



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero (*Zea mays* L.), durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Ecuador”

AUTOR:

Génesis Elizabeth Amat Cabrera

TUTOR:

Ing. Edwin Hasang Morán, MSc.

Babahoyo-Los Ríos-Ecuador

2019

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad del autor.

Génesis Elizabeth Amat Cabrera

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo dado en este proyecto se lo dedico a mi Padre celestial (Dios) por darme vida, por ser el forjador de mi camino, estar en cada paso que doy por su infinito amor y su misericordia que son nuevos cada día, a mi querida Madre Alexandra Cabrera y mi querido Padre Pedro Amat por apoyarme incondicionalmente y por sus consejos de superación.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, ante todo, a mis padres por brindarme la ayuda económica en toda esta etapa de mi vida en donde su único deseo es mi superación, a mis formadores de la universidad por transmitirme todo su conocimiento, y en muchos encontré una amistad que hacían del aula de clases un completo hogar, de seguro el tiempo que he estado allí junto a ellos y con mis apreciados compañeros ha sido muy grato e inolvidable para mi vida.

De manera especial al Ing. Edwin Hasan, MSc. Director de tesis.

A la institución INIAP por darme la oportunidad de realizar mi tesis en tan prestigiosa entidad, mis más sinceros agradecimientos al programa de ganadería de la Estación Experimental Tropical Pichilingue. A el Dr. Luis Pinargote, por su ayuda, apoyo y guía para esta investigación a Don Moli (Agr. Jorge Molina Alvarado) y al Mvz. Cristóbal Zurita por su ayuda oportuna y brindarme su amistad.

Al programa de maíz por la facilidad prestada en todo momento al Mgs. Marlon Caicedo, Ing Paul Villavicencio y al Ing Galo Lara por la ayuda tan acertada siempre. Y a todos los trabajadores por su excelente trabajo en el campo y por las ocurrencias en todo momento.

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1.- Objetivos.....	3
1.1.1.-General.....	3
1.1.2.-Específicos	3
II. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1.-Origen	4
2.2.-Descripción taxonómica del maíz	4
2.3.-Descripción botánica del maíz.....	4
2.4.- Adaptabilidad	5
2.5.- Híbrido.....	5
2.6.- Maíz con alta calidad proteínica (QPM).....	6
2.7.- Utilidades del maíz	7
2.8.- Forrajes.	7
2.9.- Maíz para forraje	8
2.11.- Importancia de utilizar maíz forrajero QPM.....	9
2.12.- Costos de producción de maíz forrajero	10
2.13.- Precios de maíz forrajero.....	10
2.14.- Genotipos	10
2.14.1.- INIAP H-5 51	10
2.14.2.- INIAP H-553	11
2.14.3.- INIAP-528.....	11
2.14.4.- Promisorio QPM.....	11
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
3.1.- Ubicación y descripción de sitios experimentales	12
3.2.- Características Climáticas	12
3.3.- Materiales genéticos utilizados	13
3.3.1.- Material genético 1.....	13
3.3.2.- Material genético 2.....	13
3.3.3.- Material genético 3.....	14
3.3.4.- Material genético 4.....	14
3.3.5.- Material genético 5.....	14
3.4.- Factores estudiados.....	15
3.5.-Métodos	15
3.6.- Tratamientos.....	15

3.7.- Diseño estadístico	15
3.8.- Análisis de la Varianza	16
3.9.- Características del área experimental	16
3.10.- Manejo del ensayo	16
3.10.1.- Preparación del terreno	16
3.10.2.- Siembra	16
3.10.3.- Control de malezas	17
3.10.4.- Fertilización de los tratamientos en todos los sitios experimentales	17
3.10.5.- Control de insecto plaga	17
3.10.6.- Cosecha de forraje	17
3.11.- Variables evaluadas	17
3.11.1.- Altura de planta (AP).....	17
3.11.2.- Longitud de hoja (LGH)	18
3.11.3.- Ancho de hoja (ANH).....	18
3.11.4.- Acame de tallo	18
3.11.5.- Acame de raíz	18
3.11.6.- Número de hojas por planta	18
3.11.7.- Producción de forraje fresco	18
3.11.8.- Producción de materia seca.....	18
3.11.9.- Índice de área foliar	19
3.11.10.- Rendimiento seco de biomasa (kg/ha)	19
3.11.11.- Análisis económico	19
IV. RESULTADOS.....	20
4.1.- Localidad de la Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP.....	20
4.1.1.- Altura de planta.....	20
4.1.2.- Ancho de hoja.....	21
4.1.3.- Longitud de hoja	22
4.1.4.- Número de hoja.....	23
4.1.5.- Producción de forraje fresco	24
4.1.6.- Acame de raíz	25
4.1.7.- Índice de área foliar.....	26
4.1.8.- Rendimiento Seco de biomasa	27
4.1.9.- Producción de materia seca.....	28
4.1.10.- Análisis económico beneficio costo.....	28
4.2.- Localidad de Chone	30
4.1.1.- Altura de planta.....	30
4.1.2.- Ancho de hoja.....	31

4.1.3.- Longitud de hoja	32
4.1.4.- Número de hoja.....	33
4.1.5.- Producción de forraje fresco	34
4.1.6.- Acame de raíz	35
4.1.7.- Índice de área foliar	36
4.1.8.- Rendimiento Seco de biomasa	37
4.1.9.- Producción de materia seca.....	38
4.2.10.- Análisis Económico.....	38
4.3.- Localidad de Balzar	40
4.3.1.- Altura de planta.....	40
4.3.2.- Ancho de hoja.....	41
4.3.3.- Longitud de hoja	42
4.2.4.- Número de hoja.....	43
4.3.5.- Peso de forraje fresco	44
4.3.6.-Acame de raíz	45
4.3.7.- Índice de área foliar.....	46
4.3.8.- Rendimiento Seco de biomasa	47
4.3.9.- Producción de materia seca.....	48
4.3.10.- Análisis económico beneficio costo.....	48
V. DISCUSIÓN	50
VI. CONCLUSIONES.....	52
VII. RECOMENDACIONES.....	53
VIII. RESUMEN.....	54
IX. SUMMARY	55
X. BIBLIOGRAFÍA.....	56
XI. APÉNDICE.....	62

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Ubicación geográfica de las localidades	12
Cuadro 2.- Características climáticas de las localidades evaluadas.....	12
Cuadro 3.- Características agronómicas del híbrido promisorio	13
Cuadro 4.- Características agronómicas del híbrido INIAP 551.....	13
Cuadro 5.- Características agronómicas del híbrido INIAP 553.....	14
Cuadro 6.- Características agronómicas del híbrido DEKALB 7088.....	14
Cuadro 7.- Características agronómicas de la Variedad INIAP 528	14
Cuadro 8.- Tratamientos estudiados en diferentes localidades de la época lluviosa 2019 .	15
Cuadro 9.- Análisis de la Varianza utilizado en la investigación	16
Cuadro 10.- Características del área experimental utilizada en las localidades de la época lluviosa 2019.....	16
Cuadro 11.- Altura de planta en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	20
Cuadro 12.- Ancho de hoja en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	21
Cuadro 13.- Longitud de hoja en m, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	22
Cuadro 14.- Número de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	23
Cuadro 15.- Peso de forraje fresco en $t\ ha^{-1}$, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	24
Cuadro 16.- Acame de raíz en %, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	25
Cuadro 17.- Índice de área foliar, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	26

Cuadro 18 Rendimiento Seco de biomasa kg ha^{-1} , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	27
Cuadro 19.- Producción de materia seca t ha^{-1} , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	28
Cuadro 20.- Análisis Económico de la localidad Pichilingue, formado por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	29
Cuadro 21.- Altura de planta en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	30
Cuadro 22.- Ancho de hoja en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	31
Cuadro 23.- Longitud de hoja en m, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	32
Cuadro 24.- Número de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	33
Cuadro 25.- Peso de forraje fresco en t ha^{-1} , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	34
Cuadro 26.- Acame de raíz en %, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	35
Cuadro 27.- Índice de área foliar, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	36
Cuadro 28 Rendimiento Seco de biomasa kg ha^{-1} , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	37

Cuadro 29.- Producción de materia seca $t\ ha^{-1}$, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	38
Cuadro 30.- Análisis Económico de la localidad Chone, formado por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	39
Cuadro 31.- Altura de planta en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	40
Cuadro 32.- Ancho de hoja en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	41
Cuadro 33.- Longitud de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.	42
Cuadro 34.- Número de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.	43
Cuadro 35.- Peso de forraje fresco en $t\ ha^{-1}$, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	44
Cuadro 36.- Acame de raíz en %, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	45
Cuadro 37.- Índice de área foliar en m^2/m^2 , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.....	46
Cuadro 38.- Rendimiento Seco de biomasa $kg\ ha^{-1}$, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.	47
Cuadro 39.- Producción de materia seca en t/ha , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.	48

Cuadro 40.- Análisis Económico de la localidad Balzar, formado por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.	49
Cuadro 41.- Costos fijos por hectárea en los ensayos de comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	64
Cuadro 42.- Fertilización en gramos por parcela en todas las localidades, utilizado en los ensayos de comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019	65
Cuadro 43.- Análisis de la varianza de altura de planta, ancho, largo de hoja, numero de hoja y acame de raíz, en la localidad de Pichilingue, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral Ecuatoriano.	66
Cuadro 44.- Análisis de la varianza de Rend. Seco Biomasa, Peso fresco de forraje, Peso Seco y Índice de área foliar en la localidad de Pichilingue afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral Ecuatoriano.	66
Cuadro 45.-Análisis de la varianza de altura de planta, ancho, largo de hoja, numero de hoja y acame de raíz, en la localidad de Chone, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zona ganaderas del Litoral Ecuatoriano.....	67
Cuadro 46.- Análisis de la varianza de Rend. Seco Biomasa, Peso fresco de forraje, Peso Seco y Índice de área foliar en la localidad de Chone, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral ecuatoriano 2019.	67
Cuadro 47.-Análisis de la varianza de altura de planta, ancho, largo de hoja, numero de hoja y acame de raíz, en la localidad de Balzar, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral ecuatoriano, 2019.	68
Cuadro 48.- Análisis de la varianza de Rend. Seco Biomasa, Peso fresco de forraje, Peso Seco y Índice de área foliar en la localidad de Chone, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral Ecuatoriano, 2019.	68

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1.- Disposición de los tratamientos en el campo, en la localidad Pichilingue.....	62
Grafico 2.- Disposición de los tratamientos en el campo, en la localidad de Chone.	62
Grafico 3.- Disposición de los tratamientos en el campo, en la Localidad Balzar.	63
Grafico 4.- disposición de los tratamientos en el campo, en la Localidad de Patricia Pilar.	63
Grafico 5.- Cronograma de actividades utilizado para el desarrollo de los ensayos en todas las localidades.	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Conteo de semillas de los diferentes materiales genéticos.....	69
Figura 2.- Tratamiento a la Semillas.....	69
Figura 3.- Siembra del en ensayo, localidad Pichilingue.....	69
Figura 4.- Siembra del en ensayo, localidad Chone.....	69
Figura 5.- Raleo del cultivo en Patricia Pilar.....	69
Figura 6.- Fertilización de ensayo a los 15 dds, Patricia Pilar.....	69
Figura 7.- Preparación de insecticida, Balzar.....	69
Figura 8.- Ensayo a los 50 dds, Localidad Pichilingue.....	69
Figura 9.- Ensayo 45 dds, Patricia Pilar.....	69
Figura 10.-Balzar, evaluación de Acame de Raíz.....	69
Figura 11.- Comité de titulación FACIAG.....	69
Figura 12.- Exposición del Ensayo comité técnico del INIAP.....	69
Figura 13.- Evaluación de Altura de Planta, Ancho y largo de hoja, Chone.....	69
Figura 14.- Peso de 10 plantas, Balzar.....	69
Figura 16.- Evaluación de ensayo, Chone.....	69
Figura 15.- tomando pesos secos de las muestras.....	69

I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays* L.) es un cereal estimado como un recurso de producción primaria de importancia mundial por la amplitud en su cadena de valor, ya que es utilizado para la alimentación humana y animal hasta su procesamiento, cuyo producto final puede ser también combustible o materia prima para elaborar productos químicos (MAGAP 2013).

En el Ecuador, el maíz es el segundo grano más significativo en la alimentación ecuatoriana después del arroz y ocupa el primer lugar como materia prima, para la transformación, de productos balanceados utilizados en la alimentación de especies domésticas (Valenzuela 2012). En el 2018 el área maicera alcanzo aproximadamente 255 376 ha distribuidas principalmente en la provincia de Los Ríos, Guayas, y Manabí (MAGAP 2013).

La ganadería en el Ecuador depende del pastoreo, los pastos a más de constituir el alimento más barato disponible para la alimentación del ganado, por lo tanto, todo lo que se pueda hacer por mejorar la tecnología de producción de pastos actuara en forma directa en la producción de carne, leche o lana. (Bonifaz et al. 2018).

En Ecuador existen alrededor de 5 235,545 unidades de ganado bovino por lo que se piensa como la principal especie de producción agropecuaria, la misma que ha tenido un significado crecimiento desde 1980, con la introducción de razas europeas y asiáticas, así mismo tiene una ocupación de 4 976.120 ha, conformado por pastos cultivados (71.40 %) y pastos naturales (28.59 %), el uso del maíz para forraje, ya sea como planta en pie o como ensilado es una práctica común en la mayoría de los países dedicados a la ganadería, ya que contribuye a resolver el problema que plantea la nutrición de rumiantes (MAGAP 2013).

La importancia de los pastos y forrajes es reconocida desde el momento en que el hombre domó los animales. Cronológicamente los pastos se producen en la era Terciaria (70 millones de años) y su evolución ha estado asociada al pastoreo de animales (Vergara 1995).

El maíz cultiva con frecuencia para producir forraje verde, ya que es muy palatable y de gran valor nutritivo, suele cosecharse cuando el grano se encuentra en estado lechoso-pastoso y las hojas están todavía verdes, obteniéndose únicamente una cosecha en cada siembra (Skerman 1992).

Widdicombe y Thelen (2002) recomienda el empleo de híbridos de maíz de doble propósito, productores de grano y forraje, siempre y cuando se utilicen prácticas de manejo similares. Teniendo en cuenta que las densidades de siembra recomendadas para maíz varían según el objetivo, por otra parte Subedi y Smith (2006), comenta que la densidad óptima en maíz para rendimiento de grano y forraje depende del genotipo, fertilidad y manejo agronómico del cultivo.

La densidad de plantas necesaria para el máximo rendimiento forrajero es mayor que para la producción de grano; sin embargo, no se conoce con precisión la respuesta de estos maíces a altas densidades y su efecto sobre el rendimiento y el valor nutricional (Paliwal 2001). Además existe poca investigación del maíz forrajero porque los productores ganaderos no aprovechan éste cultivo como alternativa de alimento en sus bovinos aunque existe diversos híbridos comerciales que se pueden explotar como alimento para bovinos (Mendoza et al. 2018).

Por las razones antes mencionadas, se propuso realizar este trabajo experimental, donde se evaluó el comportamiento y productividad del híbrido promisorio de maíz forrajero con respecto a otros híbridos comerciales utilizados comúnmente para forraje en diferentes localidades.

1.1.- Objetivos

1.1.1.-General

Evaluar el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Ecuador.

1.1.2.-Específicos

- Estimar la producción de forraje fresco y seco del híbrido promisorio.
- Identificar el tratamiento que mejor se comportó con cada localidad.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en cada localidad.

II. MARCO TEÓRICO

2.1.-Origen

El maíz es una planta totalmente domesticada, ha vivido y evolucionado colectivamente con el hombre desde tiempos remotos. Por esta razón, el maíz no crece en forma silvestre y no puede sobrevivir en la naturaleza sin los cuidados del hombre. Aunque es mucho lo que se ha escrito e investigado sobre el origen del maíz, aún en nuestros días, este tema no ha llegado a aclararse definitivamente por lo que existen tres teorías, siendo la más aceptada la del origen mexicano debido al hallazgo de polen fósil y de mazorcas de maíz en cuevas, en zonas arqueológicas, que sustentan esta teoría (Polania 2006).

2.2.-Descripción taxonómica del maíz

De acuerdo a Cabrerizo (2012), clasifica al maíz de la siguiente manera:

Reino: Vegetal

Subreino: Embriobionta

División: Angiospermae

Clase: Monocotyledoneae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Género: Zea

Especie: Mays

Nombre científico: Zea mays L.

2.3.-Descripción botánica del maíz

Según el Conacyt (2014) el maíz presenta las siguientes características botánicas.

Tallo: es simple erecto, de elevada longitud pudiendo alcanzar los 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones, por su aspecto recuerda al de una caña. No presenta entrenudos, posee una médula esponjosa si se realiza un corte transversal.

Inflorescencia: el maíz es de inflorescencia monoica con inflorescencia masculina y femenina separada dentro de la misma planta.

En cuanto a la inflorescencia masculina presenta una panícula (vulgarmente denominadas espigón o penacho) de coloración amarilla que posee una cantidad muy elevada de polen en el orden de 20 a 25 millones de granos de polen.

En cada florecilla que compone la panícula se presentan tres estambres donde se desarrolla el polen. En cambio, la inflorescencia femenina marca un menor contenido en granos de polen, alrededor de los 800 o 1000 granos y se forman en unas estructuras vegetativas denominadas espádices que se disponen de forma lateral.

Hojas: son largas, de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias. Se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presenta vellosidades. Los extremos de las hojas son muy afilados y cortantes.

Raíces: son fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias.

2.4.- Adaptabilidad

La planta de maíz se adapta a todo tipo de suelo, aunque lo requerido en el cultivo son suelos profundos, fértiles, permeables, de textura franca, estructura granular, de buena capacidad de retención de agua, libre de inundaciones y encharcamientos, de alto contenido de materia orgánica y un pH entre 5,5 y 6,5. La temperatura ideal está comprendida entre 24°C y 26°C, a alturas de 600 a 1.600 m.s.n.m. Los niveles de precipitación anual óptima para el cultivo oscilan entre 450 y 600 mm. (Ospina 2015).

Debido a su productividad y adaptabilidad, el cultivo del maíz se ha ampliado rápidamente a lo largo de todo el planeta después de que los españoles y otros europeos exportaran la planta desde América durante los siglos XVI y XVII. El maíz es actualmente cultivado en la mayoría de los países del mundo (Asturias 2004).

2.5.- Híbrido

En la prueba del mejoramiento del maíz, el término híbrido implica combinar diferentes caracteres de los distintos genotipos y por lo tanto un requerimiento específico y diferente, o sea que el híbrido F1 es usado para la producción comercial. El híbrido debe mostrar un razonable alto grado de heterosis para que el cultivo y su producción sean económicamente viables (Paliwal 2001)

El progreso del maíz híbrido es indisputablemente una de las más delicadas y productivas innovaciones en el ámbito del Fito mejoramiento. Esto ha dado lugar a que el maíz haya sido el principal cultivo alimenticio a ser sometido a transformaciones tecnológicas en su cultivo y en su productividad, rápida y ampliamente difundidas; ha sido también un catalizador para la revolución agrícola en otros cultivos (Paliwal 2001)

En la actualidad se amplían nuevos híbridos con mayor rendimiento y mejores características agronómicas, capaces de resistir enfermedades y plagas. Los avances de la biología molecular y de las técnicas de ingeniería genética abren una nueva etapa en la biotecnología aplicada a la agricultura, y ofrecen nuevas tecnologías para la producción de maíz, como producto de valor, el cual ha evolucionado positivamente a lo largo de su historia. Con el correr de los años, las industrias vinculadas a este sistema de producción se han desarrollado en forma progresiva, transformando un grano cuyo único destino era la alimentación humana en una materia prima esencial para el desarrollo de múltiples procesos industriales (Gear, J. 2006).

2.6.- Maíz con alta calidad proteínica (QPM)

En 1963, en la Universidad de Purdue (Estados Unidos) se descubrió, entre un conjunto de razas andinas de maíz, una muestra con un gen peculiar que aumentaba considerablemente las concentraciones en grano de lisina y triptófano, aminoácidos componentes esenciales de las proteínas en el ser humano y animales. El gen fue llamado *opaque2* porque confiere a los granos una apariencia opaca. El genotipo original de este gene estaba asociado con rendimientos bajos y sensibilidad a plagas y enfermedades, pero entre 1982 y 1983, mediante el empleo de genes modificadores, se lograron cambiar por completo la apariencia del grano, mejorar su rendimiento y solucionar los demás problemas agronómicos, manteniendo su calidad de proteína (Aquino Mercado et al. 2008).

El maíz de alta calidad en proteínas o QPM (por sus siglas en inglés) es parecido al maíz normal en sus características agronómicas, su rendimiento y la calidad física de su grano, pero tiene casi el doble de lisina y triptófano y un contenido de aminoácidos generalmente más equilibrado, lo cual aumenta su valor nutritivo. El maíz QPM es especialmente adecuado para los agricultores muy pobres cuya principal fuente de nutrientes es el maíz. También tiene buen potencial como ingrediente en las fórmulas alimenticias para los cerdos y las aves de corral (Aquino Mercado et al. 2008).

2.7.- Utilidades del maíz

La revista La Hora (2011) muestra que el maíz tiene más de una forma de ser utilizado que el uso principal del maíz es alimentario. Puede cocinarse entero, desgranado (como ingrediente de ensaladas, sopas y otras comidas). La harina de maíz puede cocinarse sola o emplearse como ingrediente de otras recetas. El aceite de maíz es uno de los más económicos y es muy usado para freír alimentos. Para las culturas latinoamericanas, los productos a base de masa de maíz sustituyen al pan de trigo, por otra parte la revista del Maiz.info (2019) afirma estos usos del maíz y lo clasifica en 4 áreas principales que son:

- ✓ Como alimento para los seres humanos
- ✓ En la alimentación de los animales
- ✓ Utilizado en el forraje
- ✓ Utilizado en el procesamiento industrial de productos derivados.

2.8.- Forrajes.

Son productos de origen vegetal llamados también voluminosos porque tienen bajo peso por unidad de volumen. Esta clasificación incluye productos de gran variabilidad físico-química. La mayoría de los forrajes incluidos en esta categoría tienen altos tenores de fibra bruta (FB), más del 18%. La pared celular tiene una composición variable, pero contiene cantidades apreciables de lignina, celulosa, hemicelulosa, pectina, sílice y otros componentes en cantidades menores (Parsi et al. 2001).

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física grosera (partículas de más de 1 o 2 mm. de longitud). Los forrajes pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno (Luciano 2009).

Tesauro (2013) expone que el forraje incluyen los pastos y leguminosas, cortados en el momento propicio de madurez fisiológica, y Alba (2017) sostiene que, cuando el cultivo va a destinarse a forraje, deberá elegirse los híbridos de mejor desarrollo de plantas y la siembra se hará con densidades mayores que las empleadas para producir granos, Por otra parte Hams (2010) indica que el forraje verde se identifica por su alto contenido de humedad, siendo éste la masa vegetal recientemente cosechada.

2.9.- Maíz para forraje

El maíz es un alimento que puede ser aprovechado eficiente para la nutrición del ganado bovino. No obstante, es inevitable considerar algunos cuidados en el cultivo para obtener un alimento que satisfaga todas las exigencias del animal. Mediante la experimentación en parcelas y análisis de laboratorio es posible determinar el contenido de proteína y de materia seca del material, para luego proveer en las raciones (Alonso 2013).

Según la Unión Europea anuncia que hoy en día el cultivo forrajero más significativo para el ganado lechero, es el maíz donde se pican para ensilaje más de 3,3 millones de ha, la mayoría en las áreas del norte (Bertoia 2008).

Según la revista Contexto ganadero (2017) el período óptimo para realizar la cosecha o cortes del cultivo cuando va a destinarse para forraje transcurre cuando el cultivo tiene 70% y 60% de humedad; es en este momento que la planta alcanza un balance adecuado entre rendimiento y calidad, se minimizan las pérdidas por escurrimiento y se favorece la palatabilidad del forraje. La forma práctica de determinar el momento de picado es el estado de madurez del grano; éste debe encontrarse en estado lechoso, lo que es equivalente a que tenga un tercio de línea de leche.

Montesano et al. (2009), ejecutó una indagación con propósito de comparar diferentes híbridos de maíz, tanto graníferos como forrajeros, y estimar su rendimiento de materia seca para precisar, si mientras se desarrolla el cultivo utilizarlo para forraje o para grano, donde encontró producciones de biomasa y de materia seca altas por hectárea. Concluyo que la producción y calidad de los forrajes conseguidos justifican el uso para forraje que los destinados inicialmente para grano.

2.10.-Aporte nutritivo del maíz para forraje

El maíz ha sido siempre el cultivo por excelencia en sistemas de producción intensivos de leche y carne. Características bien conocidas del cultivo de maíz son su alto valor nutritivo; su alta tasa de crecimiento ya que es una especie tipo C4, lo que le permite producir un gran volumen de forraje en un período de tiempo relativamente corto y que puede sembrarse en un rango amplio de fechas, dándole esto una mayor flexibilidad cuando se lo incluye en rotaciones intensivas (Fasio et al. 2018).

Rodríguez (2014), enfatiza que el forraje del cultivo de maíz, encierra una alta producción de materia seca, y con el forraje se reduce rigurosamente el costo de la ración, determina también que es un forraje palatable y consistente, se cosecha rápidamente y resulta ser un cultivo barato y sencillo, y (Peña et al. 1986), afirma que es uno de los mejores cultivos para ensilar, porque reúne muy buenas condiciones de valor nutritivo, buen contenido de azúcares y un alto rendimiento por unidad de área.

2.11.- Importancia de utilizar maíz forrajero QPM en bovinos

Cada día es más importante optimizar los recursos alimenticios destinados a los animales domésticos. Una manera de mejorar considerablemente el uso de los alimentos, es el conocer y aplicar adecuadamente las propiedades nutritivas que estos ofrecen en la dieta de los animales, Por varias décadas se ha aceptado que la interacción entre la producción y la nutrición en bovinos productores de carne y leche, es atribuida al consumo de energía y a la condición corporal del animal, pero también, el consumo y el tipo de proteína han demostrado tener una influencia en las respuestas productivas y reproductivas de los animales (Mejía 2007).

Los forrajes están constituidos por varias fracciones, las cuales pueden clasificarse en lípidos, azúcares, ácidos orgánicos, nitrógeno no proteico (NNP), proteína soluble, fibra ligada a proteínas, pectinas, hemicelulosa, celulosa y lignina. La cantidad de cada una de estas fracciones depende de la especie, estado de crecimiento y de la influencia ambiental, el maíz de alta calidad de proteína, con el doble de triptófano (Aminoácido que es un constituyente esencial de las proteínas) y lisina (Aminoácido existente en las proteínas sintetizadas que el organismo de los seres vivos necesita para su crecimiento) que el maíz convencional, lo cual aumenta su valor nutritivo.

2.12.- Efecto de diferentes días de corte para maíces forrajeros

Una vez que el cultivo se ha desarrollado se debe tomar la decisión de cuando cosechar el forraje, para ello se considera el estado de madurez porque determina el contenido de grano, la digestibilidad y contenido de humedad del forraje (Guerra et al. 2014).

Según Castañeda et al. (2006) menciona que en México el maíz para forraje se corta cuando el grano se encuentra en estado lechoso-pastoso o pastoso, y se obtiene una baja proporción de maíz, lo que refleja una menor producción y calidad del forraje.

Sin embargo en Estados Unidos y otros países en los que se cultivan variedades de maíz amarillo, la recomendación para el momento del corte es determinada por el avance de la línea de leche en el grano, ya que la decisión del momento o edad al corte del maíz para ensilar es de gran importancia, debido a que tiene implicaciones en la composición química de la planta y del ensilado que se obtiene de ella (BAL et al. 1997).

Castañeda et al. (2006) comenta que si el maíz se cosecha con un alto contenido de agua (>70%) se produce una fermentación indeseable y si el forraje se cosecha muy seco (< 60% de 26 humedad) se dificulta la compresión del mismo produciendo calentamiento del forraje, que el momento propicio para cosechar es cuando el contenido de humedad se alcanza cuando la línea de leche o línea blanca está a la mitad del grano, por otro lado varios autores señalan que el concepto línea de leche es un criterio ambiguo, lo mismo se puede aplicar al estado lechoso pastoso; por lo que se recomienda un criterio más objetivo, como el contenido de materia seca de la planta, debido a que el contenido de materia seca de la planta de maíz se relaciona con su edad a partir de la siembra (Filya 2004).

2.13.- Costos de producción de maíz forrajero.

En Ecuador, casi no existen registros de valores exactos en la producción, aun así, muchos investigadores y productores tienen estimados valores predeterminados según el clima, época de siembra, presupuesto y el tipo de tecnificación. Para fines forrajero, se maneja de manera similar a una producción de maíz para choclo (Rivas 2016). Según Macay (2015), estima un costo de producción promedio en la zona tropical, de \$ 822,00 cosechando a los 68-69 días y a los 84-85 días según su investigación.

2.14.- Precios de maíz forrajero

El diario electrónico, Mercurio (2013), indica que ganaderos de varias provincias del Ecuador, en especial: El Oro, Loja y Zamora, adquieren los 45 kilogramos de forraje a \$ 4,00 el de mínima calidad, y el de mejor calidad nutricional a \$ 5,50.

2.15.- Genotipos

2.15.1.- INIAP H-5 51

Es un híbrido triple que tiene como padres a tres líneas endogámicas (S4 B-523 x S4 B-521) x S4 B-520. Estas líneas fueron obtenidas mediante automatizaciones sucesivas y provienen de diferentes maíces básicos de amplia base genética y buen potencial de

rendimiento. Este cultivar fue desarrollado después de siete años de trabajos de investigación y supera en rendimiento al híbrido INIAP H-550 y a los híbridos extranjeros introducidos en el Litoral Ecuatoriano (Crespo et al. 1990).

2.15.2.- INIAP H-553

Es un híbrido simple formado por dos líneas endogámicas (S4-Pichilingue 7928 x S4- Población A1). Estas líneas provienen de diferentes maíces básicos y de poblaciones introducidas desde el CIMMYT, México. El híbrido fue liberado por la EET-Pichilingue en el año 2009 y es un material que requiere de mayor cuidado para lograr buenos rendimientos (Lara et al. 2014).

2.15.3.- INIAP-528

Es una variedad de libre polinización, proveniente de la población ACROSS-8363(QPM), introducida del centro internacional del mejoramiento para el maíz y el trigo (CIMMYT).

Esta variedad es de grano blanco, precoz, tiene buena producción de choclos, la calidad proteínica es superior a variedades usadas frecuentemente con este fin. La variedad IN IAP-528 por su alta calidad nutricional, contenidos de proteína de 9% a 10%, con niveles de triptófano y lisina de 0.97% y 3.7% respectivamente, es de mucha utilidad pues mejora el aspecto nutritivo de la población urbana y rural que consume maíz en su alimentación diaria (Reyes y Alarcón 1988).

2.15.4.- Promisorio QPM

Es un híbrido que tiene como padres a L-4-1-1-4 QPM-11 x L-1-3-1-1 QPM-15 introducida del centro internacional del mejoramiento para el maíz y el trigo (CIMMYT) en el año 2011, a partir de ese año se han venido estudiando este híbrido hasta la actualidad; para posteriormente el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) pueda lanzarlo al mercado como material forrajero (INIAP 2011).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Ubicación y descripción de sitios experimentales

Provincias: Los Ríos, Guayas y Manabí.

Cantones: Mocache, Patricia Pilar, Balzar, Calceta y Chone

Sitios: Estación Experimental Tropical Pichilingue

Recinto el "Moralito"

La Guayaquil, entrada el zapallo

ESPAM (Escuela Superior Politécnica de Manabí)

Corporación de ganaderos de Manabí (CORPOGAM)

Cuadro 1.- Ubicación geográfica de las localidades

	Pichilingue	Chone	Balzar	Calceta	Patricia Pilar
Longitud	79°27'42" O	80°5.6166' O	79°54'17.8" O	0°50'45" S	0° 34' 6" Sur
Latitud	01°06''S	0°41.8914' S	1°21'54" S	80°9'50" O	79° 22' 53" O
Altitud	120 msnm	16 msnm	36 msnm	29 msnm	148 msnm

Fuente: Datos tomados del INAMHI, 2018.

3.2.- Características Climáticas

En el cuadro 2, se presentan los datos relacionados a las características climáticas de las localidades donde se desarrollaron los experimentos.

Cuadro 2.- Características climáticas de las localidades evaluadas

Localidad	Pichilingue	Chone	Balzar	Calceta	Patricia pilar
Temperatura promedio	25,4 °C	27 °C	29,8°C	29,5 °C	26 °C
Precipitación anual	2 000 mm	1210mm	1 274 mm	1 250 mm	3 100 mm
Heliofanía	899 horas	900 – 1 320 h	950 horas	1 100 horas	900 horas

Fuente datos tomados del INAMHI, 2018.

3.3.- Materiales genéticos utilizados

Se emplearon como materiales de siembra los siguientes híbridos y una variedad de maíz cuyas características se detallan a continuación.

3.3.1.- Material genético 1

L-4-1-1-4 QPM-11 x L-1-3-1-1 QPM-15

Cuadro 3.- Características agronómicas del híbrido promisorio

Característica	Descripción
Color del grano:	Amarillo
Tiempo de floración:	50 a 55 días
Altura de planta:	2,20 m
Posición de la mazorca:	1,20 m
Tolerancia:	Sequía

Fuente: Informe anual del Programa de Maíz de la Estación Experimental Tropical Pichilingue 2012.

3.3.2.- Material genético 2

Cuadro 4.- Características agronómicas del híbrido INIAP 551.

Característica	Descripción
Ciclo vegetativo:	120 días.
Floración:	50 días.
Altura de planta:	216 a 230 cm de altura.
Forma de mazorca:	Ligeramente cónica, con 12 a 16 hileras de granos.
Inserción de la mazorca:	114 a 120 cm.
Tipo de grano:	Color amarillo, textura cristalina y duro.

Fuente: Datos tomados del repositorio del INIAP 2012.

3.3.3.- Material genético 3

Cuadro 5.- Características agronómicas del híbrido INIAP 553.

Característica	Descripción
Ciclo vegetativo:	120 días.
Días a Floración:	55 días.
Altura de planta:	235 cm de altura.
Tolerancia a manchas foliare y cinta roja:	Si
Tipo de grano:	Grano duro cristalino
Número de hileras de grano:	14 a 16

Fuente: Datos tomados del repositorio del INIAP 2014.

3.3.4.- Material genético 4

Cuadro 6.- Características agronómicas del híbrido DEKALB 7088

Característica	Descripción
Días a Floración:	54
Días a Cosecha:	135
Altura de Planta:	2,32 m
Altura de Inserción a Mazorca:	1,45 m
Pudrición de Mazorcas:	Muy Tolerante

Fuente: Datos tomados la empresa MONSANTO 2012.

3.3.5.- Material genético 5

Cuadro 7.- Características agronómicas de la Variedad INIAP 528

Característica	Descripción
Ciclo vegetativo:	120 días.
Floración:	54 días.
Altura de planta:	248 cm de altura.
Resistente al volcamiento:	Si
Tipo de grano:	Grano blanco y dentado
Tolerante a plagas y enfermedades:	Si

Fuente: Datos tomados del repositorio del INIAP 1988.

3.4.- Factores estudiados

Los factores evaluados en el presente trabajo experimental fueron: cinco materiales genéticos utilizados para forraje y diferentes días de corte.

Factor A = 5 materiales Genéticos.

Factor B = 2 días de cortes.

3.5.-Métodos

Se aplicó el método inductivo-deductivo, deductivo-inductivo y experimental.

3.6.- Tratamientos

Cuadro 8.- Tratamientos estudiados en diferentes localidades de la época lluviosa 2019

N°	Tratamientos	
	Material genético	Días de corte
T1	Híbrido promisorio de maíz forrajero	70
T2	Híbrido promisorio de maíz forrajero	80
T3	Híbrido INIAP 551	70
T4	Híbrido INIAP 551	80
T5	Híbrido INIAP 553	70
T6	Híbrido INIAP 553	80
T7	Híbrido DEKALB 7088	70
T8	Híbrido DEKALB 7088	80
T9	Variedad INIAP 528	70
T10	Variedad INIAP 528	80

Elaborado por Génesis Amat C. 2019.

3.7.- Diseño estadístico

En la presente investigación se empleó diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con arreglo factorial A x B, con diez tratamientos y cuatro repeticiones, las variables que se evaluaron fueron sometidas al análisis de varianza y para determinar las diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

3.8.- Análisis de la Varianza

Cuadro 9.- Análisis de la Varianza utilizado en la investigación

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Repetición	3
Factor A	4
Factor B	1
AXB	4
Error experimental	27

Elaborado por Génesis Amat C. 2019.

3.9.- Características del área experimental

Cuadro 10.- Características del área experimental utilizada en las localidades de la época lluviosa 2019

Descripción	Dimensión
Ancho de parcela.	2,0 m
Longitud de parcela.	5,0 m
Área de la parcela.	10,0 m ²
Área total del experimento.	480 m ²

Elaborado por Génesis Amat C. 2019.

3.10.- Manejo del ensayo

3.10.1.- Preparación del terreno

Los terrenos donde se efectuaron las siembras y su preparación se dieron mediante un pase de arado y dos de rastra, quedando así en buenas condiciones para la siembra.

3.10.2.- Siembra

Se sembraron a los 16, 22 y 25 días de enero los sitios experimentales Pichilingue, Chone, Balzar y el 1 y 5 de febrero en Calceta y Patricia Pilar todos los materiales, aprovechando las precipitaciones de la época lluviosa, previamente se hizo la desinfección de semilla con Thiodicarb (Semevin) 0,02 L kg⁻¹, se sembró a un distanciamiento de 0,4 m entre hileras y 0,2 m entre plantas, dos semillas por golpe, para posteriormente después de pasado 7 días se realizó el respectivo raleo dejando una planta por sitio resultado en una densidad de 125 000 plantas ha⁻¹.

3.10.3.- Control de malezas

Posterior a la siembra se realizó aplicación preventiva a la presencia de maleza con aplicaciones de Glifosato 1 L ha^{-1} + Pendimetalin 1 L ha^{-1} + Atrazina 1 kg ha^{-1} con bomba de mochila.

3.10.4.- Fertilización de los tratamientos en todos los sitios experimentales

El programa de fertilización que se le aplico a todas las localidades estuvo basado en los niveles básicos recomendados bajo los estándares del Programa de maíz de la estación Experimental Tropical Pichelingue (EETP) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP): 180 kg ha^{-1} N, 46 kg ha^{-1} P, 60 kg ha^{-1} K, 43 kg ha^{-1} S, 54 kg ha^{-1} Mg, usando fuentes de fertilizantes comerciales urea (46 %), súper fosfato triple (46 %), muriato de potasio (60 %), 2,16 sacos de sulfato de magnesio (20-25 %).

La aplicación de fertilizante se realizó de manera manual fraccionado el N en 3 aplicaciones 25 %, 25 % y 50 %, el P y K a la siembra 100% y el S y Mg dos aplicaciones 50 % - 15 dds y 50 % - 30dds.

3.10.5.- Control de insecto plaga

Para el control de plagas se realizó un monitoreo, mediante observación y de presentarse umbrales económicos mayores al daño, se realizaron dos aplicaciones de insecticidas, con Spinetoram (Solaris) $0,1 \text{ L ha}^{-1}$, con bomba de mochila a los 7 y 15 dds.

3.10.6.- Cosecha de forraje

Se realizó el corte a los 70 días y 80 días de establecido el cultivo según los tratamientos estudiados.

3.11.- Variables evaluadas

Los datos a fueron tomados de 10 plantas al azar del área útil de cada tratamiento

3.11.1.- Altura de planta (AP)

Esta variable se registró de 10 plantas tomadas al azar de la parcela neta, y se realizó la medición desde la base de la planta hasta el punto donde la panoja empieza a ramificarse, este valor se registró en centímetros a los 70 y 80 días los cuales se realizaron los cortes (CIMMYT 2017).

3.11.2.- Longitud de hoja (LGH)

Para determinar la longitud se realizó la medición de la hoja que sobresale de la mazorca más alta, desde la lígula hasta el ápice de la hoja. Esta actividad se realizó en 10 plantas tomadas al azar y se registrará el promedio en centímetros (IBPGR 1991).

3.11.3.- Ancho de hoja (ANH)

Para determinar el ancho se realizó la medición en las mismas hojas de las plantas utilizadas para determinar la longitud, en este caso la medición se realizó en el punto medio de la hoja (IBPGR 1991).

3.11.4.- Acame de tallo

Se refiere al total de plantas en la parcela neta que presentaron el tallo quebrado bajo la mazorca superior. Se evaluó una semana antes de los cortes y se expresó en porcentaje, respecto del total de plantas (CIMMYT 2017).

3.11.5.- Acame de raíz

Es el total de plantas en la parcela neta que presentaron una inclinación de 45° o más a partir de la perpendicular en la base de la planta donde comienza la zona radicular. Se evaluó una semana antes de los cortes y se expresó en porcentaje, respecto del total de plantas (CIMMYT 2017).

3.11.6.- Número de hojas por planta

Esta variable se evaluó contando todas las hojas de 10 plantas, tomadas al azar en cada tratamiento.

3.11.7.- Producción de forraje fresco

La variable cuantitativa rendimiento de materia fresca por hectárea se realizó mediante el peso del contenido, cosechadas desde la base del tallo, incluyendo hojas, tallo y mazorcas y extrapolando el área cosechada a una hectárea.

3.11.8.- Producción de materia seca

La variable cuantitativa rendimiento de materia seca por hectárea se tomó mediante el secado en una estufa de las muestras cortadas anteriormente en el proceso del pesado del forraje fresco dicho resultado al volumen total cosechado y éste a su vez a una hectárea.

3.11.9.- Índice de área foliar

Se evaluó tomado ancho y largo de hoja de 10 plantas tomadas al azar, por el área poblacional y dividido por el área sembrada (INIFAP 2008).

$$IAF = \frac{((\text{Área foliar})(\text{Densidad poblacional}))}{(\text{Área sembrada})}$$

3.11.10.- Rendimiento seco de biomasa (kg/ha)

Se determinó con los parámetros de evaluación de determinación de rendimientos del CIMMYT con la siguiente fórmula (CIMMYT 2012):

$$\text{Rendimiento seco de biomasa} = \frac{\text{Peso húmedo total} - \text{Cantidad de humedad}}{\text{Área}} \times 10$$

3.11.11.- Análisis económico

Obtenido los rendimientos y los costos del ensayo, se realizó un análisis económico basado en los costos de los tratamientos en relación a su beneficio/costo (Carrillo, 2000).

IV. RESULTADOS.

4.1.- Localidad de la Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP.

Este ensayo se desarrolló satisfactoriamente y los resultados obtenidos para cada variable fueron los siguientes:

4.1.1.- Altura de planta

Los resultados del análisis de varianza que se realizó, muestran que no hubo significancia estadística para el factor materiales genéticos, días de corte, y en la interacción material genético x días de corte, con un coeficiente de variación de 3,71 %.

La mayor altura la obtuvo el INIAP 528 con 2,81 m., y la menor altura fue para el INIAP 551 con 2,68 cm, en el factor días de corte, no difiere estadísticamente, teniendo los valores de altura en los días de corte 70 y 80 de 2,77 cm y 2,72 m respectivamente. En la interacción A x B, no hubo diferencia estadística significativa, pero numéricamente el INIAP 553 a los 80 días de corte, obtuvo la mayor altura con 2,83 m, y el INIAP 551 a los 80 días de corte, que tuvo la menor altura con 2,65 m. (ver cuadro 11).

Cuadro 11.- Altura de planta en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material de siembra	Días de corte				\bar{X} Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Altura de planta (m)				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	2,76	T2	2,66	2,71
Híbrido INIAP 551	T3	2,72	T4	2,65	2,68
Híbrido INIAP 553	T5	2,77	T6	2,83	2,80
Híbrido DEKALB 7088	T7	2,80	T8	2,67	2,73
INIAP 528	T9	2,82	T10	2,81	2,81
\bar{X} Efectos de días de corte		2,77		2,72	
Promedio general					274,90
Significancia estadística Material genético					² NS
Significancia estadística Días de corte					² NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					² NS
Coefficiente de variación (%)					3,71

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo.

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019.

4.1.2.- Ancho de hoja

Para esta variable se encontró un promedio general de 8,22 cm, donde presento alta significancia para el factor materiales genéticos, no significativo para el factor días de corte, y en la interacción material genético por días de corte, no hubo diferencia estadística, con un coeficiente de variación de 5,82 %.

El mayor ancho de hoja se registró en el promisorio con 9,82 cm y el menor se registró en el INIAP 528 con 7,02 cm. Para el factor días de corte se encontraron los promedios de 8,87 cm y 9,09 cm a los 70 y 80 días de corte en su orden. En la interacción A x B, no hubo diferencia estadística significativa, pero numéricamente el promisorio a los 80 días de corte, obtuvo el mejor ancho de hoja con 10,25 cm, y la menor anchura se registró en el INIAP 551 a los 70 días de corte con 8,33 cm. (cuadro 12).

Cuadro 12.- Ancho de hoja en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				\bar{X} Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	9,4	T2	10,25	9,82 ¹ A
Híbrido INIAP 551	T3	8,33	T4	8,51	8,42 C
Híbrido INIAP 553	T5	8,38	T6	8,45	8,41 C
Híbrido DEKALB 7088	T7	9,30	T8	9,45	7,41 A B
INIAP 528	T9	8,95	T10	8,78	7,02 B C
\bar{X} Efectos de días de corte		8,87		9,09	
Promedio general					8,22
Significancia estadística Material genético					³ **
Significancia estadística Días de corte					² NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					² NS
Coeficiente de variación (%)					5,82

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³** = Altamente significativo

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.3.- Longitud de hoja

En el cuadro 13 se observa que hay significancia estadística para el factor materiales genético, sin embargo, no se encontró significancia estadística para el factor días de corte e interacción A x B en la variable longitud de hoja, donde se determinó que el promedio general fue 1,09 m, con coeficiente de variación de 6,87 %.

La mayor longitud de hoja se registró en el INIAP 551 que obtuvo 1,15 m, siendo DEKALB 7088 a los 70 días de corte el que obtuvo la menor longitud de hoja con apenas 1,01 m. El mejor día de corte se encontró a los 80 dds. La mejor interacción de material genético x días de corte se encontró con el 551 a los 70 y 80 dds que obtuvo 1,15 m a diferencia del DEKALB 7088 a los 70 días de corte el que obtuvo la menor longitud de hoja con apenas 0,99 m.

Cuadro 13.- Longitud de hoja en m, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				\bar{X} Efectos Materiales G.	
	Nº	70	Nº	80		
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	1,14	T2	1,14	1,14	A
Híbrido INIAP 551	T3	1,15	T4	1,15	1,15	A
Híbrido INIAP 553	T5	1,03	T6	1,07	1,05	AB
Híbrido DEKALB 7088	T7	0,99	T8	1,03	1,01	B
INIAP 528	T9	1,11	T10	1,07	1,1	AB
\bar{X} efectos de días de corte		1,08		1,09		
Promedio general						
Significancia estadística Material genético					3**	
Significancia estadística Días de corte					NS	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coefficiente de variación (%)					6,61	

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ^{3**} = Altamente significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.4.- Número de hoja

Los datos obtenidos por el análisis de varianza muestran que existió alta significancia estadística para el factor material genético, días de corte, a diferencia de la interacción material genético por días de corte que no se encontró diferencias estadísticas, con un promedio general de 11,19 con coeficiente de variación de 6,54 %.

El mayor número de hojas se reportó en el DEKALB 7088 con 12,2 a diferencia del INIAP 528 que registro 10,50 números de hojas siendo este el menor promedio. El factor días de corte registro 11,46 números de hojas a los 70 dds siendo el mejor promedio. En las interacciones el DEKALB 7088 a los 70 de corte obtuvo la cantidad de 12,85 números de hojas, y el menor número correspondió en el INIAP 528 a los 80 días de corte con 9,93.

Cuadro 14.- Número de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.	
	Nº	70	Nº	80		
	Numero de hoja					
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	10,58	T2	10,48	10,53	B
Híbrido INIAP 551	T3	11,7	T4	10,5	11,10	B
Híbrido INIAP 553	T5	11,1	T6	11,53	11,31	B
Híbrido DEKALB 7088	T7	12,85	T8	12,2	12,52	A
INIAP 528	T9	11,08	T10	9,93	10,50	B
̄ efectos de días de corte		11,46 A		10,92 B		
Promedio general					11,19	
Significancia estadística Material genético					**	
Significancia estadística Días de corte					**	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coeficiente de variación (%)					6,54	

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², * = Significativo ³** = altamente significativo ⁴ NS = no significativo

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.5.- Producción de forraje fresco

En la evaluación de promedios de peso de forraje fresco presentados en el cuadro 15 se observa que hay alta significancia estadística para los factores material genético y días de corte, no así para la interacción material genético por días de corte que no se encontró diferencias estadísticas, con un promedio general de 106,5 t ha⁻¹, con coeficiente de variación de 9,87 %.

El mejor material genético fue el promisorio que registró el mayor promedio de forraje fresco con 111,25 t ha⁻¹ a diferencia del INIAP 551 que obtuvo el menor rendimiento fresco con 90,94 t ha⁻¹. En el factor días de corte se encontró que a los 80 días correspondió la mayor producción de forraje con 111,5 t ha⁻¹. Se observó que el mayor peso de forraje fresco se registró en la interacción A x B, el promisorio a los 80 días de corte obteniendo 117,81 t ha⁻¹, siendo el INIAP 551 a los 70 días de corte el que obtuvo el menor peso de forraje fresco con apenas 85,94 t ha⁻¹.

Cuadro 15.- Peso de forraje fresco en t ha⁻¹, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Producción de forraje F. (t ha⁻¹)				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	104,69	T2	117,81	111,25 A
Híbrido INIAP 551	T3	85,94	T4	95,94	90,94 B
Híbrido INIAP 553	T5	106,25	T6	113,44	109,84 A
Híbrido DEKALB 7088	T7	105	T8	115,63	110,31 A
INIAP 528	T9	105,63	T10	114,69	110,16 A
̄ Efectos de Días de corte		101,50 B		111,5 A	
Promedio general					106,5
Significancia estadística Material genético					***
Significancia estadística Días de corte					**
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coefficiente de variación (%)					9,87

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², * = Significativo ³*** = altamente significativo ⁴ NS = no significativo

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.6.- Acame de raíz

Se encontró alta significancia estadística en el factor material genético sin embargo no se presentó significancia estadística para los factores días de corte e interacción A x B, para la variable acame de raíz con promedio general de 22,38% con un alto coeficiente de variación fue de 107,71 %

El INIAP 553 presentó el más alto porcentaje de acame de raíz con 46,87%. El factor días de corte obtuvo el mayor acame de raíz a los 80 días con 25%. Por otra parte, se encontró que en la interacción A x B el T5 obtuvo mayor porcentaje de acame fue el INIAP 553 a los 70 días de corte con 56,25% a diferencia del promisorio de maíz forrajero y el DEKALB 7088 en los cuales no se presentó acame de raíz.

Cuadro 16.- Acame de raíz en %, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material de siembra	Días de corte				̄ Efectos	
	Nº	70	Nº	80	Materiales	
	Acame de raíz (%)				G.	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	0	T2	0	0	B
Híbrido INIAP 551	T3	22,5	T4	33,75	28,12	AB
Híbrido INIAP 553	T5	56,25	T6	37,5	46,87	A
Híbrido DEKALB 7088	T7	1,25	T8	0	0,62	B
INIAP 528	T9	18,75	T10	53,75	36,25	A
̄ Efectos de días de corte		19,75		25		
Promedio general					22,38	
Significancia estadística Material genético					3**	
Significancia estadística Días de corte					NS	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coefficiente de variación (%)					107,71	

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³** = altamente significativo

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.7.- Índice de área foliar

Se encontró alta significancia estadística en el factor Material genético sin embargo no se presentó significancia estadística para los factores días de corte e interacción A x B, para la variable acame de raíz con promedio general de 15,25 con un coeficiente de variación fue de 11,34 %.

El material genético que registró el mayor promedio de índice de área foliar fue el promisorio con 16,62 a diferencia del INIAP 553 que obtuvo el menor IAF con 14,00. En el factor días de corte se encontró que a los 70 días correspondió la mayor IAF con 15,45. Se observó que el mayor IAF que se registró en la interacción A x B fue DEKALB 7088 a los 70 días de corte obteniendo 16,75; siendo la INIAP 528 a los 80 días de corte el que obtuvo el menor promedio con apenas 13,25.

Cuadro 17.- Índice de área foliar, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Índice de Área Foliar				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	16,00	T2	17,25	16,62
Híbrido INIAP 551	T3	15,50	T4	13,75	14,62
Híbrido INIAP 553	T5	13,50	T6	14,50	14,00
Híbrido DEKALB 7088	T7	16,75	T8	16,50	16,62
INIAP 528	T9	15,50	T10	13,25	14,37
̄ efectos de días de corte		15,45		15,05	
Promedio general					15,25
Significancia estadística Material genético					**
Significancia estadística Días de corte					NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coefficiente de variación (%)					11,34

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², * = Significativo

³, I.A.F= Índice de área foliar.

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.8.- Rendimiento Seco de biomasa

Los diferentes tratamientos evaluados resultaron con diferencias altamente significativas para el factor Materiales genéticos, no así para el factor días de corte e interacción A x B, las cuales no presentaron significancia estadística, se determinó un promedio de 7 227,60 kg ha⁻¹ de rendimiento de biomasa seca, con un coeficiente de variación fue de 10,80 %.

El mayor rendimiento Seco de biomasa se reportó en el promisorio con 7561,51 kg ha⁻¹ a diferencia del INIAP 551 que obtuvo 6177 kg ha⁻¹, El factor días de corte registro 8 482 kg ha⁻¹ a los 80 dds siendo el mejor promedio. El mayor de rendimiento seco de biomasa lo registro la interacción A x B de promisorio de maíz forrajero a los 80 de corte con 8 963 kg ha⁻¹ y en el que se observó menor rendimiento seco de biomasa fue el INIAP 551 con 5 056 kg ha⁻¹ a los 70 dds.

Cuadro 18 Rendimiento Seco de biomasa kg ha⁻¹, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.	
	Nº	70	Nº	80		
	Rend. Seco de biomasa kg ha⁻¹					
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	6 159,83	T2	8 963,18	7561,51	A
Híbrido INIAP 551	T3	5 056,58	T4	7 298,93	6177,76	B
Híbrido INIAP 553	T5	6 251,78	T6	8 630,33	7441,06	A
Híbrido DEKALB 7088	T7	6 178,23	T8	8 796,75	7487,49	A
INIAP 528	T9	6 214,98	T10	8 725,43	7470,21	A
̄ efectos de días de corte		5 971 B		8 482 A		
Promedio general					7 227,60	
Significancia estadística Material genético					3**	
Significancia estadística Días de corte					**	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					² NS	
Coefficiente de variación (%)					9,66	

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³* = altamente significativo

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.9.- Producción de materia seca

En el cuadro 19 se encuentra los promedios de producción de materia seca en t ha⁻¹ en la cual se encontró significancia estadística y alta significancia en los factores material genético y días a de corte respectivamente a diferencia de la interacción A x B que no presento diferencias estadísticas con un promedio general de 18,16 t ha⁻¹, con un coeficiente de variación de 17,27 %.

El mejor fue el INIAP 528 con 19,17 t ha⁻¹. El mejor día de corte fue a los 80 días ya que registro 21,17 t ha⁻¹ siendo el más alto. Se observa que la mejor interacción fue el promisorio con 21,99 t ha⁻¹ seguido de DEKALB 7088 con 21,97 t ha⁻¹ ambos a los 80 días de corte, por otra parte, el INIAP 551 a los 70 días de corte presento el promedio más bajo de producción de materia seca con 13,10 t ha⁻¹.

Cuadro 19.- Producción de materia seca t ha⁻¹ , en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Rend. De forraje seco (t ha ⁻¹)				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	14,94	T2	21,99	18,46 A B
Híbrido INIAP 551	T3	13,1	T4	18,25	15,67 B
Híbrido INIAP 553	T5	15,61	T6	21,7	18,65 A B
Híbrido DEKALB 7088	T7	15,63	T8	21,97	18,80 A
INIAP 528	T9	16,39	T10	21,95	19,17 A
̄ efectos de días de corte		15,13 B		21,17 A	
Promedio general					18,16
Significancia estadística Material genético					*
Significancia estadística Días de corte					**
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coefficiente de variación (%)					12,15

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³* significativo ⁴** = altamente significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.10.- Análisis económico beneficio costo.

En la localidad de Pichilingue el promisorio a los 80 dds obtuvo los mejores resultados de beneficios netos con un valor de \$ 9 512,25 totales de ganancia, invirtiendo un total de \$ 3 446,85 por hectárea con una relación de beneficio costo de \$ 2,76 lo que significa que, por cada dólar invertido, se obtendrá dicho valor de ganancia.

Cuadro 20.- Análisis Económico de la localidad Pichilingue, formado por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Tratamientos			Costos de producción									
#	Material genético	Días de corte	Rend. (t ha ⁻¹)	Rend. Ajustado 10% (t ha ⁻¹)	Rend. Saco 45 kg	Beneficios brutos en campo (\$/ha)	Variables				Beneficios netos (\$/ha)	B/C
							Costos fijos(\$/ha)	Costo de Semilla(\$/ha)	Costos de cosecha+transporte (\$/ha)	Total, Costo		
1	H. Promisorio	70	104,69	94,22	2093,80	11515,90	1000,65	90,00	2093,80	3184,45	8331,45	2,62
2	H. Promisorio	80	117,81	106,03	2356,20	12959,10	1000,65	90,00	2356,20	3446,85	9512,25	2,76
3	V. INIAP 551	70	95,94	86,35	1918,80	10553,40	1000,65	66,00	1918,80	2985,45	7567,95	2,53
4	V. INIAP 551	80	85,94	77,35	1718,80	9453,40	1000,65	66,00	1718,80	2785,45	6667,95	2,39
5	H. INIAP 553	70	106,25	95,63	2125,00	11687,50	1000,65	90,00	2125,00	3215,65	8471,85	2,63
6	H. INIAP 553	80	113,44	102,10	2268,80	12478,40	1000,65	90,00	2268,80	3359,45	9118,95	2,71
7	H. DEKALB 7088	70	105,00	94,50	2100,00	11550,00	1000,65	360,00	2100,00	3460,65	8089,35	2,34
8	H. DEKALB 7089	80	115,63	104,07	2312,60	12719,30	1000,65	360,00	2312,60	3673,25	9046,05	2,46
9	V. INIAP 528	70	105,63	95,07	2112,60	11619,30	1000,65	60,00	2112,60	3173,25	8446,05	2,66
10	V. INIAP 528	80	114,69	103,22	2293,80	12615,90	1000,65	60,00	2293,80	3354,45	9261,45	2,76

Híbrido promisorio= \$45/ fund

551= \$33 / fund

Híbrido INIAP 553= \$45/fund

Híbrido Dekalb 7088= \$180/fund

INIAP 528= \$30/fund

Precio de venta por saco de 45 kg= \$ 5,5

Cosecha+Ensilada+Transporte= \$1 /saco de 45 kg

4.2.- Localidad de Chone

En esta localidad el ensayo se desarrolló satisfactoriamente y los resultados obtenidos para cada variable fueron los siguientes:

4.1.1.- Altura de planta

Los resultados del análisis de varianza que se realizó muestran que se encontró significancia estadística para el factor Materiales genéticos, mas no así para días de corte, y para la interacción material genético por días de corte, con promedio general de 254,8 un coeficiente de variación de 5,21 %.

La mayor altura la obtuvo el INIAP 528 con 2,67 m., y la menor altura fue para el promisorio con 2,43 m., en el factor días de corte, no difiere estadísticamente, teniendo los valores de altura en los días de corte 70 y 80 de 2,53 m y 25,5 m respectivamente. En la interacción A x B, no hubo diferencia estadística significativa, pero numéricamente el T6 INIAP 528 a los 70 días de corte, obtuvo la mayor altura con 2,73 m, y el T7 DEKALB 7088 a los 70 días de corte, que tuvo la menor altura con 265 cm. (ver cuadro 11).

Cuadro 21.- Altura de planta en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte		̄ Efectos Materiales G.
	Nº 70	Nº 80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1 2,46	T2 2,41	2,43 C
Híbrido INIAP 551	T3 2,52	T4 2,51	2,51 ABC
Híbrido INIAP 553	T5 2,58	T6 2,69	2,63 AB
Híbrido DEKALB 7088	T7 2,40	T8 2,56	2,48 ^B C
INIAP 528	T9 2,73	T10 2,62	2,67 A
̄ efectos de días de corte	2,53	2,55	
Promedio general			2,54
Significancia estadística Material genético			^{3**}
Significancia estadística Días de corte			²NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte			NS
Coefficiente de variación (%)			5,21

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo.

^{3**} = altamente significativo

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019.

4.1.2.- Ancho de hoja

Para esta variable se encontró un promedio general de 5,21 cm, donde presento alta significancia para el factor días de corte, no significativo para el factor materiales genéticos, y en la interacción material genético por días de corte, no hubo diferencia estadística, con un coeficiente de variación de 9,29 %.

El mayor Ancho de hoja se registró en el promisorio con 8,45 cm y el menor se registró en el INIAP 551 con 7,44 cm. Para el factor días de corte se encontraron los promedios de 8,70 cm y 7,13 cm a los 70 y 80 días de corte en su orden. En la interacción A x B, no hubo diferencia estadística significativa, pero numéricamente el T7 DEKALB 7088 a los 70 días de corte, obtuvo el mejor ancho de hoja con 9,05 cm, y la menor anchura se registró en el T8 DEKALB 7088 a los 80 días de corte con 7,05 cm. (cuadro 22).

Cuadro 22.- Ancho de hoja en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ X Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Ancho de hoja (cm)				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	9	T2	7,9	8,45
Híbrido INIAP 551	T3	8,33	T4	6,55	7,44
Híbrido INIAP 553	T5	8,85	T6	6,95	7,9
Híbrido DEKALB 7088	T7	9,05	T8	7,05	8,05
INIAP 528	T9	8,3	T10	7,2	7,75
̄ X efectos de días de corte		8,70A ¹		7,13 B	
Promedio general					5,21
Significancia estadística Material genético					² NS
Significancia estadística Días de corte					³ **
Significancia estadística Material G. x Días de corte					² NS
Coefficiente de variación (%)					9,29

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³** = altamente significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.3.- Longitud de hoja

En el cuadro 23 se observa que hay significancia estadística para el factor materiales genético, para el factor días de corte se encontró alta significancia estadística y en interacción A x B no se encontró diferencias estadísticas significativas en la variable longitud de hoja, donde se determinó que el promedio general fue 1,02 m, con coeficiente de variación de 7,26 %.

La mayor longitud de hoja se registró en el promisorio de maíz forrajero que obtuvo 1,07 m, siendo DEKALB 7088 que obtuvo la menor longitud de hoja con apenas 0,96 m. El mejor día de corte se encontró a los 70 días de corte que registro una longitud de 1,05 m. La mejor interacción de material genético x días de corte se encontró con T1 el promisorio a los 70 que obtuvo 1,13 m a diferencia del T8 DEKALB 7088 a los 80 días de corte el que obtuvo la menor longitud de hoja con apenas 0,95 m.

Cuadro 23.- Longitud de hoja en m, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄ X Efectos Materiales G.	
	Nº	70	Nº	80		
	Largo de hoja (m)					
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	1,13	T2	1,01	1,07	A
Híbrido INIAP 551	T3	1,02	T4	0,99	1,00	AB
Híbrido INIAP 553	T5	1,11	T6	1,03	1,07	A
Híbrido DEKALB 7088	T7	0,97	T8	0,95	0,96	B
INIAP 528	T9	1,05	T10	0,97	1,01	AB
̄ X Efectos de días de corte		1,05 A		0,99 B		
Promedio general					1,02	
Significancia estadística Material genético					3*	
Significancia estadística Días de corte					4**	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					2NS	
Coefficiente de variación (%)					7,26	

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo

³* = significativo

⁴** = altamente significativo

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.4.- Número de hoja

Los datos obtenidos por el análisis de varianza muestran que existió alta significancia estadística para el factor material genético, a diferencia del factor días de corte y la interacción material genético por días de corte que no se encontró diferencias estadísticas, con un promedio general de 11,65 con coeficiente de variación de 4,8 %.

El mayor número de hojas se reportó en DEKALB 7088 con 12,07 a diferencia del INIAP 551 que registro 11,02 números de hojas siendo este el menor promedio. El factor Días de corte registro 11,47 y 11,83 número de hojas a los 70 y 80 días de corte respectivamente. En la interacción A x B el T8 DEKALB 7088 a los 80 de corte obtuvo la cantidad de 12,45 números de hojas, y el menor número correspondió el INIAP 551 a los 70 días de corte con 10,08.

Cuadro 24.- Número de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				\bar{x} Efectos Materiales G.
	Nº 70	Nº 80	Numero de hoja		
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	11,3	T2	11,9	11,6 ¹ AB
Híbrido INIAP 551	T3	10,8	T4	11,25	11,02 A
Híbrido INIAP 553	T5	12,05	T6	12,2	12,12 A
Híbrido DEKALB 7088	T7	11,7	T8	12,45	12,07 A
INIAP 528	T9	11,53	T10	11,35	11,44 AB
\bar{X} efectos de días de corte	11,47		11,83		
Promedio general					11,65
Significancia estadística Material genético					³ ***
Significancia estadística Días de corte					² NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coeficiente de variación (%)					4,8

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², * = Significativo

³*** = altamente significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.5.- Producción de forraje fresco

En la evaluación de promedios de peso de forraje fresco presentados en el cuadro 15 se observa que hay significancia estadística para los factores material genético y días de corte, no así para la interacción material genético por días de corte que no se encontró diferencias estadísticas, con un promedio general de 74,76 t ha⁻¹, con coeficiente de variación de 13,1 %.

El mejor material genético fue el promisorio que registró el mayor promedio de forraje fresco con 83,83 t ha⁻¹ a diferencia del INIAP 551 que obtuvo el menor rendimiento fresco con 65,15 t ha⁻¹. En el factor días de corte se encontró que a los 70 días correspondió la mayor producción de forraje con 78,78 t ha⁻¹. Se observó que el mayor peso de forraje fresco se registró en la interacción el INIAP 553 a los 70 días de corte obteniendo 84,38 t ha⁻¹, siendo el INIAP 551 a los 80 días de corte el que obtuvo el menor peso de forraje fresco con apenas 57,81 t ha⁻¹.

Cuadro 25.- Peso de forraje fresco en t ha⁻¹, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ X Efectos Materiales G.	
	Nº	70	Nº	80		
		Producción de forraje F. (t ha ⁻¹)				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	84,22	T2	83,44	83,83	¹ A
Híbrido INIAP 551	T3	72,50	T4	57,81	65,15	B
Híbrido INIAP 553	T5	84,38	T6	69,69	77,03	AB
Híbrido DEKALB 7088	T7	80,31	T8	70,94	75,62	AB
INIAP 528	T9	72,50	T10	71,88	72,19	AB
̄ X Efectos de días de corte		78,78 A		70,75 B		
Promedio general					74,76	
Significancia estadística Material genético					³ *	
Significancia estadística Días de corte					*	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					² NS	
Coeficiente de variación (%)					13,1	

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia

², NS = No significativo ³* = significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019.

4.1.6.- Acame de raíz

Los datos obtenidos por el análisis de varianza muestran que no fue significativo para el factor material genético, días de cortes e interacción material genético por días de corte, con promedio general de 2,75 % y un coeficiente de variación de 423 %

El INIAP 551 presentó el más alto porcentaje de acame de raíz con 6,25 %. El factor días de corte obtuvo el mayor porcentaje de acame de raíz a los 80 días con 5,5 %. Por otra parte, se encontró que en la interacción A x B el que obtuvo mayor porcentaje de acame fue el INIAP 553 a los 80 días de corte con 15 % a diferencia del promisorio, el DEKALB 7088 y INIAP 528 en los cuales no se presentó acame de raíz.

Cuadro 26.- Acame de raíz en %, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				\bar{X} Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	0,00	T2	0,00	0,00
Híbrido INIAP 551	T3	0,00	T4	12,50	6,25
Híbrido INIAP 553	T5	0,00	T6	15,00	7,50
Híbrido DEKALB 7088	T7	0,00	T8	0,00	0,00
INIAP 528	T9	0,00	T10	0,00	0,00
\bar{X} efectos de días de corte		0,00		5,50	
Promedio general					2,75
Significancia estadística Material genético					² NS
Significancia estadística Días de corte					NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coeficiente de variación (%)					423

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.7.- Índice de área foliar

En la evaluación de promedios de peso de forraje fresco presentados en el cuadro 15 se observa que hay significancia estadística para los factores material genético y días de corte, no así para la interacción material genético por días de corte que no se encontró diferencias estadísticas, con un promedio general de 13,27, con coeficiente de variación de 13,1 %.

El mejor material genético fue el promisorio de maíz forrajero que registro el mayor promedio de índice de área foliar con 11,76 a diferencia del INIAP 551 que obtuvo el menor IAF con 11,60. En el factor Días de corte se encontró que a los 70 días correspondió la mayor IAF con 14,85 t ha⁻¹. Se observó que el mayor IAF se registró en la interacción el INIAP 553 a los 70 días de corte obteniendo 16,63, siendo el INIAP 551 a los 80 días de corte el que obtuvo el menor promedio con apenas 10,30.

Cuadro 27.- Índice de área foliar, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Índice de Área Foliar				
Híbrido promisorio	T1	16,23	T2	13,30	14,76 A'
Híbrido INIAP 551	T3	12,9	T4	10,30	11,60 B
Híbrido INIAP 553	T5	16,63	T6	12,15	14,39 A
Híbrido DEKALB 7088	T7	14,43	T8	11,7	13,06AB
INIAP 528	T9	14,08	T10	11,03	12,55AB
̄ Efectos de días de corte		14,85A		11,69B	
Promedio general					13,27
Significancia estadística Material genético					3**
Significancia estadística Días de corte					**
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS ²
Coeficiente de variación (%)					11,76

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³** = altamente significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.8.- Rendimiento Seco de biomasa

Los diferentes tratamientos evaluados resultaron con diferencias altamente significativas para el factor materiales genéticos, no así para el factor días de corte e interacción A x B, las cuales no presentaron significancia estadística, se determinó un promedio de 7 032,1 kg ha⁻¹ de rendimiento de biomasa seca, con un coeficiente de variación fue de 12,91 %.

El mayor rendimiento Seco de biomasa se reportó en el promisorio con 8027,5 kg ha⁻¹ a diferencia del INIAP 551 que obtuvo 5895 kg ha⁻¹, El factor días de corte registró 6871,6 kg ha⁻¹ y 5 056 kg ha⁻¹ a los 70 y 80 días de corte respectivamente. El mayor de rendimiento Seco de biomasa lo registro la interacción A x B el promisorio a los 80 de corte con 8 490 kg ha⁻¹ y en el que se observó menor rendimiento seco de biomasa fue el INIAP 551 con 5 907 kg ha⁻¹ a los 70 de corte.

Cuadro 28 Rendimiento Seco de biomasa kg ha⁻¹, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				\bar{X} Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	7565	T2	8490	8027,5 A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	5907	T4	5883	5895 B
Híbrido INIAP 553	T5	6810	T6	7060	6935 AB
Híbrido DEKALB 7088	T7	7398	T8	7217	7307,5 A
INIAP 528	T9	6678	T10	7313	6995,5 AB
\bar{X} Efectos de días de corte		6871,6		7192,6	
Promedio general					7032,1
Significancia estadística Material genético					** ³
Significancia estadística Días de corte					NS ²
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coeficiente de variación (%)					12,91

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo ³** = altamente significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.1.9.- Producción de materia seca

Los datos obtenidos por el análisis de varianza muestran que no fue significativo para el factor material genético, días de cortes e interacción material genético por días de corte, con promedio general de 17,77 t ha⁻¹ y un coeficiente de variación de 12,91 %.

El mejor fue el DEKALB 7088 con 18,90 t ha⁻¹. El factor días de corte registro 18,12 y 17,42 t ha⁻¹ a los 70 y 80 días de corte respectivamente. Se observa que la mejor interacción fue el INIAP 553 a los 70 días con 20,15 t ha⁻¹, por otra parte, el INIAP 551 a los 80 días de corte presento el promedio más bajo de producción de materia seca con 14,71 t ha⁻¹.

Cuadro 29.- Producción de materia seca t ha⁻¹, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
	Rend. de forraje seco (t ha ⁻¹)				
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	17,99	T2	18,44	18,22
Híbrido INIAP 551	T3	17,28	T4	14,71	16,00
Híbrido INIAP 553	T5	20,15	T6	17,65	18,90
Híbrido DEKALB 7088	T7	18,50	T8	18,04	18,27
INIAP 528	T9	16,70	T10	18,28	17,49
̄ Efectos de días de corte		18,12		17,42	
Promedio general					17,77
Significancia estadística Material genético					NS ²
Significancia estadística Días de corte					NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coeficiente de variación (%)					12,91

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², NS = No significativo

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.2.10.- Análisis Económico.

En la localidad de Chone el INIAP 553 obtuvo mayores resultados de beneficios netos con 6 541,35 invirtiendo \$ 2786,65 y beneficio costo de \$ 2,35 seguido del promisorio con \$ 6536,80, invirtiendo \$ 2727,40, ambos a los 70 dds de corte con \$ 2,34 de beneficio costo lo que significa que, por cada dólar invertido, se obtiene de ganancia dicho número

Cuadro 30.- Análisis Económico de la localidad Chone, formado por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Tratamientos			Costos de producción									B/C
			Variables						Costos fijos(\$/ha)	Costo de Semilla (\$/ha)	Costos de cosecha+transporte (\$/ha)	
#	Material genético	Días a corte	Rend. (t ha ⁻¹)	Rend. Ajustado 10% (t ha ⁻¹)	Rend. Saco 45 kg	Beneficios brutos en campo (\$/ha)						
1	H. Promisorio	70	84,22	75,80	1684,40	9264,20	1000,65	90,00	1684,40	2775,05	6489,15	2,34
2	H. Promisorio	80	83,44	75,10	1668,80	9178,40	1000,65	90,00	1668,80	2759,45	6418,95	2,33
3	V. INIAP 551	70	72,50	65,25	1450,00	7975,00	1000,65	66,00	1450,00	2516,65	5458,35	2,17
4	V. INIAP 551	80	57,81	52,03	1156,20	6359,10	1000,65	66,00	1156,20	2222,85	4136,25	1,86
5	H. INIAP 553	70	84,80	76,32	1696,00	9328,00	1000,65	90,00	1696,00	2786,65	6541,35	2,35
6	H. INIAP 553	80	69,69	62,72	1393,80	7665,90	1000,65	90,00	1393,80	2484,45	5181,45	2,09
7	H. DEKALB 7088	70	80,31	72,28	1606,20	8834,10	1000,65	360,00	1606,20	2966,85	5867,25	1,98
8	H. DEKALB 7089	80	70,94	63,85	1418,80	7803,40	1000,65	360,00	1418,80	2779,45	5023,95	1,81
9	V. INIAP 528	70	72,50	65,25	1450,00	7975,00	1000,65	60,00	1450,00	2510,65	5464,35	2,18
10	V. INIAP 528	80	71,88	64,69	1437,60	7906,80	1000,65	60,00	1437,60	2498,25	5408,55	2,16

**Híbrido promisorio= \$45/ fund
551= \$33 / fund**

Precio de venta por saco de 45 kg= \$ 5.5

Cosecha+Ensilada+Transporte= \$1 /saco de 45 kg

**Híbrido INIAP 553= \$45/fund
Híbrido Dekalb 7088= \$180/fund
INIAP 528= \$30/fund.**

4.3.- Localidad de Balzar

En esta localidad el ensayo sufrió a los 45 dds volcamiento debido a las condiciones climáticas de la zona, lo cual se vio afectado en los resultados de cada variable.

4.3.1.- Altura de planta

En esta variable se encontró significancia estadística en el factor material genético, más no en los factores de cortes y material genético por corte, con un promedio general de 1,11 m y un coeficiente de variación de 8,7 %.

En el cuadro 31, según la prueba de Tukey se pudo determinar que la mayor altura de planta en el factor material genético se registró en el promisorio con 2,57 cm y la menor altura se registró en el INIAP 551 con 0,26 m. El factor días de corte resultó mejor a los 80 días con 1,22 cm. En la interacción material genético por corte, el promisorio obtuvo la mayor altura de planta con 257 cm, y la menor el INIAP 551 a los 70 días de corte con 52 cm.

Cuadro 31.- Altura de planta en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄ Efectos	
	Nº	70	Nº	80	Materiales	
	Altura de planta (cm)				G.	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	2,56	T2	2,57	2,57	A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	0,52	T4	0,00	0,26	B
Híbrido INIAP 553	T5	0,00	T6	1,17	0,59	B
Híbrido DEKALB 7088	T7	1,96	T8	2,34	2,15	A
INIAP 528	T9	0,00	T10	0,00	0,00	B
̄ efectos de días de corte		1,01		1,22		
Promedio general					1,11	
Significancia estadística Material genético					** ³	
Significancia estadística Días de corte					NS ²	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coefficiente de variación (%)					8,7 ⁴	

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³** = altamente significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{x} + 1$

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.2.- Ancho de hoja

Los resultados del análisis de varianza que se realizó muestran que fue altamente significativo para el factor material genético, no significativo para el factor cortes, y en la interacción material genético por corte, no hubo diferencia estadística, con un coeficiente de variación de 8,46 % y promedio general de 3,28 cm.

Al analizar la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad, se puede observar que existe alta significancia estadística en los materiales genéticos, el mayor ancho lo obtuvo el promisorio de maíz forrajero con 7,87 cm, y el menor fue para el INIAP 551 con 0,75 cm, en el factor corte el mejor promedio resulto a los 80 días, y en la interacción material genético por corte, el promisorio de maíz forrajero obtuvo el mejor resultado a los 80 días con 8,33 cm, y el INIAP 551 el menor con 1,50 cm, (ver cuadro 32).

Cuadro 32.- Ancho de hoja en cm, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				\bar{x} Efectos Materiales G.	
	Nº 70	Nº 80	Nº 70	Nº 80		
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	7,40	T2	8,33	7,87	A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	1,50	T4	0,00	0,75	B
Híbrido INIAP 553	T5	0,00	T6	3,68	1,84	B
Híbrido DEKALB 7088	T7	4,55	T8	7,35	5,95	A
INIAP 528	T9	0,00	T10	0,00	0,00	B
\bar{x} efectos de días de corte		2,69		3,87		
Promedio general					3,28	
Significancia estadística Material genético					**3	
Significancia estadística Días de corte					NS ²	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coefficiente de variación (%)					8,46 ⁴	

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³** = altamente significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\frac{s}{\bar{x}} + 1$

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.3.- Longitud de hoja

(En el cuadro 33) se encuentra los promedios de longitud de hoja en m, donde podemos determinar que el promedio general fue 0,43 m, no hay significancia estadística según el análisis de la varianza entre el factor material genético por corte, factor corte, pero si existe alta significancia en el factor material genético con un coeficiente de variación fue de 8,66 %.

Según la prueba de Tukey se pudo determinar que la mayor longitud de hoja en el factor material genético se registró en el promisorio de maíz forrajero con 1,04 cm estadísticamente diferente a los demás tratamientos, siendo el INIAP 553 a que obtuvo la menor longitud de hoja con apenas 0,22 m, en el factor corte se registró el mejor a los 80 días de corte con 0,49 m y entre la interacción material genético por corte el que obtuvo el mayor promedio fue el promisorio de maíz forrajero a los 80 días con 1,04 m , y el INIAP 551 el menor con 0,22 m a los 70 días.

Cuadro 33.- Longitud de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte		̄x Efectos Materiales
	Nº 70	Nº 80	
	Largo de hoja (m)		G.
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1 0,96	T2 1,04	1,00 A ¹
Híbrido INIAP 551	T3 0,22	T4 0,00	0,11 B
Híbrido INIAP 553	T5 0,00	T6 0,48	0,24 B
Híbrido DEKALB 7088	T7 0,66	T8 0,91	0,79 A
INIAP 528	T9 0,00	T10 0,00	0,00 B
̄x efectos de días de corte	0,37	0,49	
Promedio general			0,43
Significancia estadística Material genético			*** ³
Significancia estadística Días de corte			NS ²
Significancia estadística Material G. x Días de corte			NS
Coefficiente de variación (%)			8,66 ⁴

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³*** = altamente significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\frac{\sqrt{x}}{x} + 1$

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.2.4.- Número de hoja

En el cuadro 14 se encuentra los promedios de número de hoja, donde podemos determinar que el promedio general fue 5,31, si existe significancia estadística según el análisis de la varianza en el factor material genético, mas no en el factor corte, ni en la interacción material genético por corte con un coeficiente de variación fueron de 8,98 %.

Según la prueba de Tukey se pudo determinar que el mayor número de hoja en el factor material genético se registró en DEKALB 7088 con 11,13, seguido del promisorio con 11,10, en el factor corte el mejor promedio resulto a los 80 días con 5,80 y en la interacción material genético por corte el mayor fue DEKALB 7088 con 12,45, y el que obtuvo resultados más bajos fue el INIAP 551 con 2,95.

Cuadro 34.- Número de hoja, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				\bar{x} Efectos Materiales G.
	Nº	70	Nº	80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	11,30	T2	10,90	11,10 A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	2,95	T4	0,00	1,48 B
Híbrido INIAP 553	T5	0,00	T6	5,65	2,83 B
Híbrido DEKALB 7088	T7	9,80	T8	12,45	11,13 A
INIAP 528	T9	0,00	T10	0,00	0,00 B
\bar{x} Efectos de días de corte		4,81		5,80	
Promedio general					5,31
Significancia estadística Material genético					* ³
Significancia estadística Días de corte					NS ²
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coefficiente de variación (%)					8,98 ⁴

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³*= significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{\bar{x}} + 1$

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.5.- Peso de forraje fresco

En el cuadro 35 se encuentra los promedios peso de forraje fresco en t ha⁻¹, donde se determinó que el promedio general fue 29,2 t ha⁻¹ no hay significancia estadística según el análisis de la varianza en los factores de cortes y en la interacción material genético x corte, pero si entre el factor material genético, el coeficiente de variación fue de 10,7 %.

Según la prueba de Tukey se pudo determinar que en el factor material genético el mayor peso de forraje fresco se registró en el promisorio obteniendo 64,77 t ha⁻¹, seguido del DEKALB 7088 con 57,165 t ha⁻¹, en el factor corte el mejor se dio a los 70 días con 29,28, y en la interacción material genético por corte, el mejor fue el promisorio a los 70 días con 71,73 t ha⁻¹, siendo el INIAP 551 el que obtuvo el menor peso con 15,63 t ha⁻¹.

Cuadro 35.- Peso de forraje fresco en t ha⁻¹, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄ X Efectos Materiales G,
	Nº	70	Nº	80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	71,73	T2	57,8	64,77 A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	15,63	T4	0	7,815 B
Híbrido INIAP 553	T5	0,00	T6	32,5	16,25 B
Híbrido DEKALB 7088	T7	59,03	T8	55,3	57,165 A
INIAP 528	T9	0,00	T10	0	0 B
̄ X efectos de días de corte		29,28		29,1	
Promedio general					29,2
Significancia estadística Material genético					* ³
Significancia estadística Días de corte					NS ²
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coefficiente de variación (%)					10,7 ⁴

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³*= significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{\bar{x}} + 1$

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.6.-Acame de raíz

En esta variable se encontró significancia estadística en el factor material genético, más no en los factores de cortes y material genético x corte, con un promedio general de 54,58 y un coeficiente de variación de 8,88 %.

En el cuadro 36, según la prueba de Tukey se pudo determinar que el mayor acame de raíz en el factor material genético se registró en el INIAP 528 con 100 %. El factor días de corte resultó mejor a los 70 días con 66,25. En la interacción material genético por corte, del INIAP 528 obtuvo el mayor acame con 100 %, y el menor fue el promisorio con tan solo 1%.

Cuadro 36.- Acame de raíz en %, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄ Efectos	
	Nº	70	Nº	80	Materiales	
	Acame de raíz (%)				G.	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	1	T2	1	1	A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	53,75	T4	75	64,375	B
Híbrido INIAP 553	T5	75	T6	61,3	68,125	B
Híbrido DEKALB 7088	T7	36,25	T8	42,5	39,375	A
INIAP 528	T9	100	T10	100	100	B
̄ efectos de días de corte		66,25		56		
Promedio general					54,58	
Significancia estadística Material genético					* ³	
Significancia estadística Días de corte					NS ²	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coefficiente de variación (%)					8,88 ⁴	

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³*= significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{x} + 1$

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.7.- Índice de área foliar

En el cuadro 37 se encuentra los promedios de Índice de área foliar, donde podemos determinar que el promedio general fue 5,43 m²/m², donde si hay significancia estadística según el análisis de la varianza en el factor material genético, y factor corte, pero no existe significancia estadística en el factor material genético x corte, el coeficiente de variación fue de 7,61 %.

Según la prueba de Tukey se pudo determinar que, en el factor material genético, el que obtuvo mayor Índice de Área Foliar fue el promisorio con 12,25 m²/m², en el factor corte, el mayor promedio se registró a los 80 días con un total de 6,15 m²/m². En el factor material genético por corte, el mayor promedio lo tiene el promisorio de maíz forrajero a los 80 días con un valor de 13,25 m²/m², y el menor lo registro en el INIAP 551 a los 70 días con 5,00 m²/m².

Cuadro 37.- Índice de área foliar en m²/m², en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G.
	Nº 70	Nº 80	Nº 70	Nº 80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	11,25	T2	13,3	12,25 A
Híbrido INIAP 551	T3	5	T4	0	2,5 B
Híbrido INIAP 553	T5	0	T6	5,75	2,875 B
Híbrido DEKALB 7088	T7	7,25	T8	11,8	9,5 B
INIAP 528	T9	0	T10	0	0 B
̄ efectos de días de corte		4,7A		6,15A	
Promedio general					5,425
Significancia estadística Material genético					** ³
Significancia estadística Días de corte					NS
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS ²
Coeficiente de variación (%)					7,61 ⁴

¹, Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

², * = Significativo

³* = altamente significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{x} + 1$

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.8.- Rendimiento Seco de biomasa

En el cuadro 38 se encuentra los promedios de rendimiento seco de biomasa en kg ha⁻¹, podemos determinar que el promedio general fue 2724.69 kg ha⁻¹ en el cual no existe significancia estadística según el análisis de la varianza en el factor material genético por corte y el factor corte, pero si existe alta significancia en el factor material genético, coeficiente de variación fue de 8,43 %.

Según la prueba de Tukey se pudo determinar que en el factor material genético que se registró mayor rendimiento Seco de biomasa fue el promisorio con 6 123,75 kg ha⁻¹ estadísticamente igual al DEKALB 7088 con un promedio de 5 613,6 kg ha⁻¹, en el factor días de corte el mayor lo obtuvo a los 70 días con 3 073,8 kg ha⁻¹, y en la interacción material genético por corte el mayor se registró en el promisorio de maíz forrajero a los 70 días con 7 521,0 kg ha⁻¹ y el menor lo obtuvo el INIAP 551 a los 70 días con 1 635,0 kg ha⁻¹.

Cuadro 38.- Rendimiento Seco de biomasa kg ha-1, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄ Efectos Materiales G,
	Nº	70	Nº	80	
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	7 521	T2	4 726,5	6123,8 A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	1 635	T4	0	817,5 B
Híbrido INIAP 553	T5	0	T6	2 137,2	1068,6 AB
Híbrido DEKALB 7088	T7	6 213	T8	5 014,2	5613,6 A
INIAP 528	T9	0	T10	0	0 AB
̄ efectos de días de corte		3073,8		2375,6	
Promedio general					2 724,7
Significancia estadística Material genético					**³
Significancia estadística Días de corte					NS²
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS
Coefficiente de variación (%)					8,43⁴

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo

³*= altamente significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{x} + 1$

Fuente investigación de campo

Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.9.- Producción de materia seca

En el cuadro 39 se encuentra los promedios de producción de materia seca en t ha⁻¹ con 6,813 donde no se encontró significancia estadística según el análisis de la varianza en el factor material genético por corte y el factor corte, pero si existe alta significancia en el factor material genético y el coeficiente de variación fue de 8,43 %.

Según la prueba de Tukey se pudo determinar que en el factor material genético el promisorio con 6 123,75 t ha⁻¹ fue el mejor estadísticamente igual al DEKALB 7088 con un promedio de 5 613,6 t ha⁻¹, el factor corte el mayor fue a los 70 días con 7,68 t ha⁻¹ y en la interacción material por corte el que obtuvo mayor producción fue promisorio de maíz forrajero a los 70 días con 18,80 t ha⁻¹.

Cuadro 39.- Producción de materia seca en t/ha, en el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Material genético	Días de corte				̄x Efectos Materiales	
	Nº	70	Nº	80	G,	
	peso de forraje seco (t ha ⁻¹)					
Híbrido promisorio de maíz forrajero	T1	18,80	T2	11,82	15,31	A ¹
Híbrido INIAP 551	T3	4,09	T4	0,00	2,05	B
Híbrido INIAP 553	T5	0,00	T6	5,35	2,68	B
Híbrido DEKALB 7088	T7	15,53	T8	12,54	14,04	A
INIAP 528	T9	0,00	T10	0,00	0,00	B
̄x efectos de días de corte		7,68		5,94		
Promedio general					6,813	
Significancia estadística Material genético					* ³	
Significancia estadística Días de corte					NS ²	
Significancia estadística Material G. x Días de corte					NS	
Coefficiente de variación (%)					8,43	

¹,Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según prueba de Tukey al 5% de significancia.

²,NS = No significativo ³* = Significativo

⁴ Coeficiente de variación tomado de la formula $\sqrt{x} + 1$

Fuente investigación de campo
Elaborado por Génesis Amat C. 2019

4.3.10.- Análisis económico beneficio costo.

En la localidad de Balzar el Promisorio obtuvo mayores resultados de beneficios netos con \$ 5 378,55 invirtiendo \$ 2 528,25 con \$ 2,13 de beneficio costo deduciendo que, por cada dólar invertido, se gana dicha cantidad.

Cuadro 40.- Análisis Económico de la localidad Balzar, formado por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019.

Tratamientos		Costos de producción										
		Variables										B/C
#	Material genético	Días a corte	Rend. (t ha ⁻¹)	Rend. Ajustado 10% (t ha ⁻¹)	Rend. sacco 45 kg	Beneficios brutos en campo (\$/ha)	Costos fijos(\$/ha)	Costo de Semilla(\$/ha)	Costos de Cosecha+Trans (\$/ha)	Total de costos	Beneficios netos (\$/ha)	
1	H. Promisorio	70	71,53	64,38	1430,60	7868,30	1000,65	90,00	1430,60	2521,25	5347,05	2,12
2	H. Promisorio	80	71,88	64,69	1437,60	7906,80	1000,65	90,00	1437,60	2528,25	5378,55	2,13
3	V. INIAP 551	70	31,25	28,13	625,00	3437,50	1000,65	66,00	625,00	1691,65	1745,85	1,03
4	V. INIAP 551	80	12,50	11,25	250,00	1375,00	1000,65	66,00	250,00	1316,65	58,35	0,04
5	H. INIAP 553	70	17,06	15,35	341,20	1876,60	1000,65	90,00	341,20	1431,85	444,75	0,31
6	H. INIAP 553	80	32,50	29,25	650,00	3575,00	1000,65	90,00	650,00	1740,65	1834,35	1,05
7	H. DEKALB 7088	70	59,03	53,13	1180,60	6493,30	1000,65	360,00	1180,60	2541,25	3952,05	1,56
8	H. DEKALB 7089	80	55,30	49,77	1106,00	6083,00	1000,65	360,00	1106,00	2466,65	3616,35	1,47
9	V. INIAP 528	70	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,65	60,00	0,00	1060,65	-1060,65	-1,00
10	V. INIAP 528	80	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,65	60,00	0,00	1060,65	-1060,65	-1,00

Precio de venta por sacco de 45 kg= \$ 5,5

**Híbrido promisorio= \$45/ fund
551= \$33 / fund**

Híbrido INIAP 553= \$45/fund

Híbrido Dekalb 7088= \$180/fund

INIAP 528= \$30/fund

Cosecha+Ensilada+Transporte= \$1 /sacco de 45 kg

V. DISCUSIÓN

Es de total importancia realizar evaluaciones agronómicas de materiales genéticos en diferentes localidades o ambientes, con el fin de observar cómo responden, se comportan o cuál es su adaptabilidad, rendimiento etc. a los diferentes nichos ambientales, este concepto es corroborado por Gordon et al. (2006) que expresa que este tipo de evaluación es una de las prácticas más usadas para la recomendación de nuevos materiales a los productores de una zona o región específica.

Para la variable altura de planta no se observó significancia en ninguna localidad, por lo que se debe seleccionar cualquier material genético en cuanto a altura. Los agricultores, ganaderos buscan maíces de características de mayor tamaño para el uso forrajero, en este trabajo experimental se observó planta de mayor elongación en las localidades de Pichilingue con 2,75 m y Chone con 2,55 m, los cuales superan a lo encontrado por Izquierdo (2012) que obtuvo promedio de altura de planta de 2,33 m con materiales forrajeros de maíz.

En la variable de peso de forraje fresco en $t\ ha^{-1}$, los materiales genéticos sembrados a las densidad de 0,40 m entre hileras x 0,20 m entre plantas de los ensayos sembrado en Pichilingue, Chone y Balzar obtuvieron resultados superiores de peso de forraje fresco con $106\ t\ ha^{-1}$, $74\ t\ ha^{-1}$, y $35\ t\ ha^{-1}$, respectivamente a diferencia que la densidad sembrada a 0,75 m y 100 m en la investigación de Cabrera (2015), en el cual su promedio general de peso de forraje fresco fue de $26,83\ t\ ha^{-1}$, estos resultados se explican con lo expuesto por Molina (2016), quien indico que mayor densidad por unidad de superficie repercute en mayor cantidad de materia verde (Molina 2016).

En lo que corresponde a materia seca según Montesano et al. (2009) menciona que en Argentina maíces forrajeros alcanzan desde las $11\ t\ ha^{-1}$ hasta las $20\ t\ ha^{-1}$ de materia seca por hectárea, estos resultados se asemejan a los promedios obtenidos de materia seca en las localidades de Pichilingue y Chone con $18,64\ t\ ha^{-1}$ y $17,57\ t\ ha^{-1}$ respectivamente.

En Calceta, Balzar y Patricia Pilar el desarrollo de los híbridos en estudio, se vio afectado por la temporada lluviosa en este último fue establecido en un terreno con pendientes, por tanto, hubo acame de raíz de más del 90%, todos los tratamientos se

acamaron antes de los días de cortes a evaluar, en Calceta el cultivo se inundó sin poder tomar los datos respectivos dando por perdido el ensayo en esa localidad.

En Balzar se logró tomar datos de la primera repetición siendo las demás repeticiones afectadas por el acame de raíz a esta densidad sembrada, no obstante, se observó que el híbrido promisorio de maíz forrajero no se vio afectado por el acame de raíz en ninguna de las repeticiones mostrando cierto grado de resistencia al acame. Esto corrobora lo mencionado por Gross et al. (2006) quienes indicaron que el aumento de la densidad poblacional interfiere de forma significativa en la competencia entre plantas por los recursos del medio. Con esto se puede inferir que las plantas tienden a ser más susceptibles al quebrado y/o acamado con el incremento poblacional, entre tanto ocurren diferencias entre genotipos.

En todas las localidades se obtuvieron valores elevados de coeficiente de variación de acame de raíz, esta alta variación observada es producto posiblemente de la fuerte influencia del ambiente sobre estos caracteres, encontrándose así coeficientes de variación mayores al 30 %. Por lo que se aplicó la transformación de datos con la fórmula $\sqrt{(x + 1)}$.

VI. CONCLUSIONES

El híbrido promisorio de maíz forrajero obtuvo los mejores promedios de rendimiento de peso de forraje fresco en las localidades de Pichilingue, Chone y Balzar con 106,50 t ha⁻¹, 74,81 t ha⁻¹, y 29,20 t ha⁻¹ en su orden. Por otra parte, en la producción de forraje seco obtuvo los promedios de 18,16 t ha⁻¹, 18,12 t ha⁻¹ y 6,81 t ha⁻¹ en Pichilingue, Chone y Balzar respectivamente.

A los 80 días de corte en Pichilingue el híbrido promisorio presentó los mejores resultados de beneficios netos con un valor de \$ 9 512,25 ganando \$ 2,76 por cada dólar invertido, se obtendrá dicho valor de ganancia. En Chone los mejores resultados dieron a los 70 días de corte con beneficios netos de \$ 6489.15, ganando \$ 2,34 de beneficio costo del híbrido promisorio de maíz forrajero.

Respecto a las variables agronómicas evaluadas, en todas las localidades el material que presentó mejores resultados fue el híbrido promisorio a los 80 días obteniendo los mejores promedios en ancho y largo de hoja, acame de raíz y tallo, peso fresco de forraje fresco y peso seco de forraje, siendo estas las más importantes en un material destinado para el consumo de los bovinos.

En la localidad de Pichilingue y Balzar los mejores resultados se registraron a los 80 días de corte en las variables de producción de materia seca y peso de forraje fresco, a diferencia de las localidades de Chone y Patricia Pilar, los mejores promedios se obtuvieron a los 70 días de corte, principalmente en las variables de ancho y largo de hoja, rendimiento seco de biomasa y peso de forraje fresco,

En las localidades de Pichilingue, Chone y Balzar los únicos materiales genéticos que no se observó presencia de acame de raíz fueron el híbrido promisorio de maíz forrajero y el híbrido DEKALB 7088, resultandos resistentes al acame de raíz, siendo muy importante para los ganaderos, ya que se aprovecha toda la planta para los bovinos.

VII. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos es importante evaluar nuevamente los materiales bajo condiciones ambientales diferentes (época seca) con sistema de riego, con la finalidad de tener mayor información y argumentos para seleccionar si el híbrido puede obtener mejores resultados en base a su comportamiento agronómico y especialmente de rendimiento en peso fresco, peso seco y calidad de pretina.

En futuras investigaciones se recomienda incluir un programa de manejo fitosanitario para determinar susceptibilidades del híbrido.

Comparar los resultados obtenidos en la presente investigación con otras densidades de siembra, para determinar la adaptabilidad y estabilidad del híbrido promisorio de maíz forrajero y así recomendar la densidad adecuada.

Finalmente se recomienda evaluar el comportamiento agronómico del híbrido a diferentes niveles de fertilización, para incrementar la biomasa.

VIII. RESUMEN

Se estableció ensayos en cuatro localidades del litoral ecuatoriano, durante la época lluviosa del 2019, con el objetivo de evaluar e identificar el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero QPM , comparándolo con otros materiales genéticos que son también utilizados como forraje para la alimentación de rumiantes, en dos épocas de corte a los 70 y 80 días después de la siembra, para este fin se empleó el método científico experimental bajo el diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A x B siendo A (material genético) y B (días de corte) , para cada localidad las parcelas experimentales consistieron en surcos de 5 m de largo, separadas entre sí a 0,40 m y 0,20 m entre plantas, Se realizó el análisis de varianza por localidad además se realizó la prueba de Tukey al 5% para determinar los rangos de significación, Los análisis de varianza no determinaron diferencias estadísticas en la interacción material genético por corte, pero sí entre material genético en algunas variables de estudio, el híbrido promisorio de maíz forrajero obtuvo promedios mayores en variables importantes como son las de rendimientos de peso de forraje fresco en $t\ ha^{-1}$ y materia seca que los materiales testigo. La localidad que existió mayor productividad en rendimientos de forraje fresco fue en Pichilingue y Chone siendo el híbrido promisorio de maíz forrajero que obtuvo los mejores resultados en promedios con $117,81\ t\ ha^{-1}$ a los 80 días de corte y $74,81\ t\ ha^{-1}$ a los 70 días de corte, y materia seca con $22,00\ t\ ha^{-1}$ y $18,44\ t\ ha^{-1}$ respectivamente. Concluyendo que el híbrido promisorio de maíz forrajero da excelentes resultados y es recomendable sembrarlo a esta densidad y en estas localidades en la época lluviosa.

Palabras claves: Bovinos, Localidades, Calidad de proteína

IX. SUMMARY

Trials were established in four locations along the Ecuadorian coast, during the rainy season of 2019, with the objective of evaluating and identifying the agronomic behavior of a promising hybrid of QPM fodder corn, comparing it with other genetic materials that are also used as feed fodder. of ruminants, at two cutting times at 70 and 80 days after sowing, for this purpose the experimental scientific method was used under the design of completely random blocks with factorial arrangement A x B being A (genetic material) and B (days of cut), for each locality the experimental plots consisted of furrows of 5 m long, separated from each other at 0.40 m and 0.20 m between plants, the analysis of variance by locality was carried out in addition to the test of 5% Tukey to determine the ranges of significance. The analysis of variance did not determine statistical differences in the genetic material interaction or cut, but if among genetic material in some study variables, the promising hybrid of forage corn obtained higher averages in important variables such as the yields of fresh forage weight in t ha⁻¹ and dry matter than the control materials. The location with the highest productivity in fresh fodder yields was in Pichilingue and Chone, being the promising hybrid of fodder corn that obtained the best results in averages with 117.81 t ha⁻¹ at 80 days of cutting and 74.81 t ha⁻¹ at 70 days of cutting, and dry matter with 22.00 t ha⁻¹ and 18.44 t ha⁻¹ respectively. Concluding that the promising hybrid of forage corn gives excellent results and it is advisable to sow it at this density and in these locations in the rainy season.

X. BIBLIOGRAFÍA

Alba, J. 2017. Pastos y Forrajes (en línea). 40:1. Disponible en https://www.academia.edu/36800278/Pastos_y_Forrajes_Vol_40_1_2017.

Alonso, N. 2013. Maíz como forraje para ganado bovino (en línea, sitio web). Consultado 29 may 2019. Disponible en <http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/abc-rural/maiz-como-forraje-para-ganado-bovino-601889.html>.

Aquino Mercado, PR; Peña Bautista, RJ; Ortiz Monasterio, I. 2008. México y el CIMMYT (en línea). :40. Consultado 20 may 2019. Disponible en <https://repository.cimmyt.org/xmlui/handle/10883/657>.

Asturias, M. 2004. MAÍZ d e ALIMENTO SAGRADO a N E G O C I O d e I H A M B R E (en línea). s.l., s.e. 9-15 p. Consultado 21 may 2019. Disponible en http://www.estudiosecologistas.org/documentos/publicaciones/otros/maiz_alimentosagrado.pdf.

BAL, M; Coors, J; RD, S. 1997. Impacto de la madurez del maíz para su uso como ensilaje en las dietas de las vacas lecheras en la ingesta, la digestión y la producción de leche (en línea). Dairy Science . Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S2448-6132201600030001300006&lng=en.

Bertoia, L. 2008. Conceptos sobre el cultivo de maíz para ensilaje. (en línea). . Disponible en <http://www.infortambo.com/admin/upload/arch/El cultivo de maiz para ensilaje - L Bertoia.pdf>.

Bonifaz, N; León, R; Gutiérrez, F. 2018. Pastos y forrajes del Ecuador (en línea). *In Editorial Universitaria Abya-Yala (ed.)*. s.l., s.e. p. 40-42. Disponible en <file:///C:/Users/USER/Downloads/Pastos y forrajes del Ecuador.pdf>.

Cabrera, L. 2015. Identificación de Uno Entre Cuatro Híbridos de Maíz (*Zea mays*) Para Ser Utilizado Como Forraje Para Alimentación de Ganado Lechero en el Cantón Nobol de la Provincia del Guayas (en línea). s.l., UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL. . Consultado 18 ago. 2019. Disponible en <https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/1/?ui=2&ik=1e234b32af&attid=0.3&per>

mmsgid=msg-

f:1641877657725710250&th=16c91f07d9642faa&view=att&disp=inline&saddbat=ANGj
dJ8opscmOD1avIq7IOWV7HWxl2LfcWbjnYLObPy-qZzgbJAkdtFD9-9DI25T6kPtd1-
LmBuiRJG.

Cabrerizo, C. 2012. El maíz en la alimentación Humana (en línea). . Disponible en <http://www.infoagro.com/>.

Castañeda, F; Hernández, G; Ramos, A. 2006. Etapas de corte, producción y calidad forrajera de híbridos de maíz de diferente ciclo biológico (en línea). Revista Fitotecnia Mexicana 29:103-107. Consultado 22 ago. 2019. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/26474449_Etapas_de_corte_produccion_y_calidad_forrajera_de_hibridos_de_maiz_de_diferente_ciclo_biologico/citation/download.

CIMMYT. 2012. Manual de determinacion del rendimiento (en línea). Mexico, s.e. 14-15 p. Consultado 20 jun. 2019. Disponible en <https://repository.cimmyt.org/bitstream/handle/10883/18249/48867.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

_____. (2017). Protocolos para mediciones de plantas en las plataformas de investigacion (en línea). s.l., s.e. Consultado 12 jun. 2019. Disponible en <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/18900/58838.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Conacyt. 2014. Maíz y Nutrición Informe sobre los usos y las propiedades nutricionales del maíz para la alimentación humana y animal (en línea, sitio web). Consultado 18 jun. 2019. Disponible en <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/maiz>.

Contexto ganadero. 2017. Maíz, una alternativa para forraje | (en línea, sitio web). Consultado 5 jun. 2019. Disponible en <https://www.contextoganadero.com/agricultura/maiz-una-alternativa-para-forraje>.

Crespo, S; Burbano, M; Vasco, S. 1990. INIAP H-551: Híbrido de maíz para la zona central del Litoral (en línea). . Consultado 14 may 2019. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1650>.

delMaiz.info. 2019. Más de 15 Usos diferentes del Maíz (en línea, sitio web). Consultado

18 jun. 2019. Disponible en <http://delmaiz.info/usos/>.

Fasio, A; Ibañez, W; Fernández, E; Cozzolino, D; Pérez, O; Restaino, E; Pascal, A; Rabaza, C; Vergara, G. 2018. El cultivo de maíz para la producción de forraje y grano y la influencia del agua (en línea). Uruguay, s.e. Consultado 29 may 2019. Disponible en <http://www.inia.uy>.

Filya, I. 2004. Valor nutritivo y estabilidad aeróbica del ensilaje de maíz de cultivo completo cosechado en cuatro etapas de madurez. Alimentación. Animal Ciencia y Tecnología .

Gordon, R; Camargo, I; Franco, J; Gonzales, A. 2006. Evaluación de la Adaptabilidad y Estabilidad de 14 Híbridos de maíz. Panamá. Agronomía Mesoamericana :189-199.

Gross, M; Pinho, R; Brito, A. 2006. Adubacáo nitrogenada, densidad de semántica y exposición en el archivo de la cultura en el mundo. (en línea). Ciencia e Agrotecnologia . Disponible en <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a01>.

Guerra, P; Macías, R; Saucedo, R. 2014. PAQUETE TECNOLÓGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ FORRAJERO EN CHIHUAHUA (en línea). Inafap (ed.). Aldama, Chihuahua, Septiembre 2014. Consultado 22 ago. 2019. Disponible en http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4311/010208104500066446_CIRNOC.pdf?sequence=1.

Hams. 2010. Obtenido de Pastos y forrajes (en línea, sitio web). Disponible en [http://es.slideshare.net/hams1907/pastos-y-forrajes %0A%0A](http://es.slideshare.net/hams1907/pastos-y-forrajes%0A%0A).

IBPGR. 1991. Descriptores para el maíz. Maíz Internacional Y Trigo. CIMMYT .

INIAP. (2011). Híbrido promisorio. s.l., s.e.

INIFAP. 2008. El Índice de Área Foliar (IAF) y su Relación con el Rendimiento del Cultivo de Maíz | Intagri S.C. (en línea, sitio web). Consultado 14 jun. 2019. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/cereales/el-indice-de-area-foliar-iaf>.

Izquierdo, R. 2012. Evaluacion del cultivo de maiz como complemento a la alimentacion de bovinos de leche en escacez de alimento , CAYAMBE-ECUADOR. s.l., UNIVERSIDAD POLITECNICA SALECIANA SEDE QUITO. .

Lara, G; Rosero, J; Quijije, R. 2014. INIAP H-553: Híbrido de maíz duro para la zona central del Litoral (en línea). . Consultado 14 may 2019. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2885>.

Luciano, R. 2009. Alimentos para vacas lecheras (en línea, sitio web). Consultado 19 jun. 2019. Disponible en <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/alimentos-vacas-lecheras-t28104.htm>.

Macay, M. (2015). T-UCSG-POS-MSPA-7. Machala - Ecuador., s.e.

MAGAP. (2013). Maíz duro seco, Boletín situacional (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2013/maizduro.pdf>.

Mejía, J. 2007. Nutrición Proteica de Bovinos Productores de Carne en Pastoreo (en línea). . Disponible en <https://www.redalyc.org/html/416/41617206/>.

Mendoza, E; Bravo, M; Diaz, L; Muñoz, C; Carpio, C. 2018. Evaluación de la calidad nutricional de los ensilajes en bolsa de los híbridos de maíz Somma y Trueno aplicando dos aditivos en la zona de Colimes (en línea). s.l., [s.n.]. . Consultado 5 jun. 2019. Disponible en <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/view/222/170>.

Mercurio, E. 2013. Precios de Forrajes y ensilajes de maiz para ganaderos. Zamora, El Oro y Loja, Ecuador. (en línea, sitio web). Disponible en <http://www.elmercurio.com.ec/409690-produccion-de-ensilaje-abastece-a-%0Aganaderos-loja-zamora-y-el-oro/#.V66H1fnhDIU>.

Molina, C. 2016. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL FORRAJERO DE OCHO GENOTIPOS DE MAIZ (*Zea mays* L.) BAJO DOS DENSIDADES DE SIEMBRA EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL TROPICAL PICHILINGUE (en línea). s.l., ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO. . Consultado 25 abr. 2019. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4759/1/20T00721.pdf>.

Montesano, A; Baranda, N; Vallone, P; Maisero, B. (2009). Evaluación de Híbridos de Maíz con Destino a Silaje o Cosecha (en línea). San Francisco, s.e. Disponible en <https://docplayer.es/3674823-Evaluacion-de-hibridos-de-maiz-para-silo-campana-2009-10.html>.

OSPINA, G. 2015. Manual Técnico del Cultivo de Maíz Bajo Buenas Prácticas Agrícolas

(en línea). s.l., s.e. Consultado 14 may 2019. Disponible en <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/MANUAL DEL CULTIVO DE MAIZ.pdf>.

Paliwal, RL. 2001. El maíz en los trópicos : mejoramiento y producción. s.l., Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 376 p.

Paliwal, RL; Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2001. El maíz en los trópicos : mejoramiento y producción (en línea). s.l., Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 376 p. Consultado 20 may 2019. Disponible en https://books.google.com.ec/books?id=YPO0wAEACAAJ&dq=El+maíz+en+los+trópicos++mejoramiento+y+producción++Paliwal&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwilxeHmoaviAhWPrFkKHUO_A3cQ6AEILTAB.

Parsi, J; Godio, L; Miazzo, R; Maffioli, R; Echevarría, A; Provensal, P. (2001). VALORACIÓN NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS Y FORMULACIÓN DE DIETAS (en línea). s.l., s.e. Consultado 19 jun. 2019. Disponible en www.produccion-animal.com.ar.

Peña, J; Arias, W; Llana, N. 1986. Manejo y utilización de las reservas forrajeras (en línea). s.l., s.e. 345 p. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/437/43713103.pdf>.

Polania, F. 2006. La Importancia del Cultivo del maíz. Revista UDCA 2:14 – 20.

revista La Hora. 2011. El maíz y sus utilidades (en línea, sitio web). Consultado 18 jun. 2019. Disponible en <https://lahora.com.ec/noticia/1101191870/el-mac3adz-y-sus-utilidades->.

Reyes, S; Alarcón, F. 1988. INIAP.528, de maíz blanco con alta calidad de proteína para consumo en choclo (en línea). . Consultado 21 may 2019. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/1322?mode=full>.

Rivas, C. 2016. Calidad de la biomasa procedente de híbridos de maíz (*Zea mays*), para alimentación bovina en la zona de Palestina – Ecuador. (en línea). s.l., UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA. . Disponible en <https://mail.google.com/mail/u/1/#inbox/FMfcgxwDqfMNtFTTbWRNCMRhcXlfsfML?projector=1&messagePartId=0.6>.

Rodríguez, S. 2014. Maíz Forrajero (en línea). México D.F. . Disponible en http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/4311/010208104500066446_CIRNOC.pdf?sequence=1.

Skerman, P. 1992. Gramíneas tropicales. FAO :849.

Subedi, K; Smith, D. 2006. Respuesta de un híbrido de maíz frondoso y no frondoso a las densidades de población y los niveles de nitrógeno de los fertilizantes (en línea). Crop Science . Disponible en <https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/46/5/1860>.

Tesauro. 2013. Forrajes (en línea, sitio web). Disponible en <https://www.nal.usda.gov/tesauro-y-glosario-de-la-biblioteca-agricola-nacional>.

Valenzuela, H. 2012. Respuesta del maíz (*Zea mays* L.) a un Programa de fertilización en base a los resultados de análisis químico del suelo. (en línea). s.l., s.e. . Disponible en www.eluniverso.com.

Vergara, R. 1995. Consideraciones básicas para el manejo integrado de plagas en pastos. *Despertar Lechero* :12, 77-92.

Widdicombe, D; Thelen, D. 2002. Ancho de fila y efecto de densidad de plantas en híbridos de forraje de maíz. (en línea). *Agronomy Journal* . Disponible en <https://dl.sciencesocieties.org/publications/aj/abstracts/94/2/326>.

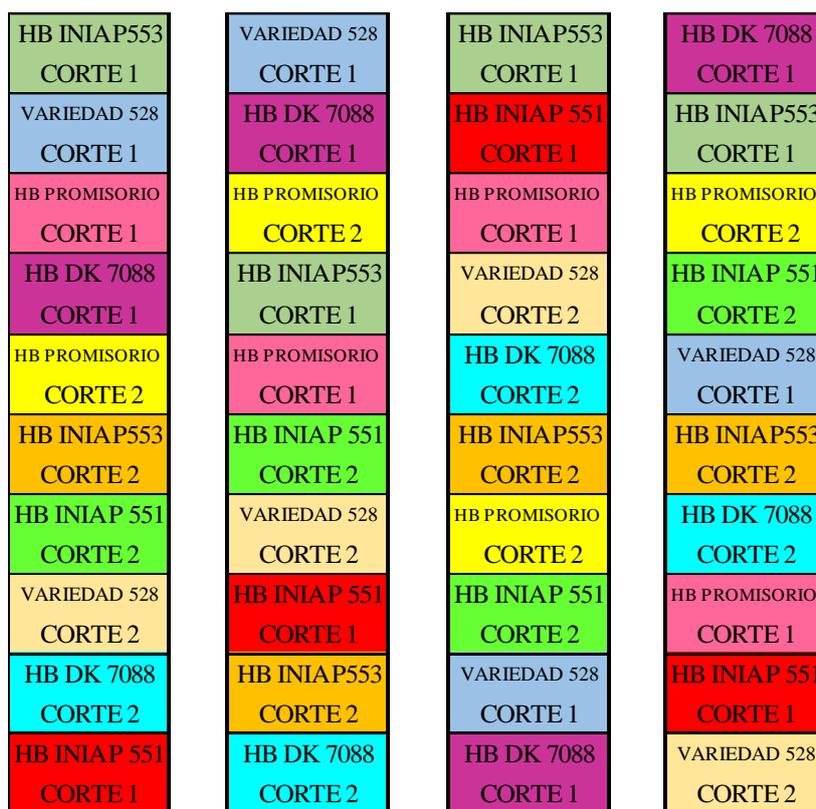


Gráfico 3.- Disposición de los tratamientos en el campo, en la Localidad Balzar.

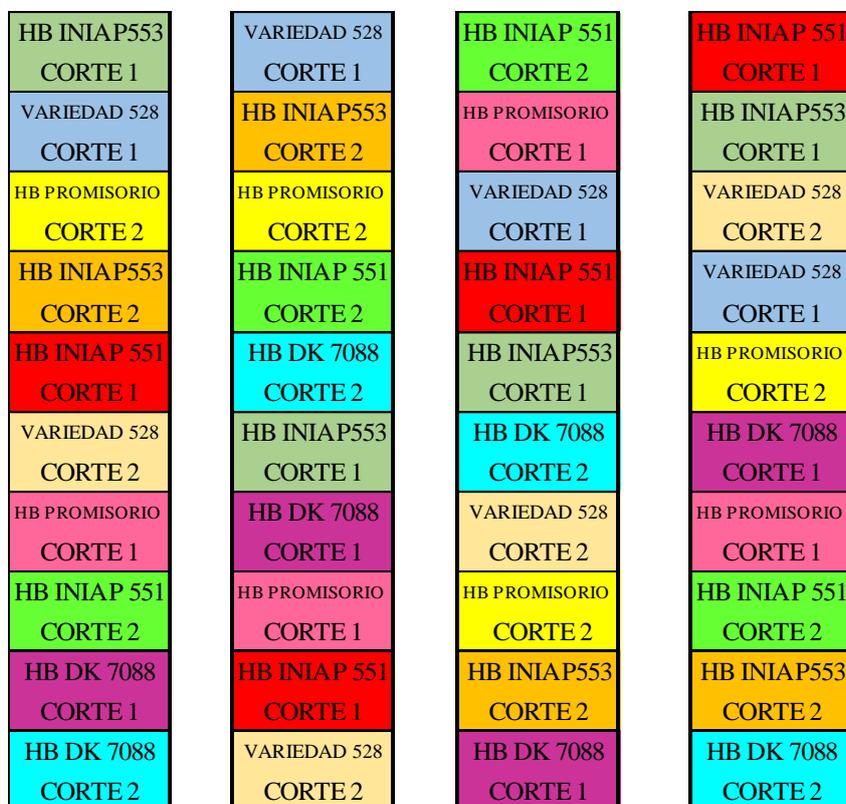


Gráfico 4.- disposición de los tratamientos en el campo, en la Localidad de Patricia Pilar.

Cuadro 41.- Costos fijos por hectárea en los ensayos de comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

ACTIVIDADES	PRESENT	CANT	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Labranza del suelo				
Preparación de suelo	Pases	2	60.00	120.00
Siembra				
Muestreo de suelo	Análisis	1	29.22	29.22
Tratamiento Thiodicarb	1	0.6	51.00	30.60
Siembra mecanizada	pase	1	90.00	90.00
Fertilización				
Urea	Sacos 50kg	7.82	21.50	168.13
Muriato	Sacos 50kg	2	24.18	48.36
Super fosfato triple	Sacos 50kg	2	27.50	55.00
Sulfato de magnesio	Sacos 50kg	4.32	24.86	107.40
Control de maleza pre				
Glyfosato	1	3	6.70	20.10
2,4-D amina	1	1	6.60	6.60
Atrazina	kg	2	11.00	22.00
Pendimentalin	1	3	9.89	29.67
Aplicación mecanizada	Aguilon	1	15.00	15.00
Control de maleza post				
Paraquat	1	2	4.20	8.40
Nicosulfuron	gr	30	0.46	13.80
Aplicación de herbicidas	Jornal	2	15.00	30.00
Control de insectos				
Spinetoram	1	0.15	155.00	23.25
thiametoxan+	1	0.25	50.00	12.50
lambdacialotrina				
Aplicación de insecticida	Jornal	2	15.00	30
Control de insectos y enfermedades				
Spinetoram	1	0.15	155.00	23.25
Ecuafix	1	0.2	3.80	0.76
Azoxitrobina	1	0.5	77.92	38.96
Aplicación de agrodefensivos	Jornal	2	15.00	30.00
Sub total de costos				953.00
Imprevistos 5%				47.65
Total, de Costos				1000.65

Cuadro 42.- Fertilización en gramos por parcela en todas las localidades, utilizado en los ensayos de comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero en diferentes zonas del litoral ecuatoriano en la época lluviosa del 2019

Urea 46%		Súper fosfato triple 46%		Muriato 60%	Sulfato de magnesio 20-25	
25% 15 dds	25% 30 dds	50% 45 dds	100% 0 dds	100% 15 dds	50% 15 dds	50% 30 dds
g parcela ⁻¹						
97,82	97,82	195,65	100	100	108	108

LABORES	PROGRAMA DE MANEJO CULTIVO																TOTAL, DE CICLOS
	febrero				Marzo				Abril				Mayo				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	
PREPARACIÓN DE TERRENO	X																1
SIEMBRA	X																1
CONTROL DE MALEZAS	X				X				X								3
COTROL DE PLAGAS				X			X										2
CONTROL DE ENFERMEDADES					X			X	X								3
FERTILIZACION FOLIAR					X			X	X								3
FERTILIZACION EDAFICA				X			X		X								3
COSECHA DE FORRAJE															X	X	2
																	18

Gráfico 5.- Cronograma de actividades utilizado para el desarrollo de los ensayos en todas las localidades.

Cuadro 43.- Análisis de la varianza de altura de planta, ancho, largo de hoja, número de hoja y acame de raíz, en la localidad de Pichilingue, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral Ecuatoriano.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Altura de planta			Ancho de hoja			largo de hoja			Número de hoja			Acame de raíz		
		¹ C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor
Repeticiones	3	6,7E-04	0,06	0,9782	24,40	4,80	0,0083	26,21	5,93	0,0030	0,93	1,75	0,1800	403,96	0,70	0,5629
Material genético	4	0,03	2,47	0,0689	9,49	1,87	0,1452	9,29	2,10	0,1082	5,61	10,55	<0,0001	3599,06	6,20	0,0011
Cortes	1	0,03	2,60	0,1185	0,79	0,15	0,6970	0,02	4,3E-03	0,9483	3,91	7,34	0,0115	275,63	0,47	0,4968
² M. G * Corte	4	0,01	1,16	0,3494	0,21	0,04	0,9966	0,06	0,01	0,9996	1,35	2,54*	0,0627	783,44	1,35	0,2777
Error	27	0,01			5,08			4,42			0,53			580,81		
Total	39															
³ C.V (%)			3,71			27,43			6,87			6,54			107,71	

¹, C.M = Cuadrado medio. ², M.G= Material genético. ³, CV= Coeficiente de variación.

Cuadro 44.- Análisis de la varianza de Rend. Seco Biomasa, Peso fresco de forraje, Peso Seco y Índice de área foliar en la localidad de Pichilingue afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral Ecuatoriano.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Rend. Seco Biomasa			Peso fresco de forraje			Peso Seco			IAF		
		¹ C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor
Repeticiones	3	155535,89	0,25	0,8583	37,42	0,26	0,8501	1,14	0,23	0,8753	1,10	0,37	0,7766
Material genético	4	2256503,28	3,67	0,0163	476,59	3,37	0,0231	16,04	3,23	0,0273	13,00	4,35	0,0076
Cortes	1	63295515,40	103,05	<0,0001	1053,70	7,46	0,0110	365,90	73,69	<0,0001	1,60	0,54	0,4707
M.G * Corte	4	178231,27	0,29	0,8818	19,45	0,14	0,9669	1,06	0,21	0,9285	4,98	1,66	0,1873
Error experimental	27	614249,94			141,29			4,97			2,99		
Total	39												
³ CV (%)			10,86			9,87			12,27			11,34	

¹, C.M = Cuadrado medio. ², M.G= Material genético. ³, CV= Coeficiente de variación.

Cuadro 45.-Análisis de la varianza de altura de planta, ancho, largo de hoja, numero de hoja y acame de raíz, en la localidad de Chone, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zona ganaderas del Litoral Ecuatoriano.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Altura de planta			Ancho de hoja			largo de hoja			Numero de hoja			Acame de raíz		
		¹ C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	P-valor	C.M	F	P-valor
Repeticiones	3	0,01	0,68	0,5718	1,53	2,83	0,0573	1,4E-03	0,25	0,8601	1,79	5,71	0,0037	302,50	2,23	0,1079
Material genético	4	0,09	4,92	0,0041	1,12	2,07	0,1124	0,02	3,29	0,0255	1,69	5,39	0,0025	115,00	0,85	0,5081
Cortes	1	3,8E-03	0,22	0,6461	24,81	45,90	<0,0001	0,04	8,02	0,0086	1,26	4,02	0,0550	302,50	2,23	0,1472
² M.G * Corte	4	0,02	1,33	0,2834	0,39	0,72	0,5862	4,1E-03	0,74	0,5761	0,27	0,87	0,4921	115,00	0,85	0,5081
Error	27	0,02			0,54						0,31			135,83		
Total	39															
³ CV (%)		5,21			9,29			7,26			4,80			423,81		

¹ C.M= Cuadrado medio. ² M.G= Material genético. ³ CV= Coeficiente de variación.

Cuadro 46.- Análisis de la varianza de Rend. Seco Biomasa, Peso fresco de forraje, Peso Seco y Índice de área foliar en la localidad de Chone, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral ecuatoriano 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Rend. Seco Biomasa			Peso de forraje fresco			Peso de forraje seco			Índice de área foliar		
		¹ C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor
Repeticiones	3	275075,00	0,33	0,8010	18,60	0,19	0,8996	2,10	0,29	0,8318	18379,43	0,86	0,4737
Material genético	4	4738598,44	5,75	0,0018	373,97	3,90	0,0126	9,93	1,37	0,2690	107608,00	5,04	0,0037
Cortes	1	1030410,00	1,25	0,2734	645,01	6,72	0,0152	4,85	0,67	0,4198	786628,60	36,81	<0,0001
² M. G * Corte	4	419780,31	0,51	0,7294	98,92	1,03	0,4092	6,67	0,92	0,4650	8920,31	0,42	0,7946
Error	27	824335,19			95,93			7,22			21370,50		
Total	39												
³ CV (%)					13,10			15,12			12,38		

Cuadrado medio. ² M.G= Material genético. ³ CV= Coeficiente de variación.

Cuadro 47.-Análisis de la varianza de altura de planta, ancho, largo de hoja, numero de hoja y acame de raíz, en la localidad de Balzar, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral ecuatoriano, 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Altura de planta			Ancho de hoja			largo de hoja			Numero de hoja			Acame de raíz		
		¹ C.M	F	P-valor	C.M	F	P-valor	C.M	F	P-valor	C.M	F	P-valor	C.M	F	p-valor
Repeticiones	3	0,16	8,88	0,0047	4,0E-03	2,02	0,1818	39,77	2,02	0,1818	1,40	2,62	0,1153	415,75	1,14	0,3793
Material genético	4	0,05	2,64	0,1129	0,02	8,40	0,0056	165,50	8,40	0,0056	3,30	6,20	0,0143	1126,61	3,09	0,0766
Corte	1	0,03	1,92	0,1996	0,01	7,04	0,0263	138,66	7,04	0,0263	0,93	1,74	0,2199	662,73	1,82	0,2073
² M. G * Corte	4	0,08	4,16*	0,0719	1,5E-03	0,75	0,4085	14,80	0,75	0,4085	0,05	1,74	0,7687	662,73	2,22	0,2073
Error experimental	27	0,02			2,0E-03						0,53			364,49		
Total	39															
CV (%)			5,51			4,68			8,68			6,20				131,91

¹ C.M = Cuadrado medio. ², M.G= Material genético. ³, CV= Coeficiente de variación.

Cuadro 48.- Análisis de la varianza de Rend. Seco Biomasa, Peso fresco de forraje, Peso Seco y Índice de área foliar en la localidad de Chone, afectados por el comportamiento agronómico de un híbrido promisorio de maíz forrajero durante la época lluviosa en las zonas ganaderas del Litoral Ecuatoriano, 2019.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Rend. Seco Biomasa			Peso forraje fresco			Peso de forraje seco			IAF		
		¹ C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor	C.M	F	p-valor
Repeticiones	3	3269996,94	5,64	0,0187	884,90	1,26	0,3464	20,44	5,64	0,0187	18,14	1,86	0,1596
Material genético	4	2338177,84	4,03	0,0451	131,68	0,19	0,9027	14,61	4,03	0,0451	219,14	22,51	<0,0001
Cortes	1	32871431,13	56,68	<0,0001	1482,31	2,10	0,1809	205,45	56,68	<0,0001	20,61	2,12	0,1572
² M.G * Corte	4	0,34	0,5715		175,14	0,25	0,6301	1,25	0,34	0,5715	33,90	3,48*	0,0204
Error experimental	27	579939,36			704,78			3,62			9,73		
Total	39												
³ CV (%)			12,58			13,1			12,58			7,69	

¹ C.M = Cuadrado medio. ², M.G= Material genético. ³, CV= Coeficiente de variación.

FIGURAS



Figura 1.- Conteo de semillas de los diferentes materiales genéticos.



Figura 2.- Tratamiento a la Semillas



Figura 3.- Siembra del en ensayo, localidad Pichilingue



Figura 4.- Siembra del en ensayo, localidad Chone



Figura 5.- Raleo del cultivo en Patricia Pilar.



Figura 6.- Fertilización de ensayo a los 15 dds, Patricia Pilar



Figura 7.- Preparación de insecticida, en la localidad de Balzar



Figura 8.- Ensayo a los 50 dds, Localidad Pichilingue.



Figura 9.- Ensayo 45 dds, Patricia Pilar.



Figura 10.-Balzar, evaluación de Acame de Raíz



Figura 13.- Evaluación de Altura de Planta, Ancho y largo de hoja, Chone.



Figura 14.- Peso de 10 plantas, Balzar



Figura 16.- Evaluación de ensayo, Chone



Figura 15.- Evaluando peso seco de las muestras