

**"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FORRAJERA DEL MAÍZ INIAP 180 (*Zea mays*)  
UTILIZANDO LA TECNOLOGÍA CROP BOOSTER EN LA ESTACIÓN  
EXPERIMENTAL TUNSHI"**

Vásquez, H<sup>1</sup>; Fiallos, M<sup>2</sup>; Aldaz, B<sup>3</sup>  
CIZ-FCP-ESPOCH

[henry.vasquez@epoch.edu.ec](mailto:henry.vasquez@epoch.edu.ec)

**RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad forrajera del *Zea mays* (Maíz) INIAP 180, utilizando la tecnología Crop Booster en la Estación Experimental Tunshi. La metodología que se utilizó en 128 parcelas ya establecidas cada parcela con una dimensión de 7 x 7 m (49m<sup>2</sup>), el tamaño de cada unidad Experimental fue de 3136m<sup>2</sup> aptos para la producción del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, de las cuales 64 parcelas con la utilización de la Tecnología Crop Booster y 64 parcelas sin la utilización de la Tecnología Crop Booster. También se realizó la evaluación de la calidad forrajera del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, muestran que la aplicación de la tecnología Crop Booster demostró ser el tratamiento que mayor incidencia obtuvo en cuánto al tiempo de germinación (11 días), altura de la planta (305,04 cm) números de plantas con mazorca (22,75) producción de forraje verde (8,9 Kg/m<sup>2</sup>) y producción de materia seca (24,38 T/ha). De igual manera, al evaluar las características bromatológicas del forraje de maíz, se obtuvieron mejores resultados al utilizar el dispositivo Crop Booster para el contenido de proteína (8,54%), grasa (1,73%), fibra (4,19%) y extracto libre de nitrógeno (1,05%). Como resultado se obtuvo mayor rentabilidad cuando se aplicó tecnología Crop Booster, con el cual se obtuvo un beneficio/costo de 1,47, que representa que por cada dólar USD invertido, se espera obtener una rentabilidad de 47 centavos USD (47 %). Se concluye la tecnología Crop Booster proporcionó incremento en el rendimiento del forraje de maíz evaluado. Concluyendo que al evaluar la calidad forrajera del maíz se aprecia que los resultados más satisfactorios se consiguieron al utilizar la tecnología Crop Booster y recomendando ampliar el presente estudio, en futuras investigaciones se sigue que se tomen en cuentas las variables pH, Capacidad de Campo y Lámina de Riego.

**Palabras clave:** <CALIDAD FORRAJERA>, <MAÍZ INIAP 180>, <MAÍZ (*Zea mays*)>, <TECNOLOGÍA CROP BOOSTER>, < ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI>.

**ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the forage quality of *Zea mays* (Com) INIAP 180, using Crop Booster technology at Estación Experimental Tunshi. The methodology that was used in 128 plots already established each plot with a dimension of 7 x 7 m (49m<sup>2</sup>), the size of each experimental unit was 3136m<sup>2</sup> suitable for the production of *Zea mays* (CORN) INIAP 180, of which 64 plots with the use of Crop Booster technology and 64 plots without the use of Crop Booster technology. The evaluation of the forage quality of *Zea mays* (CORN) INIAP 180 was also carried out, showing that the application of Crop Booster technology proved to be the treatment that obtained the highest incidence in terms of germination time (11 days), plant height (305.04 cm) numbers of plants with cobs (22.75) production of green fodder (8.9 kg/m<sup>2</sup>) and production of dry matter (24.38 T/ha). Likewise, when evaluating the bromatological characteristics of maize forage, better results were obtained when using the Crop Booster device for the content of protein (8.54%), fat (1.73%), fiber (4.19%) and nitrogen-free extract (1.05%). As a result, higher profitability was obtained when Crop Booster technology was applied, with which a profit / cost of 1.47 was obtained, which represents that for every USD dollar invested, a return of 47 USD cents (47%) is expected. It concludes the Crop Booster technology provided increased yield of the evaluated corn forage. Concluding that when evaluating the forage quality of corn it is appreciated that the most satisfactory results were achieved by using the Crop Booster technology and recommending to expand the present study, in future investigations it will be followed that the variables pH, field capacity and irrigation sheet are taken into account.

**Keywords:** <FORAGE QUALITY>, <INIAP CORN 180>, <CORN (*Zea mays*) <CROP BOOSTER TECHNOLOGY>, < ESTACIÓN EXPERIMENTAL TUNSHI>

<sup>1</sup>Autor de la Investigación. Egresado de la Carrera de Zootecnia. FCP. ESPOCH

<sup>2</sup>Director del Trabajo de Titulación. Docente de la Carrera de Zootecnia. FCP. ESPOCH

<sup>3</sup>Asesor del Trabajo de Titulación. Docente de la Carrera de Zootecnia. FCP. ESPOCH

## I. INTRODUCCIÓN

El maíz (*Zea mays*) es el único grano de cereal que puede ser utilizado como alimento para humanos o animales en cualquier etapa de crecimiento o producción y es un cultivo económicamente importante a nivel mundial debido a su utilidad. En las tierras altas de Ecuador es uno de los cultivos más importantes debido a la gran cantidad de tierra dedicada al cultivo y su papel como alimento básico en la dieta de la gente (Galarza, 2022, p.1).

Hay muchos factores que pueden inhibir el correcto desarrollo de una planta de maíz, y el rendimiento del cultivo es de gran importancia. La capacidad de dar a los cultivos las herramientas para hacer frente a condiciones adversas nos permite evitar que las plantas se limiten a situaciones que provocan pérdidas de rendimiento (Martínez, 2022, p.14).

Una fuente de alimento para humanos y ganado, este cultivo es la fuente de muchos productos industriales. Un estudio de 2014 encontró que el maíz duro seco representó el 40 % de la producción mundial de cereales, con una producción mundial de maíz que alcanzó los 1.025,6 millones de toneladas en 2016 con un rendimiento anual promedio de 5,69 toneladas (Páliz, 2015, p.10).

El cambio climático y su impacto en la producción y productividad agrícola, en particular los asociados a los cambios en las precipitaciones, la sequía, la humedad excesiva y la redistribución geográfica de plagas, enfermedades e insectos, tienen nuevas implicaciones para la producción y el desarrollo de nuevos maíces crea desafíos en la tecnología.

Esto se debe a que se necesitan técnicas para incrementar la productividad y adaptabilidad a diferentes ambientes, así como la resistencia y/o tolerancia a los diversos estreses bióticos y abióticos que afectan a los cultivos (Salguero, 2018, p.17).

La productividad agrícola se puede aumentar a través de una variedad de medidas, incluidos los incentivos gubernamentales para la adopción de tecnología, la financiación de universidades y centros de investigación para la innovación agrícola y la provisión de diversos programas de capacitación (Duran, 2016, p.14).

La alimentación animal casi siempre contiene maíz como ingrediente principal, su supuesto aporte

energético, su contenido y su baja variabilidad en la composición química lo convierten en uno de los ingredientes preferidos entre los fabricantes. La investigación en mejoramiento genético, nutrición vegetal, fitopatología y entomología juega un papel importante en el Ecuador, puesto que busca solucionar el problema de la escasez del agua y su optimización. Por otro lado, el uso de la biotecnología y sus aplicaciones para aumentar el rendimiento de los cultivos aún está en pañales. Los avances en mejoramiento genético son uno de los factores más importantes para mejorar los rendimientos en las dos regiones productoras más importantes del país (la Costa y la Sierra (Caviedes, 2019, p.20).

Las semillas son uno de los costos más importantes para los agricultores y la creación de nuevas tecnologías ayudan a optimizar las semillas para obtener el máximo rendimiento en la producción, en las plantas ocurren procesos importantes que aumentan o disminuyen la producción agrícola; de hecho, existen factores biológicos, químicos y físicos que pueden alterar la calidad y cantidad de los cultivos (Galego, 2022, p.2).

La nueva tecnología Crop Booster puede mejorar drásticamente estos aspectos de la cosecha, es por eso que los productores de todo el mundo lo están probando en diferentes cultivos. Esta tecnología ayude a sus plantas a crecer más fuertes, sanas y rápidas con menos fertilizantes y pesticidas, el Crop Booster es un microgenerador con más de 3000 frecuencias de audio (Buritica, 2022, p.10)

Los microtransmisores de Crop Booster utilizan pulsos de radio de distintas frecuencias para enviar instrucciones precisas a sus plantas. Debido a que las frecuencias transmitidas coinciden con las frecuencias moleculares naturales del suelo y las plantas, pueden recibir estas instrucciones y mejorar su función. que tiene un efecto positivo en el crecimiento de las plantas, como son, por ejemplo, mejora la absorción y el uso de agua, oxígeno, nitrógeno, óxido nítrico y dióxido de carbono, así como el metabolismo de la luz y la glucosa (fotosíntesis de la clorofila) en las plantas (Buritica, 2022, p. 10).

La presente investigación tiene como finalidad evaluar la calidad forrajera del *Zea mays* (Maíz) INIAP 180, utilizando la tecnología Crop Booster en la Estación Experimental Tunshi. Además, evaluar a los 120 días los parámetros agronómicos, productivos

y bromatológicos del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 utilizando la tecnología Crop Booster y analizar el beneficio/costo utilizando la tecnología Crop Booster y sin utilizar dicha tecnología en el Maíz mediante el indicador beneficio costo.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización y duración del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Tunshi, Parroquia Licto, ESPOCH, ubicada en el Km 12 Vía Licto del Cantón Riobamba, Provincia Chimborazo, a una altitud de 2960 – 3320 msnm, Latitud  $-1^{\circ}48'19.58$  y una longitud  $-78^{\circ}36'4.36$  longitud con una duración de 120 días en el trabajo de Titulación.

### Unidades experimentales

Para la presente investigación, se utilizó 16 parcelas ya establecidas cada parcela con una dimensión de 7 x 7 m ( $49\text{m}^2$ ), el tamaño de cada unidad Experimental fue de  $3136\text{m}^2$  aptos para la producción del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, de las cuales 8 parcelas con la utilización de la Tecnología Crop Booster y 8 parcelas sin la utilización de la Tecnología Crop Booster.

### Tratamientos y diseño experimental

Se utilizó una estadística descriptiva comparativa entre los dos tratamientos y para verificar la significancia se aplicó una prueba de t'student, empleado en los 2 tratamientos, Crop Booster y Sin Crop Booster con 8 repeticiones y 8 Unidades Experimentales.

### Análisis estadístico y pruebas de significancia

Se empleó estadística Descriptiva (media, mediana y moda) y desviación estándar y prueba de T'Student suponiendo varianzas iguales.

### Procedimiento experimental

Los resultados obtenidos al realizar evaluación de la calidad forrajera del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, las actividades realizadas fueron:

- Limpieza de los accesos de agua.
- Posteriormente se dividió en 64 parcelas con Crop Booster cada una de ellas tenía una dimensión de 49

$\text{m}^2$  y se dividió en 64 parcelas sin Crop Booster con la misma área.

- Luego se realizó la siembra del Maíz INIAP 180 “*Zea mays*” en los 2 tratamientos.

- A continuación de la siembra se regó cada 8 días hasta la décima semana por el método aspersión con el sistema Crop Booster y sin el sistema Crop Booster.

- Desde la octava semana se fumigó Matamalezas para los 2 tratamientos y en la doceava semana se procedió al deshierbo y aporque, adicionando un fertilizante 15-15- 15 más un quintal de Urea, dando como total 2 quintales de 15-15-15 y 2 de Ureas para los 2 tratamientos.

- Desde la onceava semana se regó cada 15 días hasta cumplir los 120 días del cual se estableció el Trabajo Experimental.

- En la doceava semana se realizó la fertilización química con el fertilizante micro elementos, en la cual se utilizaron una dosis 2 Kg por 400 litros.

A los 120 días se evaluaron las variables de la producción forrajera, las mediciones de altura de la planta, tiempo de germinación (120 días), Número de hojas (unidades, largo entre nudos (cm), tiempo de floración (días), altura (cm), producción de forraje verde (t/FV/ha), producción de materia seca (t/MS/ha), número de mazorcas (unidades) y la extracción de muestras para el análisis bromatológico.

- Finalmente se realizó el cálculo del Beneficio/Costo, comparando el riego de la Tecnología Crop Booster y sin la tecnología.

## III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

**Evaluación a los 120 días los parámetros agronómicos, productivos y bromatológicos del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, utilizando la tecnología Crop Booster en la Estación Experimental Tunshi**

### *Tiempo de germinación (días)*

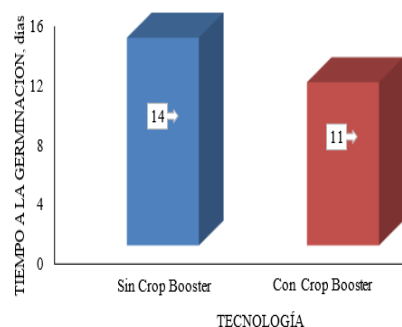
De acuerdo con el análisis de la tabla 1 se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster tiene un tiempo de germinación de 14 días, y sin la utilización de la tecnología Crop Booster el tiempo de germinación fue de 11 días; como se indica en la Ilustración 1.

**Tabla 1:** Evaluación estadística de la calidad forrajera del maíz INIAP 180

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	Tecnología	Media	Error típico	Desviación estándar	Suma	P(T<=t) dos colas
Tiempo de Germinación (Días)	Sin Crop Booster	14,00	0,00	0,00	112,00	
	Con Crop Booster	11,00	0,00	0,00	88,00	ns
Número de Hojas (Unidades)	Sin Crop Booster	14,00	0,00	0,00	112,00	4,26 <sup>-5</sup>
	Con Crop Booster	15,13	0,13	0,35	121,00	**
Longitud de la raíz (Centímetros)	Sin Crop Booster	22,16	0,12	0,34	177,30	2,68 <sup>-7</sup>
	Con Crop Booster	24,85	0,11	0,31	198,80	**
Largo entre nudos (Centímetros)	Sin Crop Booster	21,98	0,05	0,14	175,80	5,38 <sup>-8</sup>
	Con Crop Booster	30,33	0,35	1,00	242,60	**
Días a la floración masculina (Días)	Sin Crop Booster	75,29	0,21	0,59	602,30	2,80 <sup>-10</sup>
	Con Crop Booster	60,03	0,34	0,98	480,20	**
Días a la floración femenina (Días)	Sin Crop Booster	100,39	0,13	0,36	803,10	2,69 <sup>-9</sup>
	Con Crop Booster	85,89	0,38	1,07	687,10	**
Altura de la planta (Centímetros)	Sin Crop Booster	220,08	1,20	3,39	1760,60	1,03 <sup>-9</sup>
	Con Crop Booster	305,04	0,99	2,80	2440,30	**
Número de mazorcas (Unidades)	Sin Crop Booster	1,00	0,00	0,00	8,00	0,47
	Con Crop Booster	2,00	0,00	0,00	16,00	ns
Número de plantas con mazorca (Unidades)	Sin Crop Booster	14,25	0,37	1,04	114,00	8,69 <sup>-8</sup>
	Con Crop Booster	22,75	0,16	0,46	182,00	**
Número de plantas sin mazorca (Unidades)	Sin Crop Booster	1,63	0,18	0,52	13,00	0,01
	Con Crop Booster	1,00	0,00	0,00	8,00	*
Número de plantas con dos mazorcas (Unidades)	Sin Crop Booster	12,50	0,19	0,53	100,00	2,73 <sup>-9</sup>
	Con Crop Booster	21,75	0,16	0,46	174,00	**
Producción de Forraje Verde Kg/m <sup>2</sup>	Sin Crop Booster	5,79	0,04	0,10	46,30	7,06 <sup>-10</sup>
	Con Crop Booster	8,90	0,07	0,19	71,20	**
Producción de Materia Seca	Sin Crop Booster	24,03	0,41	1,17	192,20	0,48
	Con Crop Booster	24,38	0,24	0,67	195,03	ns

El manejo adecuado es decir la provisión de agua y nutrientes necesario incrementa el rendimiento productivo, y ayuda a las plantas a crecer más fuertes, más saludables y más rápidamente, además de estimular una mayor absorción y uso del dióxido de

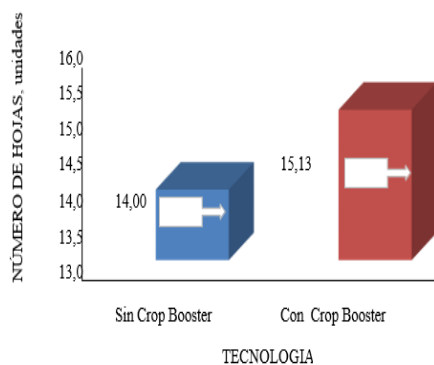
carbono y la eficiencia del metabolismo de la glucosa para acelerar la reacción oscura de la fotosíntesis y el crecimiento de las plantas.



**Ilustración 1:** Comportamiento del tiempo de germinación del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

### Número de hojas

De acuerdo con el análisis de la tabla 1, se registra que el maíz INIAP 180 (*Zea mays*) con la aplicación de la tecnología Crop Booster reporta un número de hojas de 15,13 unidades y 14 unidades sin la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 2.



**Ilustración 2:** Comportamiento del número de hojas por planta del *Zea mays* (MAÍZ)-INIAP 180.

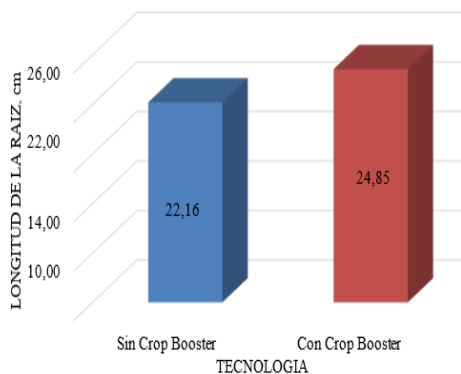
Es decir, que el uso de tecnología Crop Booster influye positivamente en el desarrollo de la planta, lo que es corroborado con las apreciaciones de (Caviedes, 2019, p.12), quien menciona que esta tecnología mejora la absorción y uso de agua, oxígeno, nitrógeno, óxido nítrico, dióxido de carbono, y en el metabolismo de luz y glucosa de la planta (la fotosíntesis de la clorofila), ya que el rendimiento de los cultivos ya sea vegetativo o reproductivo depende en gran medida del acceso a un suministro adecuado de nutrientes minerales esenciales, el cual se obtuvo un resultado de 14 hojas.

Los resultados expuestos en la presente investigación son superiores a los registros de (Izquierdo, 2012, p.10) quien, al efectuar, el análisis de Varianza, para el número de hojas por planta del cultivo del *Zea mays* (MAÍZ), en promedio obtuvo que la variedad INIAP 180 presentó 10 hojas/planta.

Un resultado similar fue encontrado en la investigación de (Obando, 2019, p.14), quien al evaluar la caracterización morfológica de maíz el número total de hojas que contabilizó fue de 10,9 hojas, donde la mayoría de las hojas estaban en una orientación tipo colgante.

### **Longitud de la raíz, cm**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1 se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster tiene una longitud de la raíz de 24,85 cm y de 22,16 cm, sin la tecnología Crop Booster como se muestra en la ilustración 3.

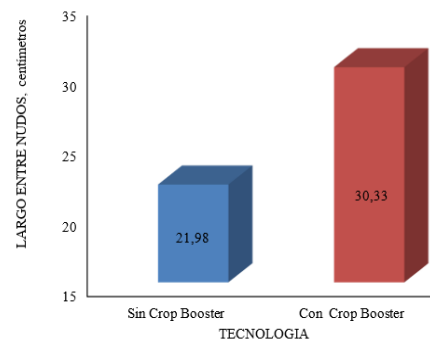


**Ilustración 1:** Comportamiento de la longitud de la raíz del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Lo que significa que la tecnología Crop Booster se encarga de oxigenar el suelo y ayuda para que las raíces crezcan y capte en menos tiempo los nutrientes, realizando un trabajo muy bueno de adentro hacia afuera de la planta, que se ve reflejado en el aumento de la densidad de las raíces, equilibrando la absorción y utilización de nutrientes por las plantas.

### **Largo entre nudos, cm**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1 se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster presentó un largo entre nudos de 30,33 cm y de 21,98 cm, sin la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 4.



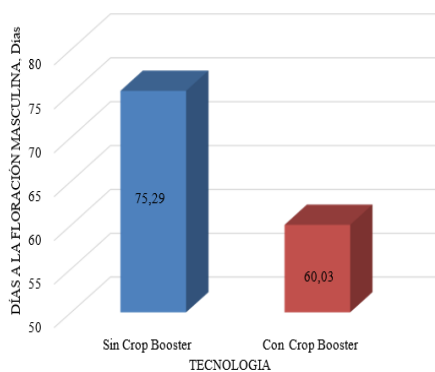
**Ilustración 2:** Comportamiento del largo entre nudos del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180.

Los resultados obtenidos demuestran que la tecnología, mejora la eficiencia del crecimiento y el desarrollo de las plantas, dando como resultado un largo de los nudos superior, esto posiblemente se debe a que las frecuencias transmitidas coinciden con las frecuencias moleculares naturales de los suelos y plantas, estas instrucciones son recibidas por ellos, permitiendo mejorar sus funciones ya que, el crecimiento se incrementa mediante condiciones de crecimiento favorables (humedad, nutrientes y temperatura adecuados, etc.) y disminuye mediante condiciones de crecimiento estresantes (temperaturas anormales, deficiencias en nutrientes, humedad, etc.).

Cabe señalar que un brote se inicia en cada nudo (axila de cada hoja) desde la primera hoja (por debajo del suelo) hasta aproximadamente la hoja No 13 (por encima del suelo). Los brotes que se desarrollan en los nudos por encima del suelo pueden diferenciarse en el tejido reproductivo (mazorcas), y los brotes que se desarrollan por debajo del suelo pueden diferenciarse en el tejido vegetativo (vástagos o hijuelos)

### **Días a la floración masculina**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1 se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster presentó una floración masculina a los 60,03 días y de 75,29 días sin la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 5.



**Ilustración 5:** Comportamiento de los días a la floración masculina del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Al aparecer la extremidad de las flores masculinas y la punta de la espiga femenina, la velocidad de crecimiento de la planta disminuye. Los entrenudos medios e inferiores del tallo han llegado al máximo de su desarrollo. Unos dos días antes de que las espiguillas masculinas comiencen a liberar el polen, los entrenudos de la parte alta del tallo dan un último estirón y los penachos terminan de salir de entre las hojas superiores, impulsadas por este empujón del extremo superior del tallo.

Las flores masculinas que coronan la planta producen millones de granos de polen. La liberación del polen empieza, por lo general, algo después de que las flores masculinas fueran impulsadas fuera del verticilo foliar por el alargamiento de los últimos entrenudos superiores del tallo. Los granos de polen producidos en la inflorescencia masculina llevados por el viento pueden fecundar a varias espigas femeninas.

Los resultados encontrados en la presente investigación son inferiores en comparación con el estudio de (Obando, 2019, p.12), quien reportó que el promedio de la floración masculina fue de 65 días.

Mientras que, (Guacho, 2014, p.10), en la caracterización agro-morfológica del maíz (*Zea mays L.*), registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas de cada parcela presentaron liberación de polen un promedio de 131,07 días.

#### ***Días de floración femenina***

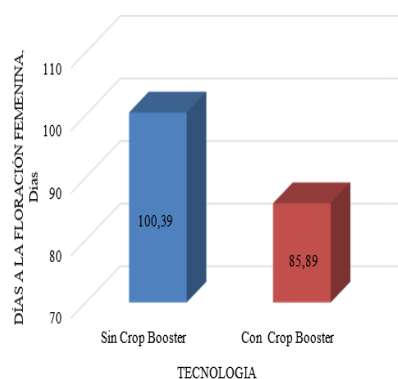
De acuerdo con el análisis de la tabla 1 se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster tiene floración femenina a los 85,89 días y de 100,39 días sin la tecnología Crop

Booster, como se muestra en la ilustración 6.

Al respecto (Buritica, 2022, p.25), menciona que los días a floración femenina son los días que la planta de maíz necesita después de la siembra para la producción de la flor femenina. La flor femenina o jilote recibe al polen y se obtiene la fertilización. De allí se inicia el proceso del crecimiento del grano. Generalmente quedan 1-2 jilotes por planta.

La espiga principal o inflorescencia femenina, se desarrolla sobre el ápice de una ramificación lateral aproximadamente a la altura del sexto nudo contando de arriba hacia abajo.

Con bajas densidades de siembra o en variedades altamente productivas pueden producirse espigas que dan mazorca y grano por debajo de la espiga principal. La inflorescencia femenina corresponde a la espiga; su eje es grueso y cilíndrico, llamado "corona". Las espigas, a su vez, están cubiertas por brácteas u hojas torcidas, comúnmente llamadas "chalias".



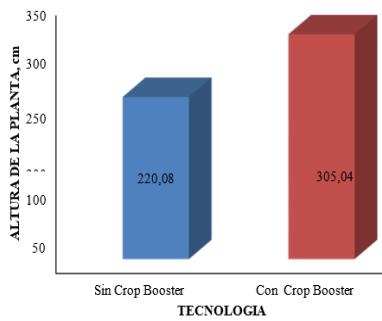
**Ilustración 6:** Comportamiento de los días a la floración femenina del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Cada planta de maíz produce entre siete y ocho brotes de mazorca, pero generalmente uno, el apical, llega a expresarse en forma productiva; únicamente en condiciones de mayor luminosidad, como las que se producen en bordes de potreros o en cultivos de baja densidad, las plantas pueden presentar una segunda mazorca productiva.

Según, la investigación realizada por (Obando, 2019, p.21), la floración femenina fue de 152,5 días. Por su parte, (Robledo, 2015, p.25), con respecto a la floración femenina, presentó un número de días de (90 días), manifestando que esto es positivo porque mantuvo buena precocidad, que es factor importante para la utilización en fechas de siembra retrasadas.

### **Altura de la planta, cm**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1 se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó un valor medio de 305,04 cm de altura y de 220,08 cm, sin la aplicación de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 7.



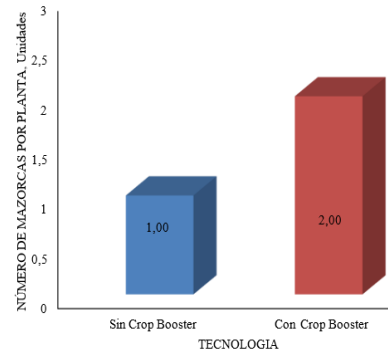
**Ilustración 7:** Comportamiento de la altura de la planta del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Esto probablemente se debe a que la tecnología Crop Booster optimiza tanto la cantidad y la calidad, ayudando a las plantas a crecer más fuertes, saludables. Mejorando la disponibilidad de nutrientes en el suelo, la densidad de las raíces y equilibrando la absorción del macro y micro elementos en las plantas.

Los resultados anteriores son superiores al ser cotejados con los (Villón, 2019), quien para la altura de planta reportó un valor de 207,60 cm, mientras que, (Ramírez, 2017), al evaluar la altura de la planta alcanzó un promedio de 112 cm, indicando que esto pudo deberse a que el efecto del Crop Booster garantiza una mejor fijación de sus nutrientes, puesto que al aplicarse foliarmente la planta absorbe con mayor rapidez las sustancias nutritivas en el vegetal por lo que favorece su desarrollo y crecimiento a través de su nutrición.

### **Número de mazorcas por planta**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1; se registra, que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reporta 2 mazorcas por planta y 1 mazorca por planta sin la aplicación de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 8.



**Ilustración 8:** Comportamiento del número de mazorcas por planta del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

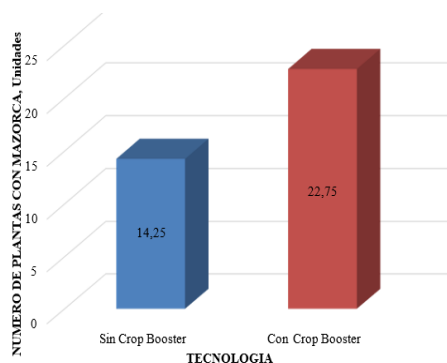
Cabe señalar que estas plantas producen una o dos mazorcas de maíz por planta, donde la calidad de la mazorca dependerá de diversas condiciones, incluyendo la temperatura durante la polinización y la disponibilidad de agua durante el crecimiento, por lo que se podría decir que la el uso de tecnología Crop Booster favorece la producción de maíz.

Se considera que el rendimiento del cultivo expresado depende de la adaptación de la planta en el ambiente y el desarrollo que la misma puede alcanzar en la zona plantada. Cuando las plantas están bajo condiciones de estrés a causa de los entornos agroclimáticos del lugar en donde está establecida, esta acción de adaptabilidad repercute en la productividad.

Los resultados obtenidos guardan relación con el estudio de (Gamboa, 2014, p.22) quien encontró 2 mazorcas por planta, por su parte (Guacapiña, 2018, p.28), en la evaluación y adaptación del maíz (*Zea mays*), reportó que las plantas presentaron 1 mazorca por planta.

### **Número de plantas con mazorca, unidades**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1; se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó 22,75 plantas/mazorca y 14,25 plantas/mazorca sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 9.

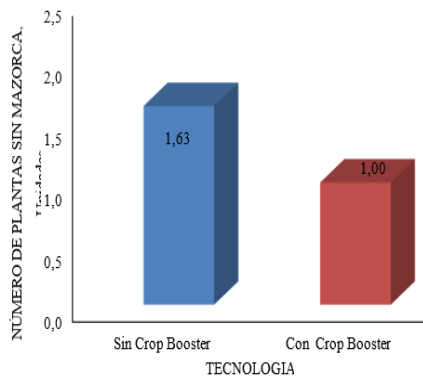


**Ilustración 9:** Comportamiento del número de plantas con mazorca del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Por lo tanto, se puede afirmar que la aplicación de tecnología Crop Booster favorece el desarrollo de las plantas en mayor proporción, ofreciendo una alimentación equilibrada para las plantas, que se ve reflejado en un aumento de la producción, ya que permite que se realice los procesos bioquímicos de manera correcta lo que repercute directamente en el desarrollo de la planta y en el rendimiento productivo de la misma. De acuerdo con la investigación de (Obando, 2019, p.32), se registró que el número total de plantas con mazorca fue de 10,9 (Badillo, 2016, p.20) al evaluar el rendimiento del cultivo del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, el mayor número de plantas con mazorca fue de 14,38.

#### **Número de plantas sin mazorca, unidades**

De acuerdo con el análisis de la tabla 1; se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó 1 planta sin mazorca y 1,63 plantas sin mazorcasin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 10.

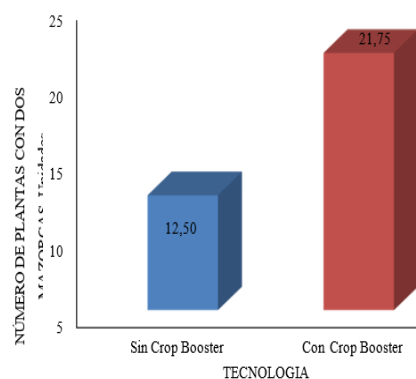


**Ilustración 10:** Comportamiento del número de plantas sin mazorcas del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Los resultados obtenidos en la presente investigación son superiores a los observados el estudio realizado por (Guzmán, 2020, p. 32), quien en la evaluación del desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays L.*) al determinar el número de plantas sin mazorca considera que la producción más baja en el ensayo fue de 13,63 plantas sin mazorca.

De la misma maneta (Guacapiña, 2018, p.22), encontró valores superiores a los obtenidos en el presente estudio, puesto que 12,15 plantas no presentaron mazorca, señalando que, esto puede estar relacionado con brotes de enfermedad los cuales dependen de la conjunción de diversos factores como, la presencia de un patógeno, el manejo del cultivo y el medio ambiente, en casos graves puede ser que las plantas no produzcan mazorca, o, cuando las hay, su diámetro se reduzca considerablemente, o su formación de grano es deficiente.

#### **Número de plantas con dos mazorcas, unidades**



**Ilustración 11:** Comportamiento del número de plantas con dos mazorcas del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

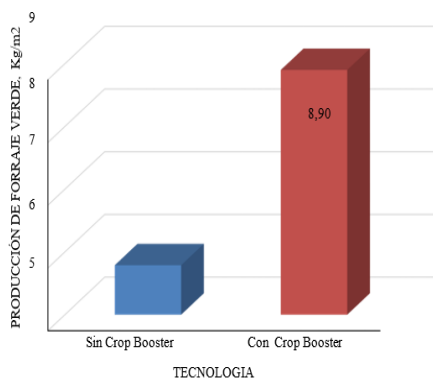
De acuerdo con el análisis de la tabla 1; se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó 21,75 plantas con 2 mazorcas y 12,5 plantas con dos mazorcas sin el manejo con la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 11.

En efecto las frecuencias transmitidas por Crop Booster encajan con las frecuencias moleculares naturales tanto de plantas como de suelos, concediendo una mejoraría en sus funciones dando como resultado plantas sanas con crecimiento acelerado y de mayor producción por lo tanto más rentable.

Para (Silva, 2008, p.32), la varianza de números de plantas con dos mazorcas obtuvo como resultados que 5,7 plantas presentaron dos mazorcas, manifestando que esto se debió a que la densidad de población tuvo efectos inversos sobre el número de mazorcas por planta, puesto que a mayor densidad de población hay menor intercepción de la radiación solar por planta y ocurre la alteración que ocasiona la disminución del número de mazorca por planta.

### Producción de forraje verde Kg/m<sup>2</sup>

De acuerdo con el análisis de la tabla 1; se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó 8,9 Kg/m<sup>2</sup> de producción de forraje verde y 5,79 Kg/m<sup>2</sup>, sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 12.



**Ilustración 12:** Comportamiento de la producción de forraje en materia verde del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP.

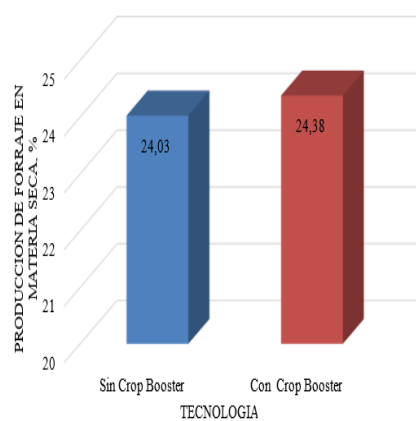
Esto se debe posiblemente a que la tecnología Crop Booster es beneficiosa para el suelo y para la planta, por cuanto produce activadores del crecimiento, que las plantas pueden absorber y que favorecen la nutrición y resistencia de las plantas para elevar los índices productivos de los forrajes.

(Guacapiña, 2018, p.35), para la variable de rendimiento de Materia Verde (Kg/m<sup>2</sup>), establece las mejores respuestas con 9,52 Kg/m<sup>2</sup>, señalando que el rendimiento de forraje verde puede ser incrementado significativamente con aumentos en la densidad de población por arriba de la densidad tradicional usada para la producción de forraje, pero la competencia entre plantas se reflejó principalmente en la reducción del tamaño de la mazorca de maíz conforme aumenta el número de plantas por m<sup>2</sup>.

Mientras que (Masaquiza, 2016, p.32), en la valoración del rendimiento de maíz (*Zea mays*), encontró un valor promedio de 8,95 kg/m<sup>2</sup>.

### Producción de forraje en materia seca

De acuerdo con el análisis de la tabla 1; se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster registró 24,38 T/ha de producción de materia seca y 24,03 T/ha sin la utilización de la tecnología Crop Booster como se muestra en la ilustración 13.



**Ilustración 13:** Comportamiento de la producción de forraje en materia seca del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180.

De esta forma, se denota nuevamente que al emplear tecnología Crop Booster se consigue favorecer la movilidad de los nutrientes haciendo que estos sean absorbidos con facilidad por parte de las plantas generando mejores respuestas productivas.

Los altos rendimientos de biomasa aérea de la planta de maíz están ligados con las características genéticas del ecotipo vinculado a las condiciones ambientales, fecha de siembra y manejo agronómico del cultivo. Los ecotipos presentaron una alta correlación positiva, entre la altura de la planta y el rendimiento de forraje seco y verde. La potencialidad genética del rendimiento de forraje verde y seco en maíz es atribuida a la alta correlación genotípica con la altura de la planta, teniendo en cuenta que, a mayor altura de la planta, existe relación de tallo-hoja y simultáneamente incrementa la producción de materia seca y verde.

Según la investigación realizada por (Velazquéz, 2022, p.33), el rendimiento de materia seca obtenido de cada uno de los tratamientos, con la finalidad de

conocer la producción generada con el dispositivo Crop Booster, obtuvo un promedio de 19,17 kg/MS.

Por su parte (Guacapiña, 2018, p.38), en el análisis de varianza para la variable Rendimiento forrajero de Materia Seca del maíz variedad INIAP 180, reportó que el promedio general fue 16,68Kg/MS.

**Análisis bromatológico del maíz (*Zea mays*) INIAP 180.**

**Tabla 2:** Evaluación de la calidad bromatológica del maíz INIAP 180.

ESTADÍSTICA	Porcentaje de Humedad		Porcentaje de Proteína Cruda		Porcentaje de Grasa		Porcentaje de Fibra		Porcentaje de Ceniza		Porcentaje Extracto Libre De Nitrógeno
	Co	Sin	Co	Sin	Co	Sin	Co	Sin	Co	Sin	Co
Media	76,35	75,62	6,80	8,54	1,57	1,73	3,79	4,19	10,51	8,96	0,98
Error típico	0,19	0,24	0,07	0,08	0,02	0,04	0,07	0,08	0,09	0,26	0,24
Mediana	76,39	75,65	6,80	8,50	1,56	1,74	3,79	4,09	10,49	9,25	0,98
Moda	76,89	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	3,77	4,08	10,49	#N/D	#N/D
Desviación estándar	0,53	0,67	0,21	0,23	0,05	0,12	0,20	0,24	0,25	0,72	0,67
Varianza de la muestra	0,28	0,46	0,04	0,06	0,01	0,04	0,06	0,06	0,05	0,42	0,29
Rango	1,51	2,25	0,64	0,73	0,12	0,32	0,58	0,74	0,92	1,73	1,59
Mínimo	75,38	74,64	6,48	8,21	1,51	1,53	3,53	3,81	10,80	8,02	0,40

	38	58	8	1	1	9	5	3	08	8	3	5
Máximo	76,89	76,83	7,12	8,94	1,63	1,91	4,13	4,57	11,00	9,81	2,21	2,04
P(T<=t)	dos	0,0**	0,0**	0,0*	0,0*	0,0**	0,0**	0,00	0,0*	0,84	ns	
	colas	2	0	14	1	1	6	6				

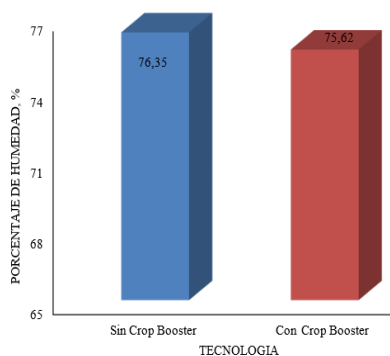
**Porcentaje de humedad, %**

De acuerdo con el análisis se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster presentó un porcentaje de humedad del 75,62 %, y de 76,35 % sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 14.

Lo que es corroborado con las apreciaciones de (Burítica, 2022, p.38), quien menciona que la humedad es un factor de vital importancia para un adecuado desarrollo de las plantas, que afectan directamente al rendimiento, puesto que sin la humedad necesaria para aprovecharse por las plantas estas no crecen de manera idónea. En general, el agua no solo contribuye a las propiedades meteorológicas y de textura de una planta, sino que a través de sus interacciones con los diferentes componentes determina el tipo de reacciones que se pueda producir en ellas.

Con referencia al estudio realizado por (Pérez, 2022, p.42), el contenido de humedad total de la mezcla forrajera al utilizar el dispositivo Crop Booster se obtuvo el siguiente resultado 70,03 % mientras que con el riego normal 72,85 %. Al realizar el riego con el dispositivo Crop Booster en los pastos se acelera el crecimiento y desarrollo es por ello por lo que hay menor humedad y acelera el tiempo de consumo, a diferencia que el pasto que fue con riego normal hay mayor humedad debido a que el pasto es más tierno y el desarrollo es lento.

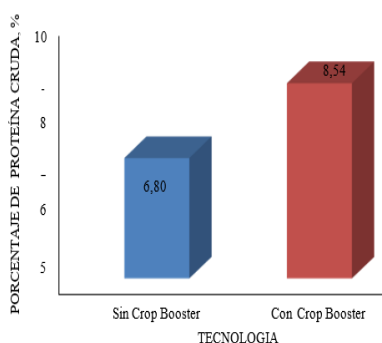
De la misma manera los resultados reportados en el estudio de (Castaño, 2020, p.36), registraron que el contenido de humedad total de la mezcla forrajera fue superior en comparación con la presente investigación ya que el forraje de maíz mostró un contenido de humedad de 75,15 % indicando que esto quizá se deba a factores climáticos y edad de cosecha.



**Ilustración 14:** Comportamiento porcentaje de humedad del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

#### Porcentaje de proteína cruda, %

De acuerdo con el análisis se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó un porcentaje de proteína cruda con el 8,54 %, y de 6,8 % sin la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 15.

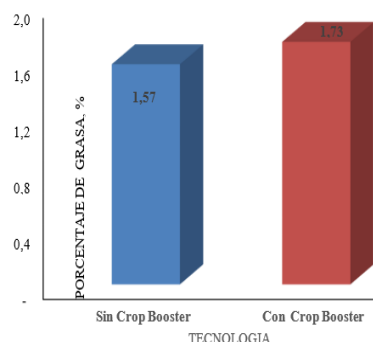


**Ilustración 15:** Comportamiento porcentaje de humedad del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

De acuerdo con (Pérez, 2022, p.38) al evaluar el contenido de proteína de la mezcla forrajera al utilizar el dispositivo Crop Booster fue de 8,70 % y con el riego normal fue de 8,93 %, puede indicar que mejoro la calidad de la mezcla forrajera al utilizar la tecnología en el riego debido a que las ondas de baja frecuencia que emite ayudan a tener mejor metabolismo y absorción.

#### Porcentaje de grasa, %

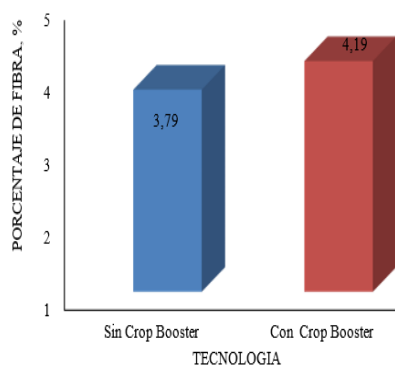
De acuerdo con el análisis se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó un porcentaje de grasa de 1,73%, y de 1,57% sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 16.



**Ilustración 16:** Comportamiento porcentaje de grasa del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180.

Estos resultados son superiores al ser comparados con los de (Pérez, 2022, p.39), quien al evaluar el contenido de grasa de la mezcla forrajera al utilizar el dispositivo Crop Booster fue de 1,18 % y con el riego normal fue de 0,93 %, al tener mayor porcentaje de grasa en el pasto y mayor producción.

#### Porcentaje de fibra %



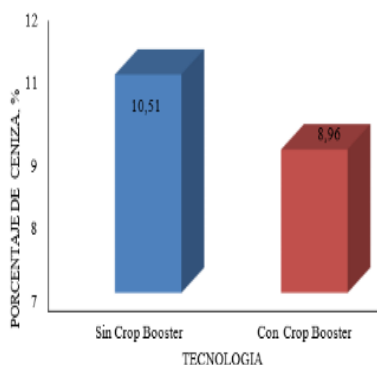
**Ilustración 3:** Comportamiento porcentaje de fibra del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

De acuerdo con el análisis se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster registró un porcentaje de fibra de 4,19 %, y de 3,79 % sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 17.

Al respecto (Pérez, 2022, p.45), al evaluar el contenido de fibra cruda en la mezcla forrajera al utilizar el dispositivo Crop Booster fue de 3,5 % y con el riego normal fue de 2,7 % (Expresados en base seca). Existe mayor fibra cruda en el pasto que se instaló el dispositivo Crop Booster esto se debe a que se aceleró el tiempo de corte y desarrollo, a diferencia con el riego normal que el tiempo es lento.

### Porcentaje de ceniza %

De acuerdo con el análisis se registra que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó un porcentaje de ceniza de 8,96 %, y de 10,51 % sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 18.

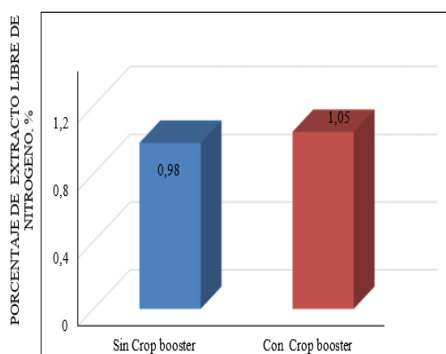


**Ilustración 18:** Comportamiento porcentaje de ceniza del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

En relación con el estudio de (Pérez, 2022, p.58), el contenido de ceniza en la mezcla forrajera al utilizar el dispositivo Crop Booster fue de 1,3 % y con el riego normal fue de 1,5 %, mientras Usca (2015, p.46), demostró que las plantas que crecen en diferentes suelos tratan de mantener sus elementos en una determinada proporción, lo que afecta principalmente a su composición química.

### Porcentaje de extracto libre de nitrógeno %

De acuerdo con el análisis; se registra, que el *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 con la aplicación de la tecnología Crop Booster reportó un porcentaje de extracto libre de nitrógeno de 1,05%, y de 0,98% sin la utilización de la tecnología Crop Booster, como se muestra en la ilustración 19.



**Ilustración 19:** Comportamiento porcentaje de extracto libre de nitrógeno del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180

Mientras que (Pérez, 2022, p.28), al evaluar el contenido de extracto libre no nitrogenado de la mezcla forrajera al utilizar el dispositivo Crop Booster fue de 0,95 % y con el riego normal 0,41 %, debido a que es una sustancia que ayuda calor y energía de movimiento como el azúcar, glucosa, almidón dicho componente se utiliza en la alimentación de rumiantes

### Evaluación económica a través del indicador Beneficio/Costo

Mediante el análisis económico a través del indicador beneficio/costo, tomando en consideración los egresos ocasionados y como ingresos la venta de la producción de forraje, se estableció la mayor rentabilidad cuando se aplicó tecnología Crop Booster, con el cual se obtuvo un beneficio/costo de 1,49 que representa que por cada dólar USD invertido, se espera obtener una rentabilidad de 49 centavos USD (49 %), como se indica en la tabla 2,

A continuación, se aprecian los resultados obtenidos en las parcelas del grupo control puesto que la rentabilidad obtenida fue de apenas el 28 % o un B/C de 1,28 por lo que se considera que mejores índices productivos y económicos se alcanzan al utilizar tecnología Crop Booster para los forrajes de maíz, puesto que se reduce de costos de fertilización, siendo muy rentable económicamente sustentable, puesto que la tecnología Crop Booster ayuda a las plantas a crecer más fuertes, más saludables y más rápidamente, con menos fertilizantes y pesticidas, lo que significa mayores rentabilidades

## IV. CONCLUSIONES

Con la aplicación de la tecnología Crop Booster se consigue el incremento en el rendimiento del forraje del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180, debido a que se mejora la calidad del suelo y con ello la absorción de los nutrientes.

Al realizar evaluación de la calidad forrajera del *Zea mays* (MAÍZ) INIAP 180 se observa los mejores resultados al aplicar la tecnología Crop Booster ya que se reporta los mejores resultados de tiempo de germinación (11 días), altura de la planta (305,04 cm) números de plantas con mazorca (22,75).

Al evaluar la calidad forrajera del maíz se aprecia que los resultados más satisfactorios se consiguieron al utilizar la tecnología Crop Booster puesto que la

producción de forraje verde fue de 8,9 Kg/m<sup>2</sup> de igual manera la producción de materia seca fue de 24,38%.

Por su parte al evaluar las características bromatológicas del forraje de maíz, se obtuvieron mejores resultados al utilizar el dispositivo Crop Booster para el contenido de proteína (8,54 %), grasa (1,73 %), fibra (4,19 %) y extracto libre de nitrógeno (1,05 %).

A través del indicador beneficio costo se pudo establecer que al aplicar tecnología Crop Booster, se obtiene la mayor rentabilidad de 1,49, que representa que por cada dólar USD invertido, se espera obtener una rentabilidad de 49 centavos USD (49 %).

## V. RECOMENDACIONES

Utilizar la tecnología Crop Booster, ya que esta optimiza la cantidad como la calidad de los rendimientos, mejorando la salud del suelo y la disponibilidad de nutrientes, aumentando la densidad de las raíces y equilibrando la absorción y utilización de nutrientes por las plantas. Aplicar el uso de la tecnología Crop Booster al sistema de riego ya que existe una mejoría en la calidad nutricional de los forrajes, lo que indica una mayor producción de forraje y generan mayor beneficio económico.

## Referencias bibliográficas

1. **BURITICA, Alejandra.** *¿Qué es la tecnología Crop Booster y cuáles son sus beneficios en la agricultura?* [blog]. [Consulta: 2022-10-05]. Disponible en: <https://blog.croper.com/que-es-la-tecnologia-crop-booster-y-cuales-son-sus-beneficios-en-la-agricultura/#:~:text=Alejandra%20Buritic%203%20A1&text=Ayuda%20a%20las%20plantas%20a,el%20desarrollo%20de%20la%20planta>.
2. **CAVIEDES, Mario.** *"INIAP-180" Nueva variedad de maíz de alto rendimiento.* Quito-Ecuador:INIAP, 2019.
3. **DURAN, Jose & BALDUQUE, Rafael.** *Plagas del maíz.* Zaragoza: Ministerio de Agricultura,Pesca y alimentacion, 2016.
4. **GALARZA, Mario.** Maiz variedad INIAP 180. [En línea] INIAP, 2022. Disponible en:<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/2546>.
5. **GALEGO, Ocampo.** Nuevas tecnologías para optimizar y agilizar la siembra del maíz forrajero. [En línea] Disponible en: <https://www.campogalego.es/nuevas-tecnologias-para-optimizar-y-agilizar-la-siembra-del-maiz-forrajero/>.
6. **CASTAÑO, Erika.** Respuesta a la eficiencia nutricional del maíz “ilusión CPR” en tres cortes para ensilaje en la comuna Río Verde, Santa Elena. Universidad Estatal Península Santa Elena, La Libertad. [En línea](Tesis) Universidad Estatal Península Santa Elena. 2020. [Consulta: 2022-07-12]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/5393>
7. **GAMBOA, Mauricio.** *“Efecto sobre el cultivo del maíz (Zea, mays l.) en agricultura de conservación en el centro de Chiapas Año Cero”.* Tuxtla Gutierrez - Mexico: Instituto Tecnológico Tuxtla Gutierrez, 2014.
8. **GUACAPIÑA, Antonio.** *Valor nutritivo del ensilaje de maíz (zea mays) variedad iniap 180, bajo diferentes densidades de siembra y niveles de fertilización.* [En línea] 2018. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/14668/T-ESPE-057915.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
9. **GUACHO, Edison.** *“Caracterización agro-morfológica del maíz Zea mays l.) de la localidad San José De Chazo.”.* Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo, 2014.

10. **GUZMÁN, Rocío.** Evaluación del desarrollo y rendimiento del cultivo de maíz (*Zea mays* L.) utilizando cuatro híbridos. [En línea] 2020. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6538/653869547005/html/>.
11. **MARTINEZ, Lucas & CARCAÑO, Moisés.** Biofertilización y fertilización química en maíz (*Zea mays* L.) en Villaflores, Chiapas, México. [En línea] 2022. Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/SIEMBRA/article/view/1425/3549>.
12. **MASAQUIZA, Juan.** *Valoración del rendimiento de maíz (Zea mays) en relación con la aplicación de biodegradantes en el sector la isla, cantón Cumandá.* [En línea] 2016. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/24084/1/tesis%200005%20Ingenier%20C3%AD%20a%20Agropecuaria%20-%20Juan%20carlos%20Masaquiza%20-%20cd%200005.pdf>.
13. **OBANDO, Erika.** *Caracterización morfológica de maíz blanco harinoso (Zea mays L.) material nativo “Chazo” de la provincia de Chimborazo.* Universidad Técnica De Ambato, Cevallos: 2019.
14. **PÁLIZ, Vicente & MENDOZA, Jorge.** *Plagas del maíz (Zea mays).* Pichinlingue - Ecuador: Estación Experimental Pichinlingue - INIAP, 2015.
15. **PÉREZ, Marcia.** *“Comparación del manejo de pastizales con un sistema de riego tradicional frente a latecnología Crop booster para obtener mejor producción forrajera en la Estación Experimental Tunshi”.* Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba – Ecuador: 2022.
16. **PEREZ, Yolanda.** *Efecto de la aplicación de biofertilizantes sobre el rendimiento de maíz en parcelas con y sin cobertura vegetal.* [En línea] INTIAGRO, 2023. Disponible en: <https://nortonsafe.search.ask.com/web?omnisearch=yes&q=tiempo+a+la+germinacion+del+maiz&annot=false&vendorConfigured=ask&osid=APN12174&pri=S&ver=3.19.0.4&tpri=111&chn=store&guid=2c12d548-d0ad-451a-f173-e1df6a58bfc8&doi=2022-04-17#:~:text=https%3A//www.intag.>
17. **ROBLEDO, Margarita.** Productividad de híbridos varietales de maíz de grano amarillo para valles altos de México. [En línea] 2015. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/437/43758353007/html>.
18. **SALGUERO, Daniel.** *Evaluación de tres métodos para determinar el requerimiento hídrico, del cultivo de maíz (Zea mays. l.) var iniap 102, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo”.* Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2018.
19. **SILVA, Wilmer.** *Evaluación de las características morfológicas y agronómicas de cinco líneas de maíz amarillo en diferentes fechas de siembra.* [En línea] 2008. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3393591.pdf>
20. **VELÁSQUEZ, María.** *Evaluación del dispositivo Crop Booster en el cultivo de pimiento (Capsicum annum).* Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador: 2022.

