tallo y llegan a matar el brote	Papua Nueva Guinea, Asia Sur-Oriental y Meridional

Barrenador mexicano del arroz	<i>Eoreuma loftini</i>	Perforaciones y galerías en el tallo	México y USA (Texas y Louisiana)
Picudo de la caña de azúcar	<i>Rhabdoscelus obscurus</i>	Las larvas perforan la base de los brotes y se alimentan de los tallos	Papua Nueva Guinea y Australia
Picudo de la caña de azúcar	<i>Sphenophorus levis</i>	Las larvas abren galerías en los rizomas	Brasil
Escarabajo de la caña	<i>Migdolus fryanus</i>	Destruye los rizomas de la caña	Brasil
Gallina ciega			
Saltahojas amarilla	<i>Eumetopina flavipes</i>	Ninfas y adultos succionan la savia. Vector del virus del enanismo del Ramú.	Papua Nueva Guinea
Cicadela de la caña de azúcar	<i>Pyrilla perpusilla</i>	Ninfas y adultos succionan la savia	Pakistán, India, Sri Lanka, Afganistán, Bangladesh, Indonesia, Myanmar y Tailandia.
Saltahojas del maíz	<i>Cicadulina mbila</i>	Ninfas y adultos succiona la savia. Transmisor del virus del rayado	África del este y meridional, Isla Reunión e India

		del maíz y de la caña de azúcar	
Mosca blanca	<i>Aleurolobus barodensis</i>	Ninfas y adultos succionan la savia. Excretan mielecilla y produce la fumagina	Pakistán, India, Tailandia, Malasia, Taiwán e Indonesia

Pulgón lanígero de la caña	<i>Ceratovacuna lanigera</i>	Ninfas y adultos succionan la savia. Se cubren con una capa algodonosa de cera	Papua Nueva Guinea, Sureste de Asia, India, Nepal, Taiwán e Islas Salomón
Piojo harinoso de Kenya	<i>Planococcus kenyae</i>	Ninfas y adultos succionan la savia. Vector del virus del hinchamiento de los brotes	Ghana, Kenya, Nigeria, Sierra Leona, Sudán, Tanzania, Uganda y Zaire.
Saltahojas antillano	<i>Saccharosydne saccharivora</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Países del Caribe y América Central, USA (Texas),

		Excretan mielecilla y produce fumagina	Venezuela y Colombia (Norte de Santander)
Salivazo o candelilla	<i>Aeneolamia varia</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Trinidad & Tobago, Venezuela, México, Nicaragua, Belice,
	<i>A. postica</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Guatemala, Costa Rica, Belice
	<i>A. albofasciata</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Guatemala
Salivazo o candelilla	<i>Prosapia bicincta</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Guatemala
	<i>P. simulans</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Guatemala
Salivazo o candelilla	<i>Mahanarva fimbriolata</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Brasil, Bolivia
	<i>M. posticata</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Brasil

	<i>M. rubicunda indentata</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Brasil
	<i>M. bipars</i>	Ninfas y adultos succionan la savia.	Colombia
ENFERMEDADES			
Enfermedad de Fiji	<i>Sugarcane fiji virus</i>	Enanismo pronunciado y alteración del color y textura de las hojas. Formación de agallas en el envés de las hojas.	Fiji, Australia, Indonesia, Madagascar. Papua Nueva Guinea, Malasia, Nueva Caledonia, Filipinas, Samoa, Islas Salomón, Vanuatu
Enanismo del Ramú	Fitoplasma	Marcada reducción del crecimiento y del sistema radical, Hojas cortas y erectas, los ápices de las hojas más jóvenes se secan.	Papua Nueva Guinea

Mildiú suave de la caña de azúcar ó añublo lanoso	<i>Peronosclerospora sacchari</i> , <i>P. philippinensis</i> , <i>P. miscanthi</i> , <i>P. spontanea</i>	Moteado en las plantas jóvenes sobre la cual se desarrollan las vellosidades del hongo.	China, India, Indonesia, Japón, Filipinas, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia, Nepal y Vietnam, Fiji y Papúa Nueva Guinea.
Enfermedad por Sclerophthora	<i>Sclerophthora macrospora</i>	Enanismo severo de la cepa, desarrollo excesivo de brotes, agallas en el tallo de diferentes tamaños	Australia, India, Mauricio, Sudáfrica, Estados Unidos de América, México y Perú
Mata zacatosa u hoja blanca	Fitoplasma, <i>mollicute</i>	Clorosis generalizada. Suavizado de la textura de las hojas. Las cepas presentan una masa de pequeños brotes raquíuticos en forma de manojos similar a la paja cauca.	India, Japón, Pakistán, Sri Lanka, Taiwán, Tailandia
Moteado rojo de la hoja	Virus del tipo Pecluvirus	Pequeñas manchas cloróticas dentro de bandas estrechas o anchas a lo largo de la nervadura central de hojas	Senegal, Burkina Faso, Chad, Congo, Gabón,

		desarrolladas. Posteriormente se tornan de color rojo	India, Nigeria, Sudán,
Tizón de la hoja	<i>Leptosphaeria taiwanensis</i>	Pequeñas manchas en formas de huso, estrechas y elípticas o alargadas de color amarillento, punteadas elípticas o alargadas de color amarillento, punteadas ojo.	India, Taiwán, Filipinas y Japón
Gomosis de la caña de azúcar	<i>Xanthomonas axonopodis pv. vasculorum</i>	Clorosis total o parcial de las hojas, deformación de tallos y exudado de goma cuando el tallo es cortado transversalmente.	Antigua, Argentina, Belice, Brasil, Colombia, Cuba, Dominica, República Dominicana, Puerto Rico, Panamá, Fiji, Ghana, Madagascar, Madeira, Malawi, Mauricio, Mozambique, Reunión, Sudáfrica, Nueva Zelanda, Zimbabwe.
Roya anaranjada	<i>Puccinia kuehnii</i>	Lesiones de color anaranjado. Un poco más agrupadas que la roya común. Más común en	Papua Nueva Guinea, Australia, USA (Florida)

		condiciones húmedas.	
Rayado	<i>Sugar Cane Streak Virus.</i>	Rayas estrechas, translúcidas y paralelas a la longitud de la hoja	Benin, Cape Verde, Costa de Marfil, Egipto, India, Kenya, Madeira, Malawi, Mauricio, Mozambique, Pakistán, Reunión, Sudáfrica, Sudán, Uganda, Zimbabwe.

Fuente. (Jorge Mendoza M. Freddy Garcés O. s.f.)

3.6. Importancia económica del cultivo de caña de azúcar

los ingenios azucareros han podido realizar diferentes programas y proyectos enfocados en la educación de su red de colaboradores y sus familias. Además, generan energía limpia, utilizando el bagazo de la caña para alimentar sus plantas de biomasa. En la actualidad la industria azucarera está entregando 1945 kilovatios de energía limpia por hora.

Honduras produce más de cinco millones de toneladas anuales de caña de azúcar, destinando más de 80 mil manzanas de las cuales el 60 por ciento pertenece a la industria y el 40 por ciento restante a productores independientes.

Eso convierte a la agroindustria azucarera del país en el principal generador de empleo en sus áreas de influencia, proveyendo trabajo al 44 por ciento de la población económicamente activa de las zonas (Fundahrse 2024).

IV. MATERIALES Y METODO

4.1 Descripción del lugar donde se realizó el experimento

El estudio se llevó a cabo en la Universidad Nacional De Agricultura (UNAG) en el barrio El Espino, Catacamas, Olancho, Honduras. Con una elevación de 350 msnm, con una precipitación media anual de 845 mm y temperatura media anual de 24.2 °C los datos anteriores fueron tomados por (Climate Data, s.f.) esto entre los años 1991 al 2021.

4.2 Materiales y equipo

Para el estudio se utilizó Machete, cinta métrica, pie de rey, cuerdas, estacas, lápiz, libreta de apuntes, refractrometro, peachimetro, lupa, banco de germoplasma de caña de azúcar ya instalado en la universidad nacional de agricultura.

4.3 Manejo del cultivo

Se preparó el área de cultivo de forma mecánica usando machete y azadón de este modo se mantuvo el cultivo limpio y libre de malezas. En esta época del año no fue necesario hacer riegos ya que en este lugar hay una buena precipitación, se realizó el deshoje de manera manual.

4.4 . Detalles del cultivo

El cultivo ya estaba establecido, tenía 240 días después de trasplante se encontraba en su punto de madurez listo para su reproducción ya que esta era un área experimental netamente usada para el fin de reproducción de los materiales genéticos los cuales tenían 4 metros lineales cada variedad.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados en la práctica

Nº	Código	Variedad
1	G-1	SP 81-2068
2	G-2	CP 07-1210
3	G-3	CC 01-1940
4	G-4	CG 98-78
5	G-5	NA
6	G-6	LAICA 07-20
7	G-7	CP 89-2143
8	G-8	MY 5465
9	G-9	CP 72-2086
10	G-10	LAICA 00-307
11	G-11	CP 72-2086
12	G-12	Colombia
13	G-13	CPCL 05-1791
14	G-14	CP 72-2086
15	G-15	CP 81-1384
16	G-16	LAICA 00-301
17	G-17	SP 79-1011
18	G-18	LAICA 07-309
19	G-19	RB 86-7515
20	G-20	B 82-333

Fuente: Propia

4.5 Área muestral

En todas las variables se tomó como criterio la recolección de datos del metro lineal central de cada parcela considerando que el experimento aún está en su fase de multiplicación, y solo había 4 metros lineales cultivados de cada variedad.

4.6 Variables Evaluadas

4.6.1. Número de tallos

Se refiere al conteo de tallos existentes en el área muestral.

4.6.2. Altura de tallos

para esta variable se hizo la medición con una cinta métrica desde la base del tallo hasta la última yagua con sus labios abiertos esto en metros.

4.6.3. Número de entrenudos

En esta variable se tomamos el mismo criterio que la variable anterior se contaron los entrenudos desde la base del tallo hasta el ultima yagua con sus labios abiertos.

4.6.4. Diámetro del tallo

Esta variable la mediremos tomando la medida de un entrenudo ubicado en el tercio central de cada tallo esto utilizando un calibrador vernier y la unidad de medida fue en milímetros.

4.6.5. Longitud de entrenudos

Con una cinta métrica medimos los entrenudos del tercio medio del tallo esto en centímetros.

4.6.6. Numero de hojas Activas

Realizamos el conteo de todas las hojas verdes existentes en cada planta.

4.6.7. Longitud de hojas

Medimos con una cinta métrica desde el ápice hasta la lígula de la hoja esto en centímetros.

4.6.8. Ancho de hojas

Para esta variable medimos el ancho la lámina del tercio central de la hoja.

4.6.9. Longitud de yaguas

La medición de las yaguas se realizó con una cinta métrica desde la lígula hasta la base de la yagua, en centímetros.

4.6.10. Número de plantas afectadas por gusano barrenador del tallo

Para esta variable se hicimos conteo de tallos dañados por gusano barrenador y tomamos como criterio seleccionar 10 tallos al azar de nuestra área muestral.

4.6.11. Número de entrenudos dañados por planta por gusano barrenador del tallo

Hicimos un conteo de entrenudos dañados por planta tomando como criterio la selección de 10 tallos al azar y para obtener el porcentaje de entrenudos dañados utilizamos la siguiente formula

$$\frac{\text{\# total de entrenudos} \quad \text{\# de entrenudos dañados}}{\text{\# de entrenudos dañados}} \times 100$$

4.6.12. Grados Brix

Con la ayuda del refractómetro realizamos la medición de los grados brix del jugo de caña extraído del tercio medio de la planta.

4.6.13. pH

Con la ayuda del peachimetro realizamos la medición del pH del jugo de caña extraído del tercio medio de la planta.

4.6.14. Acame

Para medir el acame tomamos 2 criterios presencia o ausencia del mismo.

Análisis de datos

Se registraron los datos en tablas de Excel y se proyectaron en gráficos para ilustrar las diferencias en las características fenotípicas de cada material.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Número de tallos

De acuerdo a la variabilidad genética de cada una de las variedades podemos apreciar diferencias en el número de tallos existentes. Los materiales G2 (22 tallos), G1 (19 tallos), G12 (19 tallos), G18 (18 tallos), y G17 (18 tallos), presentaron la mayor cantidad de tallos respectivamente; por otro lado, tenemos otras variedades con un rendimiento bajo G8(9 tallos), G14 (10 tallos), G19 (11 tallos), G10 (11 tallos), G20 (11 tallos) (Figura 1).

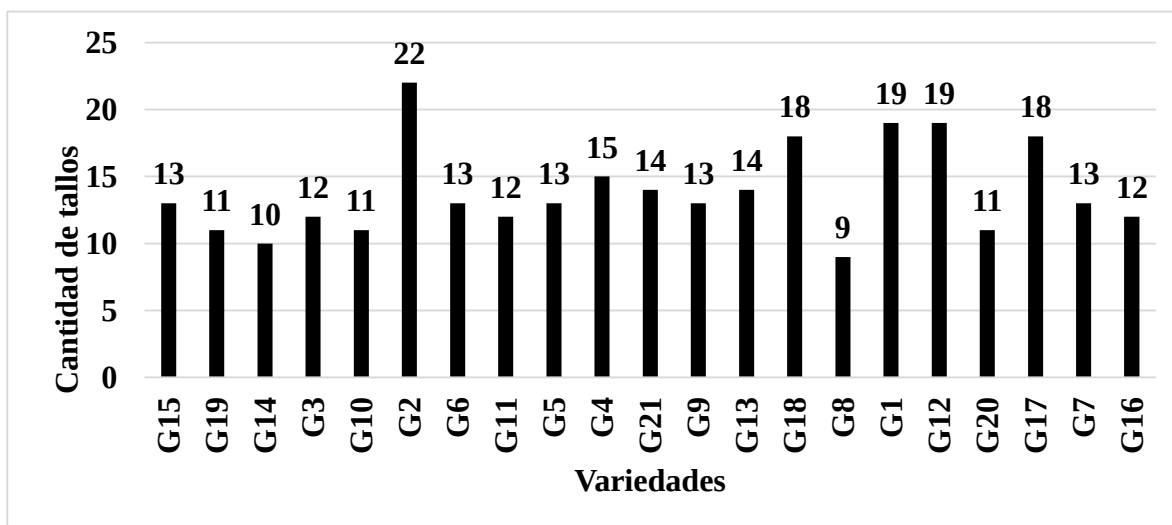


Figura 1. Número de tallos por metro lineal

5.2. Altura de tallo

Tallos más alongados nos dan mayor rendimiento en menor área cultivada por eso es importante saber que variedades se expresan mejor siendo G6 (2.68 metros) y G1(2.6 metros) las que nos dieron los tallos más largos y G11(1.43 metros), G4(1.51 metros), G2(1.52 metros), G16(1.53 metros), G21(1.54 metros) las variedades que presentaron los tallos más cortos (Figura 2).

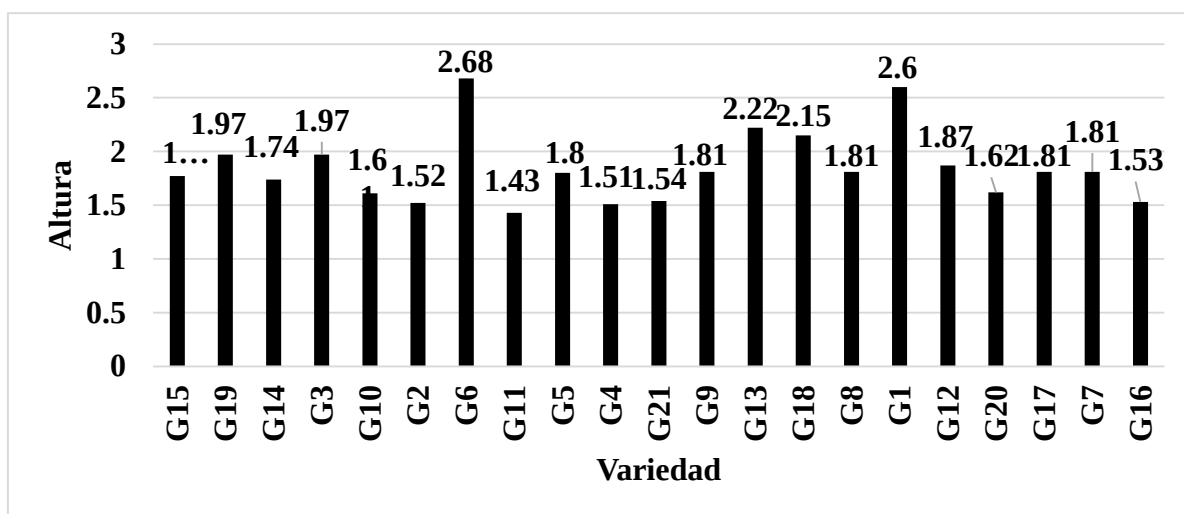


Figura 2. Altura de tallo

5.3. Numero de entrenudos por planta.

En esta variable tenemos una variedad superior al resto la cual es G6(16.54 entrenudos). Las 2 variedades que poseen un menor número de entrenudos son G11 (8.89 entrenudos) y G2 (9.74 entrenudos). Este dato nos da un indicativo reproductivo, ya que va relacionado con el número de yemas generadas por tallo.

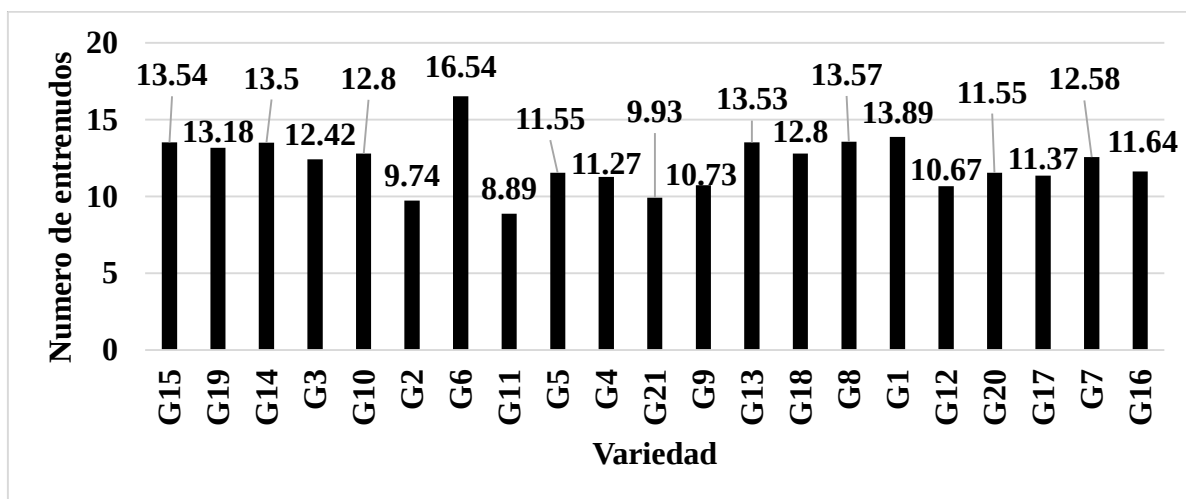


Figura 3 Número de entrenudos por planta

5.4. Diámetro del tallo

El diámetro del tallo o grosor es una característica muy importante y está íntimamente relacionada con la producción de la biomasa, es una característica deseada en la industria en este ensayo hay variedades que presentaron un diámetro del tallo notable entre ellas tenemos las: G2(29.64 milímetros), G20(28.54 milímetros), G19(27.6 milímetros), G14(27.4 milímetros), G8(27.43 milímetros), G16(27.33milímetros) y G21(27.21milímetros).

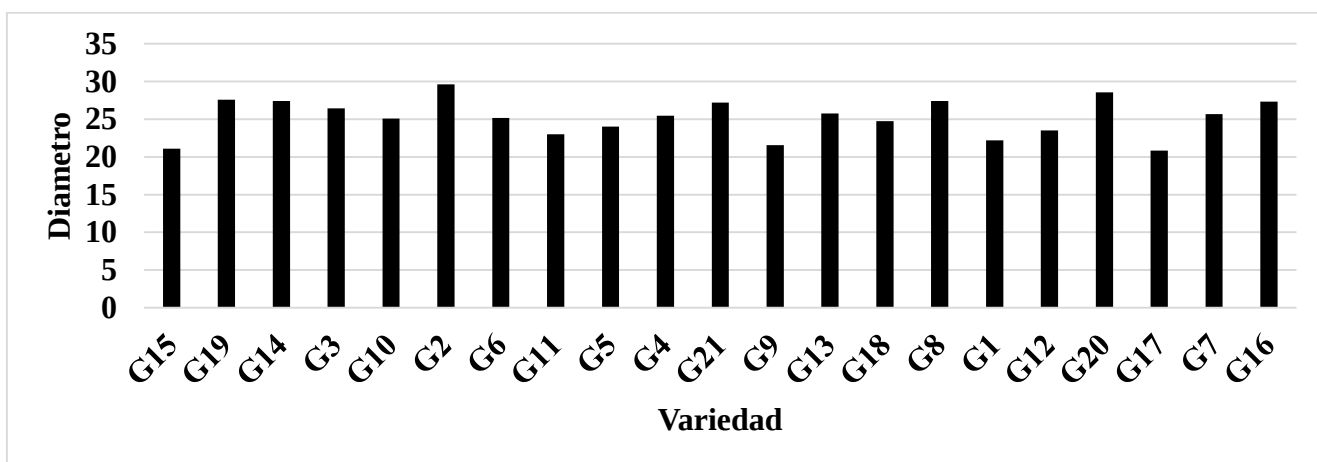


Figura 4. Diametro de tallo

5.5. Longitud de entrenudos

La longitud de los entrenudos está relacionada con la producción de sacarosa a mayor longitud de entrenudo mayor longitud del tallo, aunque también eso puede significar una desventaja ya que con entrenudos muy largos la planta está más susceptible a su caída por fuerza del viento. Los entrenudos podríamos decir que son el envase natural de la sacarosa. Las variedades que presentan entrenudos más largos son: G1 (18.72centímetros) y G12(17.52centímetros).

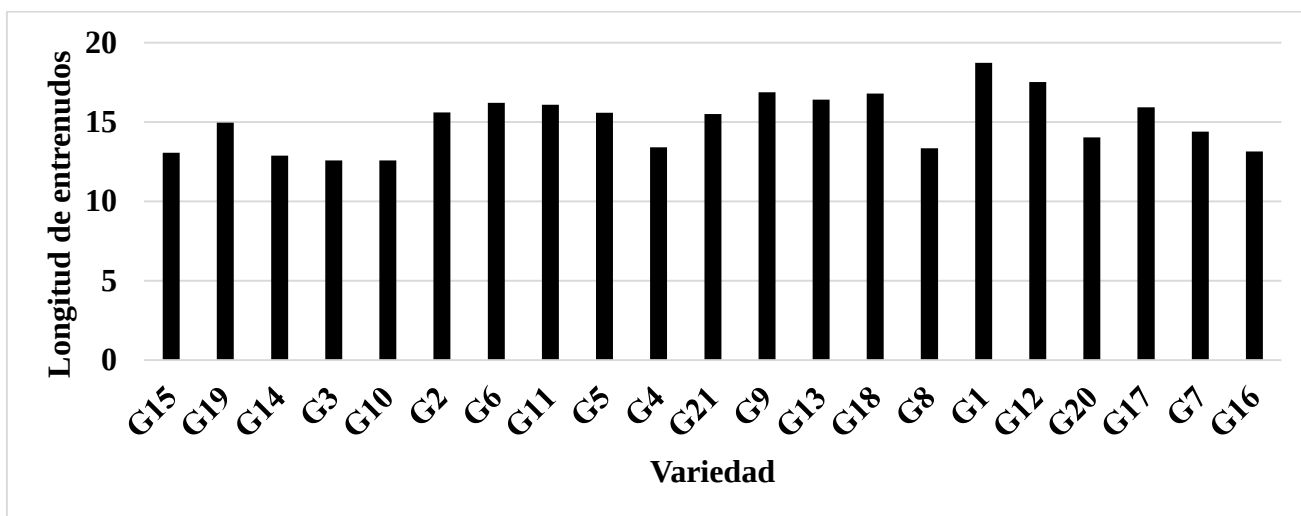


Figura 5. Longitud de entrenudos

5.6. Numero de hojas activas.

Las variedades con mayor número de hojas activas es la G14(15 hojas). Y las 4 variedades con menor número son G11(7.25 hojas), G3(7.92 hojas), G17(8.13 hojas) y G8(8.5 hojas) lo que nos indica que G14 sería una buena opción si se destina a producción de forraje.

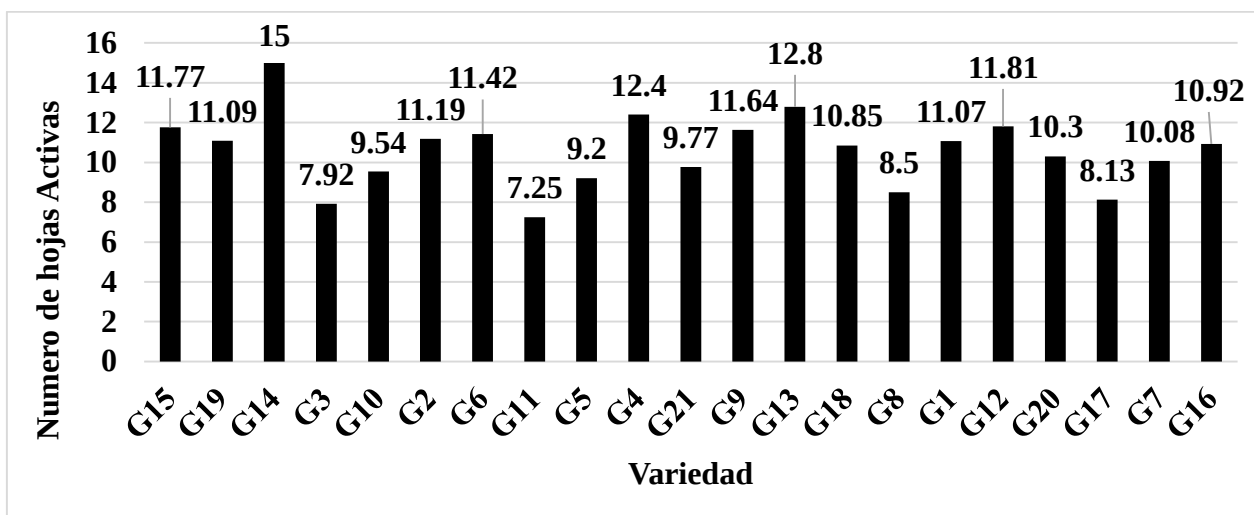


Figura 6. Número de hojas activas

5.7. Longitud de hojas

Hojas más largas generalmente contribuyen a una mayor superficie que capta mayor cantidad de luz solar y así mismo realizar fotosíntesis, lo que se traduce en mayor producción de biomasa y sacarosa, G2(173.89 centímetros), G5(172.27 centímetros), G21(171.38 centímetros), G16 (168.64 centímetros) las variedades que más longitud presentan en sus hojas.

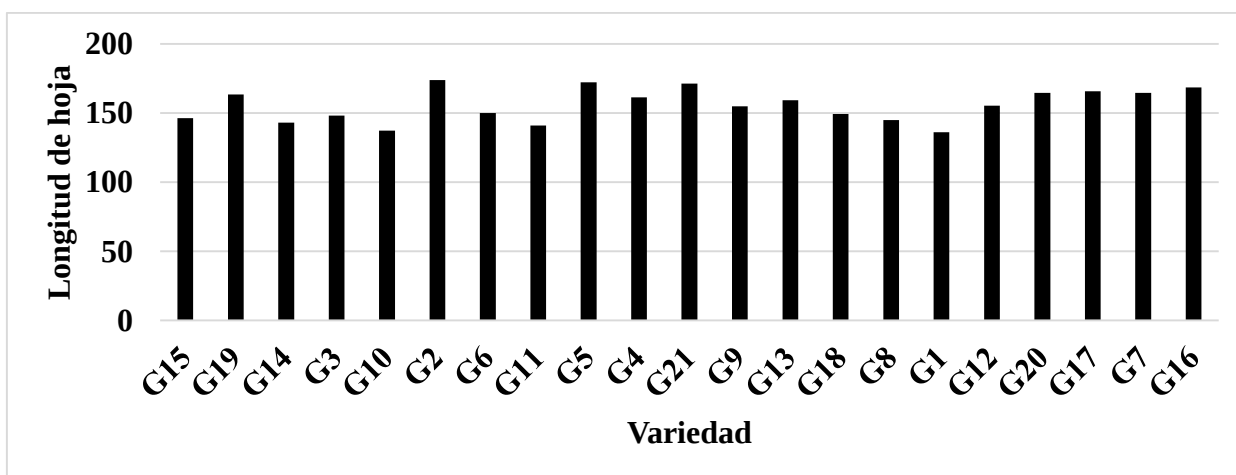


Figura 7. Longitud de hojas

5.8. Ancho de hoja

Al igual que la longitud de hoja el ancho está relacionado con el tamaño de la superficie por ende relacionado con la biomasa y captación de energía lumínica y producción de sacarosa., G3(65.73 milímetros), G11(59.14 milímetros), G18(58.6 milímetros) son las variedades que mayor ancho de hoja presentan.

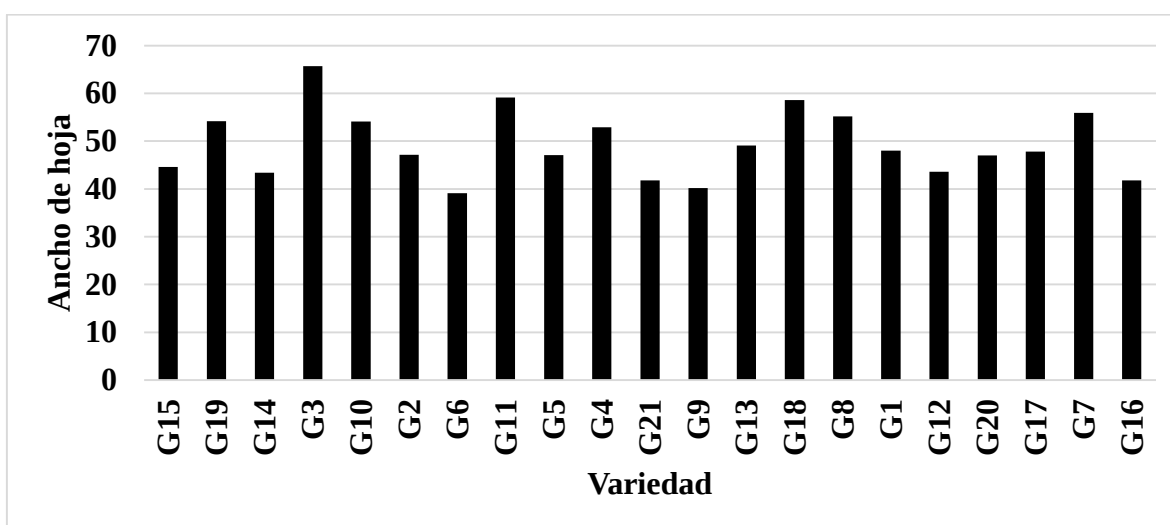


Figura 8. Ancho de hojas

5.9. Longitud de yaguas

La longitud de yaguas se relaciona con el tamaño de la hoja y el tamaño del entrenudo, la yagua es la encargada de la protección de los entrenudos nuevos, G21(41.28 centímetros), G16(40.27 centímetros), G8(38.28 centímetros), G18(38.09 centímetros) y G3(38.03 centímetros) son las variedades que destacan con yaguas más largas.

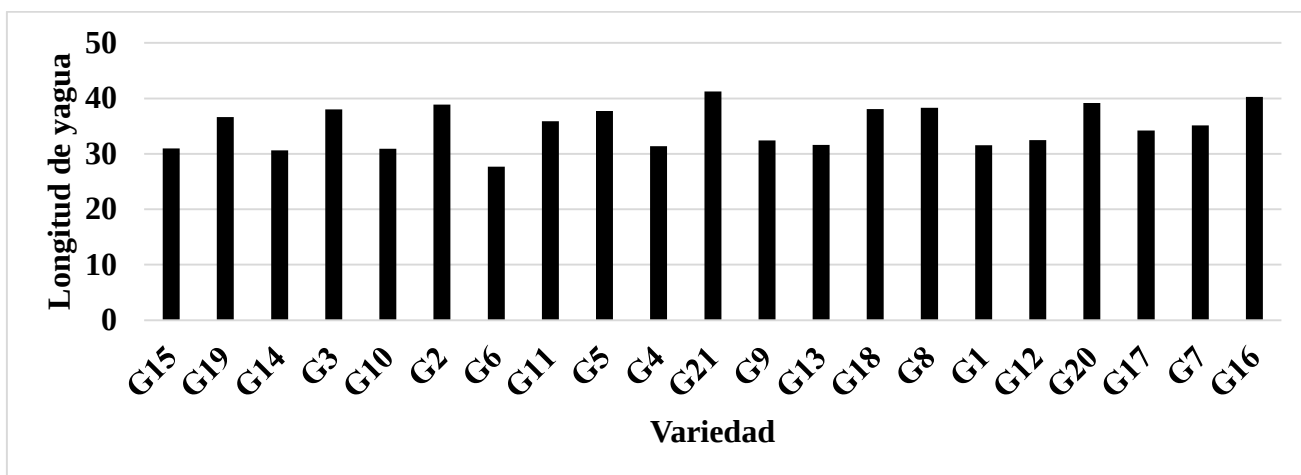


Figura 9. Longitud de yaguas

5.10. Porcentaje de entrenudos dañados por planta.

Esta variable ofrece una medida cuantitativa del nivel de infestación y el daño interno que afecta directamente la calidad y el rendimiento del azúcar. Las variedades más afectadas son: G9(26.09%), G16(22.33%), G3(20.93%), G13(19.21%). y G21(19.13%)

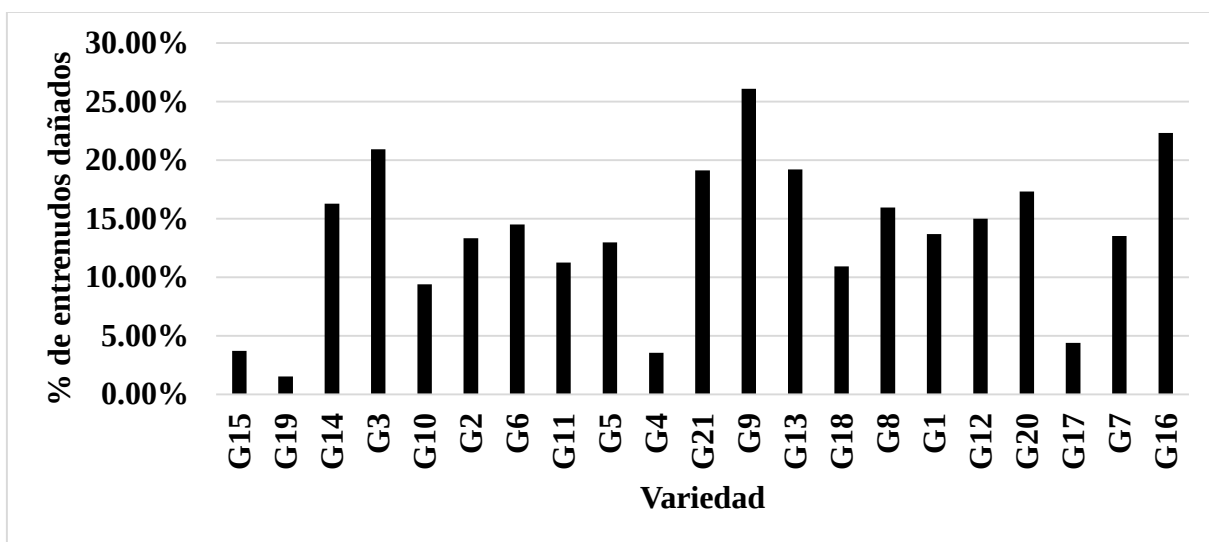


Figura 10. Porcentaje de entrenudos dañados por gusano barrenador

5.11. Cantidad de plantas afectadas por gusano barrenador

Este indicador mide la incidencia o la propagación de la plaga dentro del cultivo las variedades más afectadas son: G3(10 plantas), G16(10 plantas), G11(9 plantas), G12(9 plantas) y G13 (9 plantas).

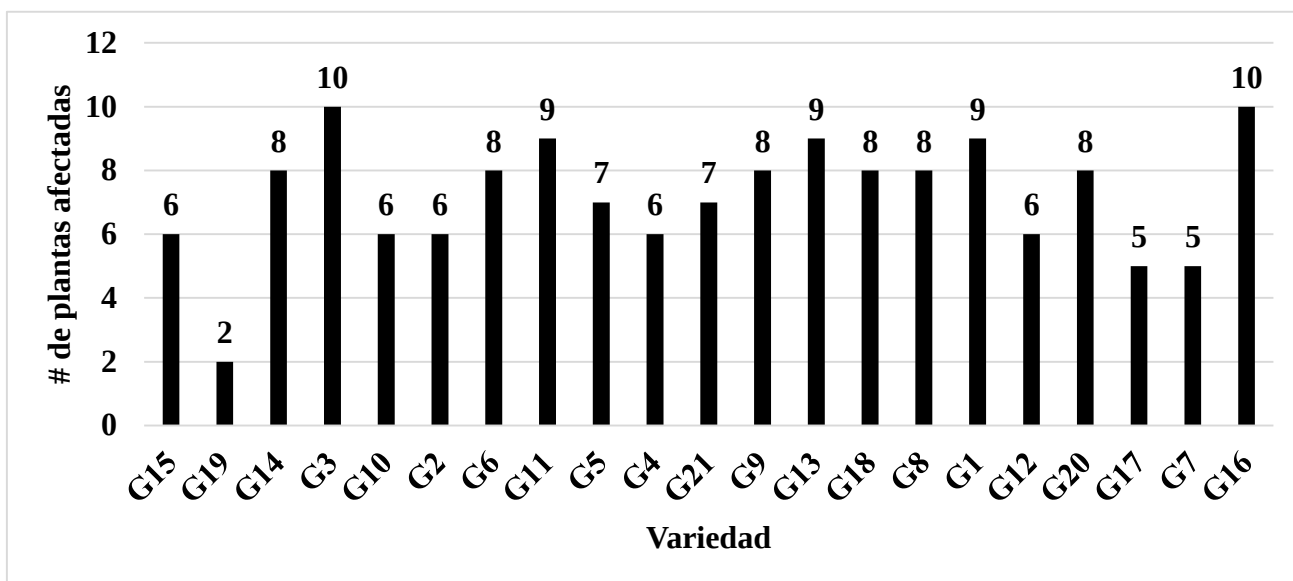


Figura 11. Plantas afectadas por gusano

5.12. Grados brix

La medición de los Grados Brix (°Brix) es la herramienta fenotípica y agronómica más importante para evaluar la calidad industrial del jugo de caña. Si estás evaluando varias variedades, los Grados Brix indican su potencial de rendimiento en azúcar, en la siguiente grafica observaremos que casi todas las variedades andan en el mismo rango a excepción de G5(15.1 grados), G20(15.2 grados), G17(15.2 grados) que son las variedades que menor cantidad de grados brix presentan en su jugo.

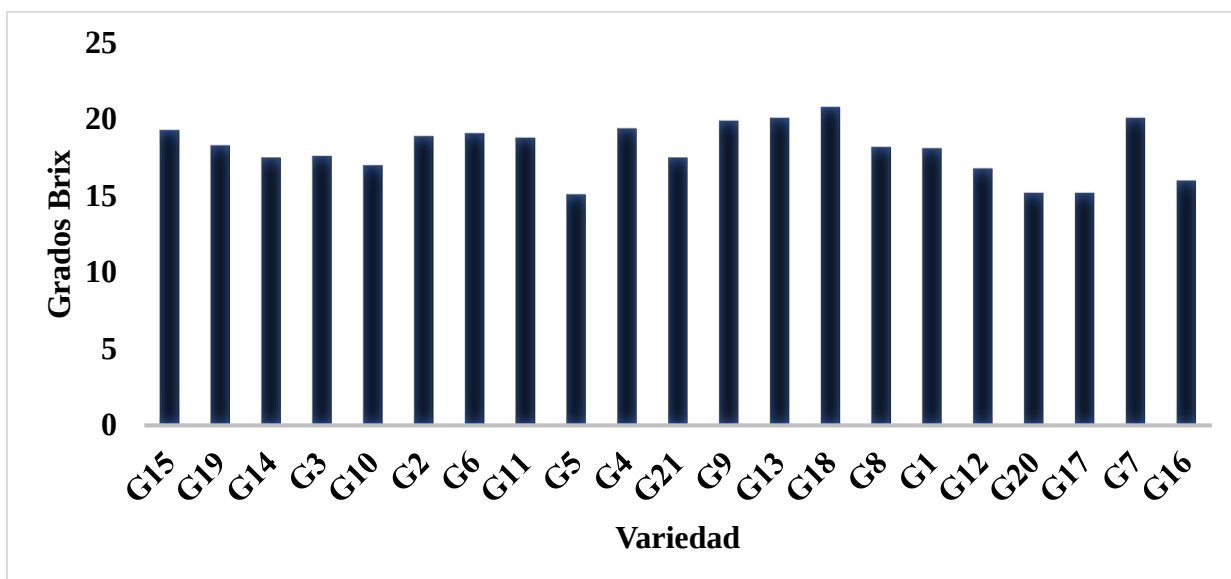


Figura 12. Grados brix

5.13. pH

El pH del jugo de caña es un parámetro de calidad industrial y es crítico para la eficiencia de la producción de azúcar, aunque no influye directamente en el rendimiento de campo (toneladas de caña por hectárea).

El pH del jugo es fundamentalmente un indicador de la salud de la caña y determina la facilidad y el costo de procesamiento en el ingenio. Las variedades que presentaron un pH optimo fueron G15(5.4) y G 19(5.5).

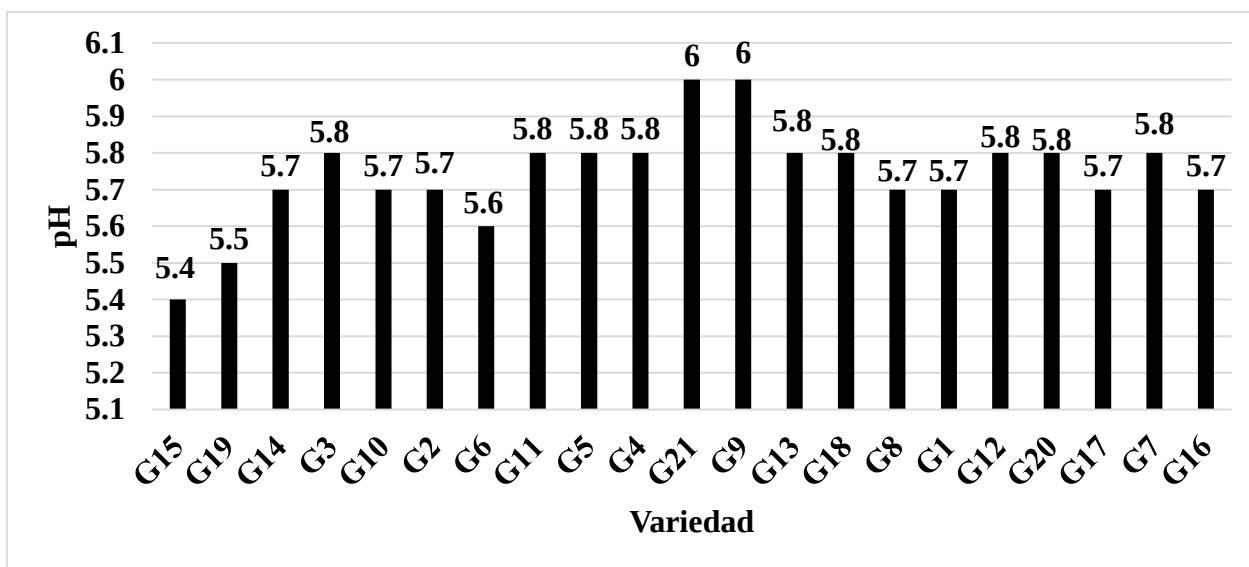


Figura 13. pH del jugo de caña de las distintas variedades

5.14. Acame

Lo único que observe fue si existía la presencia o ausencia de acame de raíz en las distintas variedades de caña a continuación se muestra un cuadro el cual lo describe

Tabla 2. Presencia o ausencia de acame

Con acame	Sin Acame
G15	G10
G19	G11
G14	G4
G3	G21
G2	G13
G6	G18
G5	G8
G9	G20
G1	G16
G12	
G17	
G7	

VI. CONCLUSIONES

La variedad G1 demuestra un rendimiento superior en componentes clave de cosecha y calidad. Esta variedad registra el mayor número de tallos por planta (27) y se encuentra entre los más altos en contenido de azúcar, con 22 grados Brix. Además, su longitud de tallo (2.60 metros) y el bajo número de plantas afectadas por gusano (2) lo posicionan como uno de las variedades más promisorios.

La variedad G6 es el líder en crecimiento vegetativo, destacando en longitud y desarrollo del tallo. Grupo G6 presentó la longitud de tallo más alta de todas las variedades (2.68 metros) y un número elevado de entrenudos (22). Adicionalmente, logró un alto nivel de calidad de azúcar (21 grados Brix) y muestra un número bajo de plantas afectadas por gusano (2), indicando una fuerte combinación de vigor y calidad.

Existe una gran variabilidad en el potencial de crecimiento y rendimiento entre las variedades evaluadas. Se observa una diferencia marcada en los componentes de rendimiento. Por ejemplo, la longitud de tallo varía significativamente, desde el máximo de 2.68 metros en G6 hasta el mínimo de 1.43 metros en G11. De manera similar, el número de tallos por planta oscila entre 27 (G1) y 11 (G17), lo que sugiere que algunas variedades tienen un potencial agronómico considerablemente más bajo que otros.

VII. RECOMENDACIONES

Usar a G1 y G6 para futuras siembras y trabajos de mejoramiento genético, Estas variedades han demostrado la mejor combinación de características de rendimiento. La variedad G1 lidera en el número de tallos por planta (27) y tiene una buena calidad de azúcar (22 °Brix). La variedad G6, por su parte, presenta la mayor longitud de tallo (2.68 metros) y también alta calidad (21 °Brix).

Concentrar esfuerzos de multiplicación de los 20 materiales vegetativos y volver a evaluar su comportamiento a escala mayor.

Implementar un monitoreo y manejo focalizado para la plaga del gusano barrenador ya que en la mayoría de los materiales vegetativos se observó fuerte incidencia.

Investigar la baja producción de tallos en las variedades G17 y G2: El número de tallos es un componente directo del rendimiento. La variedad G17 (11 tallos) y G2 (12 tallos) están significativamente por debajo del promedio y muy lejos de G1 (27 tallos).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Climate Data s.f. Clima Catacamas Honduras (en línea) consultado el 27 de junio de 2024 disponible en <https://es.climate-data.org/america-del-norte/honduras/olanchito/catacamas-3785/>

Fundahrse (Fundación Hondureña de Responsabilidad Social Empresarial) (2024) La caña de azúcar es proclamada como el cultivo más importante según la Unesco (en línea) Disponible en <https://fundahrse.org/la-cana-de-azucar-es-proclamada-como-el-cultivo-mas-importante-segun-la-unesco/>

Héctor Orozco, José Luis Quemé, Werner Ovalle y Fredy Rosales Longo s.f. Mejoramiento genético de la caña de azúcar (en línea) consultado el 23 de junio de 2024 disponible en <https://cengicana.org/files/20150828053618834.pdf>

InfoAgro (Sistema de Información Agroalimentaria) s.f El cultivo de caña de azúcar (en línea) consultado el 21 de junio de 2024 disponible en https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_cana_azucar.asp

Jorge Mendoza M. Freddy Garcés O.s.f. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES EXOTICAS DE LA CAÑA DE AZÚCAR, EN ECUADOR. (en línea) consultado el 23 de junio de 2024 disponible en <https://cincae.org/wp-content/uploads/2013/05/PLAGAS-Y-ENFERMEDADES-EXOTICAS-DE-LA-CA%C3%91A-DE-AZ%C3%91ACAR.pdf>

Oscar J. Duarte; Jorge D. Gonzalez 2019 Cultivo de caña (en línea) Consultado el 21 de junio de 2024 Disponible en https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_01.pdf

Yara (2024) Principios agronómicos en caña de azúcar (en línea) consultado el 20 de Jun 2024. Disponible en [https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/cana-de-azucar/principios-agronomicos-en-cana-de-azucar/#:~:text=La%20ca%C3%B1a%20de%20az%C3%BAcar%20\(Saccharum,del%20prmedio%20de%20otras%20plantas.](https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/cana-de-azucar/principios-agronomicos-en-cana-de-azucar/#:~:text=La%20ca%C3%B1a%20de%20az%C3%BAcar%20(Saccharum,del%20prmedio%20de%20otras%20plantas.)

ANEXOS

Anexo 1. Croquis de campo y aleatorización de variedades

G-8	G-1	G-12	G-20	G-17	G-7	G-16
G-11	G-5	G-4	G-21	G-9	G-13	G-18
G-15	G-19	G-14	G-3	G-10	G-2	G-6

COLUMNS

Anexo 2. Área de trabajo



Anexo 3. Medición de diámetro de tallo



Anexo 4. Medición área muestral

