

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE **Cucurbita**
pepo L "zapallo italiano" BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO Y
BIOL FEBRERO – JULIO 2018.

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE BIÓLOGO

AUTOR:

Bachiller CUETO PORTAL HUMBERTO JESÚS.

ICA - PERU
2018

AGRADECIMIENTO

Agradecer al **Padre Todo Poderoso**, el creador de la vida y de todas las bendiciones que nos depara cada nuevo día, por el amor que pones sobre mis seres queridos y por permitirme elaborar y terminar con éxito mi trabajo de investigación.

A mi asesor OBANDO LLAJARUNA Carlos Manuel, por orientarme en el desarrollo de la presente tesis, ya que sin su valiosa asistencia no se hubiera ejecutado con éxito la investigación con abonos naturales.

A mi alma mater San Luis Gonzaga, por brindarme una carrera profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas por recibirme y formarme como biólogo a través de su plana docente de excelente trayectoria y profesionalismo.

A mi familia por su apoyo incondicional durante mi etapa de estudiante y en el perfeccionamiento de mi persona como ser humano.

A los técnicos de laboratorio de la Escuela Profesional de Biología, por brindarme el apoyo con materiales y equipos para el cumplimiento de los objetivos.

A mis amigos que compartieron momentos de alegría, y dificultades en la etapa de pregrado en la UNICA.

ÍNDICE

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	3
	INTERNACIONALES	3
	NACIONALES	7
	LOCALES	9
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	10
	MATERIALES	10
	MÉTODOS	11
IV.	RESULTADOS	21
V.	DISCUSIONES	40
VI.	CONCLUSIONES	43
VII.	RECOMENDACIONES	44
VIII.	REFERENCIAS	45
IX.	ANEXOS	53

RESUMEN

El área de investigación se ubica en el km 303 de la Panamericana Sur, Universidad San Luis Gonzaga de Ica, en los campos experimentales de la Facultad de Ciencias Biológicas, ubicada a 14° 04' 00" de Latitud Sur, a 75° 43' 24" de Latitud Oeste, y a una altura de 406 m.s.n.m.

En la presente investigación sobre evaluación del crecimiento y productividad de *Cucurbita pepo* L. "zapallito italiano" con la aplicación de ácidos húmicos y biol se plantearon los objetivos siguientes. Determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos en estudio, Conocer cuál de los fertilizantes naturales brinda mayor crecimiento de los órganos y productividad de frutos por planta. Para cumplir con lo proyectado se usaron los siguientes materiales; Semillas, plantas de zapallo, ácido húmico y biol. Los métodos fueron; Preparación del terreno, Tratamientos de abonos. Siembra, plantación, marcos de plantación, raleo, aporcado, tutorado, desbrozado, deshojado, limpieza de flores, limpieza de frutos, cosecha, fertilización, riego, labranza del suelo, rastrillado y nivelado, deshierbo, evaluaciones, prueba de hipótesis y determinación de índice de crecimiento relativo ICR. Se obtuvieron los siguientes resultados a través de la prueba de hipótesis que, si existe diferencia significativa para los tratamientos en estudio, que el abono orgánico ácido húmico mostro mejor crecimiento, productividad de los diversos órganos de zapallo italiano en relación al biol y testigo, así como el mayor índice de ICR en la producción de materia seca. Palabra clave: Zapallo, biol, ácido húmico, crecimiento, productividad, siembra.

ABSTRACT

Is area of investigation there locates in the km 303 of Pan-American south, university San Luis Gonzaga de Ica, in the experimental fields of the faculty of Biological Sciences, located to $14^{\circ} 04' 00''$ of Latitude South, to $75^{\circ} 43' 24''$ of Latitude West, and to a height of 406 m.s.n.m.

In the present investigation on evaluation of the growth and productivity *Cucurbita pepo* L. "zapallito Italian " with the application of acids húmicos and biol the following aims appeared. To determine if significant difference between the treatments exists in study, to know which of the natural fertilizers offers major growth of the organs and productivity of fruits for plant. To expire with the projected the following materials were used; Seeds, plants of zapallo, acid húmico and biol. And the methods were; Preparation of the area, Treatments of credits. Sowing, plantation, frames of plantation, raleo, aporcado, tutorado, cleared, defoliated, cleanliness of flowers, cleanliness of fruits, crop, fertilization, irrigation, tillage of the soil, raked and levelled, deshierbo, evaluations, test of hypothesis and determination of index of relative growth ICR.

The following results obtained across the test of hypothesis that, if significant difference exists for the treatments in study, that the organic acid credit the best húmico mostro growth, productivity of the diverse organs of zapallo Italian in relation to the biol and witness, this way as ICR's major index in the production of dry matter.

Key word: zapallo, biol, acid húmico, growth, productivity, sowing.

I. INTRODUCCIÓN.

La agricultura orgánica es un sistema de producción que trata de utilizar al máximo los beneficios de las plantas dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables como son los fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana. (INIAP 2002).

Los abonos orgánicos son sustancias que están constituidas por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añaden al suelo con el objeto de mejorar la textura y estructura y sus características físicas, biológicas y químicas. Esta clase de abonos, aportan nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas. (INFOAGRO 2005).

Los Ácidos Húmicos son moléculas complejas orgánicas formadas por la descomposición de materia orgánica. Estos influyen directamente en la fertilidad del suelo, a la vez que contribuyen significativamente a su estabilidad, incidiendo en la absorción de nutrientes y como consecuencia

directa, en un crecimiento excepcional de la planta. (Lobartini J. y Oriol G.1996)

El biol, es un abono orgánico natural líquido que se origina a partir de la descomposición de materiales orgánicos, como estiércoles de animales, plantas verdes, es un excelente estimulante foliar para las plantas y un completo potenciador de los suelos. (Sistema Biobolsa 2012)

Los procesos de crecimiento y diferenciación se alternan durante todas las etapas de vida de la especie vegetal, desde el desarrollo del embrión, hasta la mata adulta en donde continuamente se están diferenciando órganos tales como hojas, flores y frutos, este último importante con el sistema productivo de la planta. (Hernández A. 1995)

Observada la contaminación de los suelos por productos sintéticos y la disminución de la calidad de vida de los seres humanos al consumir productos contaminantes por residuos tóxico; es que se plantean los siguientes objetivos; Determinar si existe diferencia significativa entre los tratamientos de ácido húmico y biol en el crecimiento y productividad de *cucurbita pepo* L “variedad italiano”; Conocer cuál de los fertilizantes naturales brinda mayor crecimiento de los órganos y productividad de frutos por planta; Determinar a través del índice de crecimiento relativo ICR cuál de los tratamiento y testigo presentan mayor incremento de materia seca por día.

II. ANTECEDENTES

A NIVEL INTERNACIONAL.

RODRÍGUEZ (1982). En México reporta que entre las características de los abonos orgánicos se pueden mencionar: aportación de nutrientes vegetales, prolongado efecto residual, aumento de la capacidad de intercambio catiónico del suelo, liberación de carbono orgánico, fuente de energía para los microorganismos, liberación de CO₂, que contribuye en la solubilización de nutrientes, quelatación de nutrientes en complejos orgánicos, aumento de la retención de humedad del suelo reducción de la erosión del suelo.(39)

KAMARA (1996). En Guatemala menciona que las sustancias húmicas constituyen la suma de los depósitos de restos vegetales y animales en el suelo. Conforme a su grado de descomposición, puede dar origen al humus (materia orgánica totalmente descompuesta), sustancias húmicas a los ácidos húmicos y fúlvicos. también resalta que estos abonos son los ingredientes activos más importantes de la materia orgánica formada mediante la humificación química y biológica de los materiales vegetales y animales. (28)

GARCIA (1997). En Costa Rica, reporta que los abonos orgánicos de origen animal, son componentes importantes en un sistema sostenible de producción de granos. La asociación entre producción animal, sobre todo ganado mayor, cerdos y aves,

proporcionan un sistema sostenible, por el cual los nutrientes son reciclados. Además, menciona que los abonos verdes mejoran la estructura del suelo y pueden contribuir con una parte importante del nitrógeno que necesitará el cultivo. (14)

GAMBAZUDO (1998). En Argentina, menciona que el amplio desarrollo de la agricultura de régimen intensivo, con el empleo de fertilizantes minerales de manera indiscriminada, se ha traducido en una pérdida de los niveles óptimos de materia orgánica del suelo. Por ello se recomienda la utilización de sustancias húmicas con el fin de recuperar las características físicas, químicas y biológicas del suelo. (15)

DOUGLAS (2000). En España, reporta que el abono orgánico mejora la circulación del aire del suelo, aumenta la nutrición mineral y ayuda a una mejor retención de agua disponible para las plantas en crecimiento y desarrollo. (10)

PIÑUELA (2004). En Ecuador, manifiesta que la rentabilidad de los cultivos es mucho mejor en las plantas abonadas con humus de lombriz frente a la acción de los abonos químicos utilizados principalmente en los cultivos; también da a conocer que el humus, al ser un producto natural se adapta fácilmente a cualquier tipo de tejido. (35)

GOMEZ (2005). En México, da a conocer que los productos orgánicos conquistan cada vez en forma más rápida, los mercados de alimentos, en el 2002, las ventas de dichos productos

alcanzaron los veintitrés millones de dólares, superando los alcanzados en el 2001 que fueron de diecinueve millones de dólares y determina que los principales motivos por los cuales los consumidores preferían los productos orgánicos son el cuidado de la salud y la protección del medio ambiente. (18)

ZULUETA y col (2006). En México, menciona que las importancias de los abonos orgánicos surgen de la imperiosa necesidad que se tiene de mejorar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, lo que redundaría en el aumento de su fertilidad, así como de reducir la aplicación de fertilizantes y plaguicidas, cuyo uso frecuente ocasiona problemas de contaminación. (50)

RODRIGUEZ (2007). En México, da a conocer que el rendimiento del grano en los tratamientos con lodos residuales y compost se incrementó significativamente, en 18 y 22 % respectivamente con respecto al control y determina que la aplicación de lodos de aguas sanitarias como abono orgánico mejora la producción del cultivo del maíz. (40)

ALVAREZ y col. (2010). En México, menciona que la calidad de un abono orgánico se mide en términos de la cantidad de nutrientes minerales que puede aportar, en particular N, y el abono debe carecer de semillas. En su investigación también evaluó la efectividad de los fertilizantes orgánicos comerciales en el rendimiento de la productividad de frutos, obteniendo resultados que solo 30% de los abonos orgánicos ensayados incrementaron

significativamente en el rendimiento y la absorción de nutrimentos por la planta. (2)

HAPPY FLOWER (2010). En México, informa que los abonos de origen orgánico actúan aumentando las condiciones nutritivas de la tierra, pero también mejoran su condición física (estructura) y aportan materia orgánica, bacterias beneficiosas y en ocasiones hormonas y también fertilizan. Los abonos actúan más lentamente que los fertilizantes sintéticos, pero su efecto es más duradero. (20)

INFOJARDIN (2010). En España reporta que el zapallo se adapta a todo el clima por tener órganos de reserva. También menciona que se puede ampliar la época de cultivo con acolchado o invernadero. La fase productiva va desde el tercer al décimo año. Hasta el quinto y sexto la producción es creciente y empieza a estabilizarse y decaer. (25)

OCHOA (2010). En Ecuador, reporta que el estiércol usado por los agricultores en el Ecuador es el resultado de la mezcla, excrementos sólidos y líquidos y los residuos vegetales que le sirvieron de cama menciona que la ventaja de la utilización del humus es que permite el paso de los diferentes nutrientes que incrementan la retención de la humedad, además mejora la actividad biológica. (34)

ANGULO y col. (2010). En México reporta que el zapallo italiano es una Planta anual, de crecimiento indeterminado y porte rastrero.
-Sistema radicular: constituido por una raíz principal axonomorfa,

que alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias, las cuales se extienden superficialmente. Pueden aparecer raíces adventicias en los entrenudos de los tallos cuando se ponen en contacto con tierra húmeda. -Tallo principal: sobre éste se desarrollan tallos secundarios que llegan a atrofiarse si no se realiza una poda para que ramifique a dos o más brazos, es cilíndrico, grueso, de superficie pelosa y áspera al tacto. Posee entrenudos cortos, de los que parten las hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos. Estos últimos son delgados, de 10-20 centímetros de longitud y nacen junto al pedúnculo del fruto. -Hoja: palmeada, de limbo grande con 5 lóbulos pronunciados de margen dentado. El haz es glabro y el envés piloso con tricomas puntiagudos. (3)

A NIVEL NACIONAL

CAMERE (1992). En Ica, da a conocer que la agregación de materia orgánica, guanos o humus al suelo es muy positiva. Los suelos de Ica, y en general los de la costa tienen muy bajo contenido de materia orgánica; se pueden aplicar de 4 a 6 Tn/Ha de guano, de 2 a 4 Tn/Ha de humus de lombriz, para la siembra y crecimiento de plantas de importancia económica. (5)

FUNDEAGRO (1993). En Lima, menciona que las aplicaciones de diez Tm de materia orgánica por hectárea, para suelos pobres en minerales y 6 Tm, para otros de acuerdo a su caracterización,

dichas aplicaciones pueden ser total del campo o en franjas en la zona donde se van a colocar las semillas de zapallo. (13)

INIA (2006). En Lima reporta que la planta de la variedad de zapallo Curital INIA presenta un hábito de crecimiento erecto, con tallos vigorosos, hojas lobuladas de tamaño mediano, de color verde oscuro con áreas muy marcadas de color blanco grisáceo, con bordes aserrados y con presencia de tricomas. Sus flores son unisexuadas del tipo monoica y de color amarillo intenso. Fruto con un peso de 200 a 250 g aproximadamente, y sin presencia de cintura, aspecto es brillante, de color verde oscuro con un leve reticulado y estrías de color verde claro. (26)

CUTIPA (2007). En Puno, obtiene rendimiento y calidad de papa nativa (*Solanum tuberosum*), con abonos naturales como excretas de lombriz y biol sobre fertilizantes químicos, donde demuestra que el abonamiento orgánico produjo mayor contenido de materia seca 24.54% y mejora en la calidad de tubérculos en relación al químico el cual fue de 21.92%. (8)

INFOAGRO (2010). En Lima, da a conocer que las enmiendas húmicas favorecen el enraizamiento, ya que desarrollan y mantienen un sistema radicular joven y vigoroso, durante todo el ciclo del cultivo. También menciona que el humus hace desarrollar más las raíces secundarias con gran cantidad de pelos absorbentes, equilibra mejor la nutrición de las plantas, mejora el

comportamiento de éstas frente a condiciones salinas y ayuda a la eliminación de diferentes toxicidades. (24)

LOCALES

HUARCAYA Y HERNANDEZ (2005). Utilizaron dos tipos de compost, reportando que el de ganado de vacuno de invernada es de mayor eficiencia en el crecimiento y desarrollo de un cultivo ya que se obtuvo un buen ascenso radicular, tamaño y diámetro de tallo, longitud y color de hoja, así como el número de frutos por plantas. (22)

QUIJANDRIA Y SARAIVA (2015). Al aplicar diferentes dosis de lixiviado de compost y humus sobre el crecimiento de *Daucus carota* L. determinaron que la concentración de lixiviado de humus al 20% y 30% fueron de mayor eficacia en el crecimiento de longitud, perímetro, peso seco de la raíz napiforme y número de hojas por planta y a través de caracterización de suelos al final de la investigación determinaron que el lixiviado de lombriz mejora los parámetros físicos y químicos del suelo. (36)

CHILET Y ESCALANTE (2016). Utilizaron dos tipos de biol elaborado a base de *Capparis avicennifolia* Kunth y *Prosopis limensis* Benth, en el cultivo de *Citrullus lanatus* L. "sandía", determinando que el mayor crecimiento y desarrollo de los órganos de la especie lo muestran las plantas fertilizadas con biol de *Prosopis limensis*. (9)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Material biológico.

Estuvo conformado por semillas y plantas de la especie ***Cucurbita pepo*** L “variedad italiana”, ácido húmico y biol.

3.1.2. Ubicación geográfica

Ica se encuentra localizada en la Costa central del **Perú**, ubicada a 14° 04' 00” de Latitud Sur, a 75° 43' 24” de **Latitud Oeste**, y a una altura de 406 m.s.n.m.

3.1.3. Ubicación del área de estudio

El área de investigación se ubica en el km 303 de la panamericana sur, Universidad San Luis Gonzaga de Ica, en los campos experimentales de la Facultad de Ciencias Biológicas.

3.1.4. Ubicación política:

Región: Ica

Departamento: Ica

Provincia: Ica

Distrito: Ica

Lugar: Ciudad universitaria sin número km 303

3.1.5. Características del suelo.

Es de textura franco arenoso de buena lixiviación, con valores de pH comprendidos entre 5 y 6,5, siendo estos óptimos para el cultivo de *Cucurbita pepo* L “variedad italiana”, ya que favorece la aireación del suelo, por lo tanto, disminuye la incidencia de enfermedades y permite la translocación de minerales.

3.1.6. Características del Campo Experimental.

Largo del campo experimental 25 m

Ancho 15 m

Área total del campo experimental 375 m²

Tamaño de sub parcela 125 m²

3.2. Métodos

3.2.1. Preparación del terreno.

Se realizó la extracción de malezas existentes con ayuda de una lampa, debido a que el campo estuvo sembrado por maíz. Posteriormente se formaron surcos de acuerdo al distanciamiento del sistema de siembra para zapallo italiano y se procedió a regar con agua potable.

3.2.2. Tratamientos.

Para el presente trabajo. Evaluación del crecimiento y producción de *Cucurbita pepo* L “zapallo italiano” bajo tratamientos con ácido húmico y biol se aplicó la siguiente

dosis Testigo sin biofertilizantes; tratamiento uno, T1- 2ml de biol por litro de agua. Tratamiento dos T2 – 2ml de ácido húmico por litro de agua.

3.2.3. Labranza del suelo.

Se efectuó con lampa para remover el suelo y ampliar la dimensión del terreno en estudio, el cual se realizó a una profundidad aproximada de 25cm. profundidad adecuada, para que las raíces del zapallo italiano crezcan sin ninguna dificultad.

3.2.4. Rastrillado y nivelado.

Se llevó a cabo con la finalidad de romper los agregados de tierra, haciendo uso de un rastrillo de metal, eliminando de esta forma las malezas restantes, posteriormente el terreno quedo bien inconsistente y suelto listo para realizar la instalación del ensayo.

3.2.5. Trazado y marcado.

Se delimitó el terreno con 10 estacas de madera de 2 metros de longitud, el trazó se ejecutó con ayuda de una wincha de 5 metros, pábilo y cal, a fin de ubicar las líneas y los puntos para los hoyos de siembra.

3.2.6. Siembra.

Se realizó la siembra directa en el suelo o en la capa de arena, a razón de 2-3 semillas por golpe, que se esparcirán

juntas a objeto que al emerger rompan la costra del suelo con mayor facilidad, cubriéndolas con 3-4 cm de tierra o arena, según corresponda. La cantidad de semilla gastada suele ser de unos 10 k/Ha en siembra directa. La duración de la germinación en tierra es de 5 a 8 días y en terreno esparcido oscila entre 2 y 3 días.

3.2.7. **Marcos de plantación.**

Los marcos de siembra se establecieron en función del porte de la planta, que a su vez depende de la variedad italiana cultivada. Estos oscilaron entre 1 y 2 metros entre líneas y 0,6 a 1 m entre plantas sobre la hilera.

3.2.8. **Raleo.**

Se llevó a cabo cuando existía de 3 a más plantas por golpe, en estado de 2-3 hojas verdaderas (8-10 días desde la germinación), dejando la más vigorosa y eliminando las restantes. En caso de realizarse un segundo raleo, es conveniente eliminar las plantas cortando el tallo por su base en vez de arrancarlas, dado que las raíces están más desarrolladas, pudiendo ocasionar daños a las plantas que se dejan en el terreno.

3.2.9. **Aporcado.**

Práctica que se realizó a los 15-20 días de iniciado el cultivo y que consistió en cubrir con tierra o arena parte del tallo de la

planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. Es aconsejable no sobrepasar la altura del eje hipocotíleo.

3.2.10. **Tutorado.**

Es una práctica que se realizó cuando el tallo comienza a caerse, con el objeto de restablecer su verticalidad mediante la colocación de un hilo, generalmente con totora que se sujeta por un extremo al tallo y por el otro al empale. De este modo se aprovecha mejor la iluminación, se mejora la ventilación, reduciendo el ataque de enfermedades y se facilitan las labores y prácticas culturales.

3.2.11. **Desbrozado.** En el zapallo italiano no se realizó la poda de formación, por lo que la corta se ve reducida a la limpieza de brotes secundarios, que deben ser eliminados cuanto antes con el fin de evitar la competencia por diversos factores como luz, temperatura y nutrición mineral.

3.2.12. **Deshojado.**

Sólo se justifica cuando las hojas de la parte bajan de la planta están muy envejecidas, enfermas o cuando su excesivo desarrollo dificulte la luminosidad o la aireación, ya que de lo contrario traería consigo una reducción de la producción de carbohidratos y disminución en el proceso de transpiración. No deben eliminarse más de dos láminas por planta.

3.2.13. **Fertilización.**

En la presente investigación se hicieron 5 fertilizaciones a lo largo de su ciclo fenológico en el cultivo de zapallo variedad italiana; a los 10, 30, 50,60 y 80 días después de la siembra (dds).

3.2.14. **Limpieza de flores.**

Las flores del zapallo italiano se desprenden una vez completada su función, cayendo sobre el suelo o sobre otros órganos de la planta, pudriéndose con facilidad. Si este órgano se deja permite el nacimiento de agentes patógenos de enfermedades para el cultivo, por lo que fueron eliminadas de forma inmediata.

3.2.15. **Limpieza de frutos.**

Consistió en suprimir los frutos que presenten daños de enfermedades, malformaciones o crecimiento excesivo, para eliminar posibles fuentes de inóculo y evitar el agotamiento de la planta.

3.2.16. **Cosecha.**

La recolección se realizó de forma manual, siendo conveniente el uso de tijeras desinfectadas para cortar los frutos, dejándoles una longitud del pedúnculo de 1.5 - 3 cm. Los zapallos italianos se consumen en diversos estados de madurez fisiológica. El índice de cosecha esta dado

básicamente por el tamaño del producto, y si no son cosechados a un tamaño comercial adecuado, pierden sus cualidades comerciales y su precio de venta disminuye considerablemente.

3.2.17. **Riego.**

Se hizo con agua proveniente de pozo potable a través de mangueras de dos pulgadas, al inicio de la siembra se llenó la poza, posteriormente cada 25 días se ejecutó riegos a flor de tierra.

3.2.18. **Deshierbo**

Se realizó con ayuda de lampa con el objetivo de eliminar las malezas del campo experimental, para evitar la competencia al cultivo de los nutrimentos aplicados.

3.2.19. **Extracción de plantas.**

Con ayuda de una pala se extrajeron de manera aleatoria 4 plantas de zapallo variedad italiano por parcela en estudio, cada 15 días después de la siembra, para la determinación de crecimiento y productividad.

3.3. Evaluaciones ejecutadas.

3.3.1. Germinación

La germinación es el proceso de crecimiento embrionario el cual una semilla se desarrollará hasta convertirse en una planta, este proceso es importante, porque si no hay germinación no hay planta y sin planta no hay cosecha. Se consideró la evaluación desde el momento de la siembra, se efectuaron inspecciones diarias en tres tiempos mañana 7am, tarde 2 pm y noche 6 pm en las tres sub parcelas para verificar el inicio de la germinación.

3.3.2. Crecimiento

Para la determinación del crecimiento se hizo observaciones y toma de muestra cada 15 dds. con el propósito de determinar los parámetros representativos de los diferentes órganos de la planta. Los datos obtenidos fueron registrados en un cuaderno de anotaciones con el propósito de ejecutar el análisis estadístico.

3.3.3. Longitud de raíz.

La determinación de la longitud de la raíz se ejecutó cada 15 días después de la siembra con una regla de 30cm de extensión, considerando el promedio de raíces de la planta de zapallo variedad italiano.

3.3.4. Longitud de tallo.

Se realizó con ayuda de un centímetro, dicha actividad se llevó acabo cada quince días después de la siembra, tomando como referencia la guía central de las plantas extraídas del campo de investigación.

3.3.5. Longitud de peciolo.

Se efectuó cada 15 días después de la siembra, con ayuda de una regla de 30 cm de longitud, se consideró la distancia del peciolo desde el inicio de la vaina y comienzo del limbo, ello se hizo con el fin de tener datos precisos a través de promedios.

3.3.6. Longitud de lámina.

Se efectuó cada 15 días después de la siembra, con ayuda de una regla de 30cm de longitud, se midió la lámina foliar desde la base del limbo hacia el margen apical del mismo, ello se ejecutó en la cara adaxial.

3.3.7. Ancho de lámina.

Se efectuó cada 15 días después de la siembra, con ayuda de una regla de 30cm de longitud, se consideró tres zonas del limbo (cara abaxial) para determinar a través de promedio el ancho de las hojas.

3.3.8. Numero de hojas.

Se determinó contando todas las hojas de las plantas extraídas de las parcelas experimentales y testigo, para posteriormente obtener el promedio de láminas por planta ello se efectuó cada 15 días después de la siembra.

3.3.9. Longitud de frutos.

Se evaluó a partir de los sesenta días después de la siembra con ayuda de una regla de 30cm. Se determinó la longitud del fruto por planta a través de promedio.

3.3.10. Floración.

Es importante Para lograr la reproducción de nuevos especímenes y la generación de frutos. Se observó que las flores masculinas en las plantas de zapallo italiano son primeras en abrir, apareciendo de una forma variable que oscila de 2 a 6 flores por rama. Después de 3 a 5 días aparecieron las flores unisexuales femeninas, en número de 5 a 10, estas últimas se ubican cerca del tallo principal.

3.3.11. Número de frutos por planta.

El número de frutos por planta se determinó mediante el conteo esta labor se efectuó a partir del cuajado de las flores femeninas a partir de los sesenta días después de la siembra.

3.3.12. **Peso promedio de frutos.**

La evaluación consistió en realizar el peso de cada pepónide para posteriormente obtener el promedio total de todos los frutos cosechados por planta de cada parcela, dicha actividad se llevó a cabo a través de una balanza de precisión.

3.3.13. **Longitud de frutos.**

La evaluación consistió en medir la longitud de los frutos con una regla, se tomó desde la base del pedúnculo hasta el punto de inserción de la flor.

3.3.14. **Diámetro promedio de frutos.**

Se realizó cortes transversales en tres partes del fruto; base, centro y ápice, para posteriormente con una cinta métrica proceder a tomar las medidas y obtener el promedio correspondiente.

3.3.15. **Análisis estadístico.**

A los datos procesados de las diferentes variables evaluadas se les realizó un análisis de varianza y una prueba de amplitud de límites significativos usando el comparador de Duncan al 95% confiabilidad, para esto se utilizaron los programas estadísticos: Excel e Info Stat.

IV. RESULTADOS

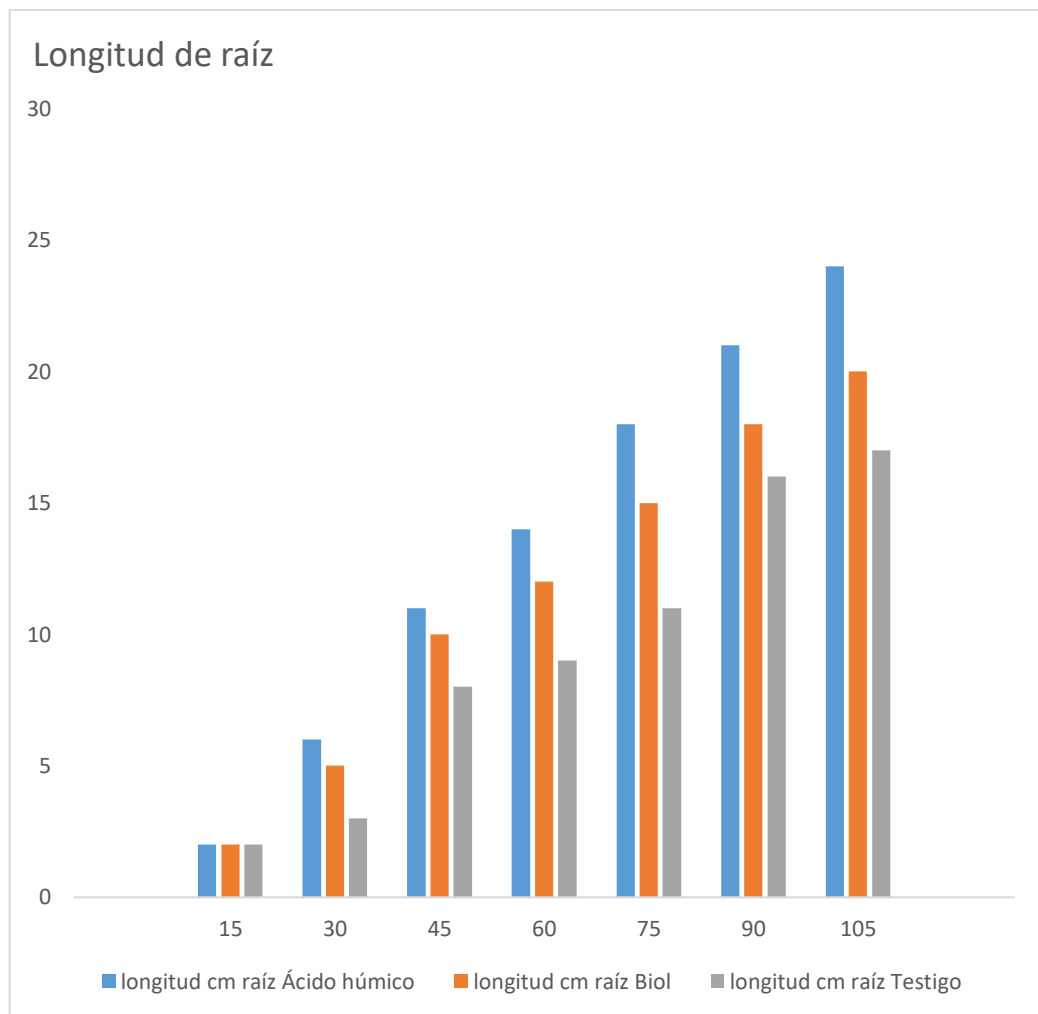


FIG. 1 EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LONGITUD DE RAÍZ EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

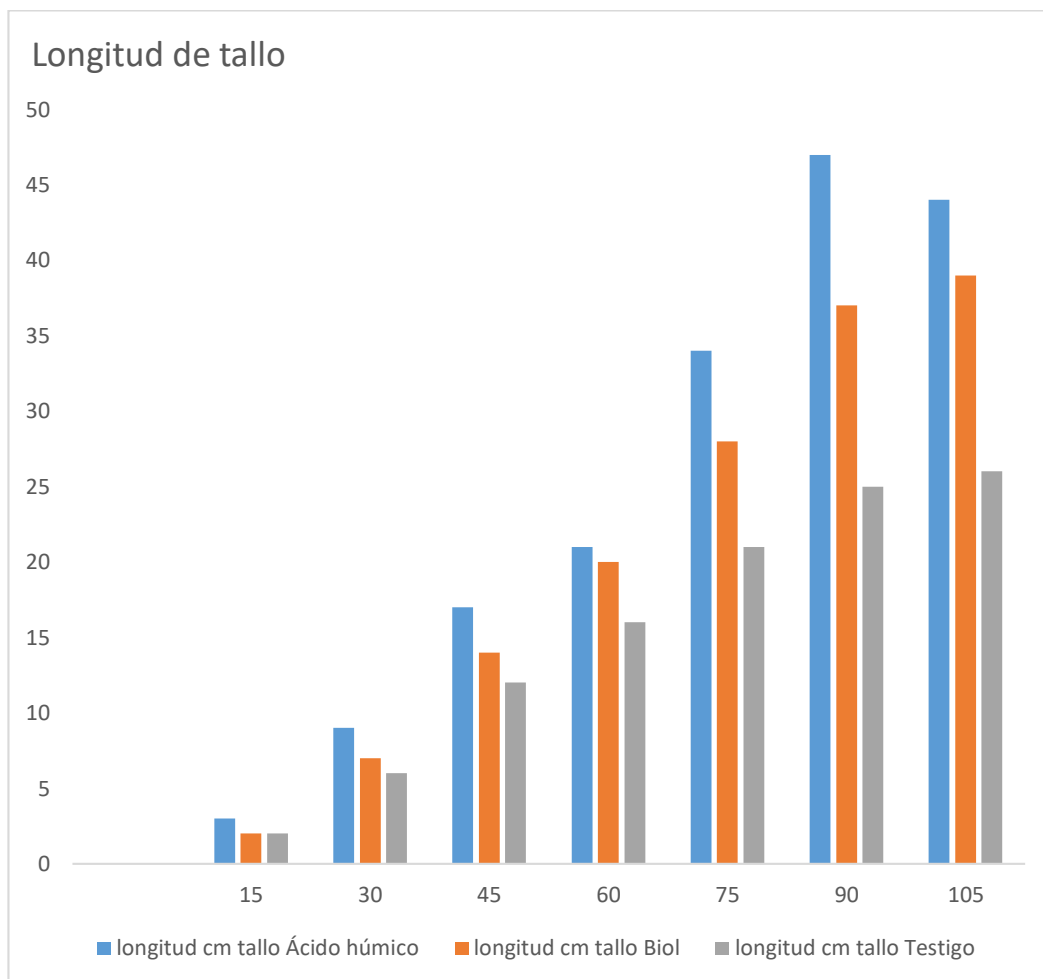


FIG. 2 EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LONGITUD DE TALLO EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

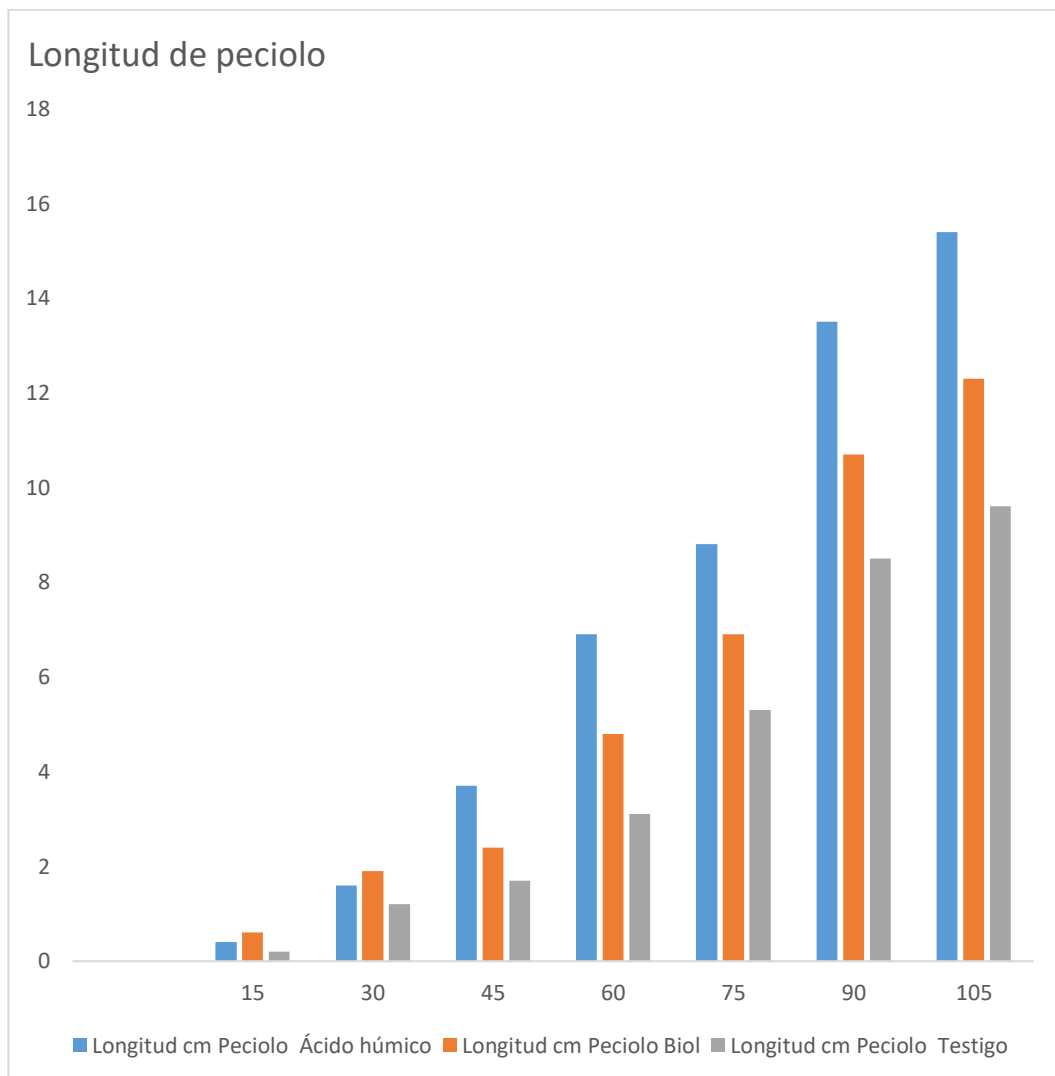


FIG. 3 EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LONGITUD DE PECIOLO EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

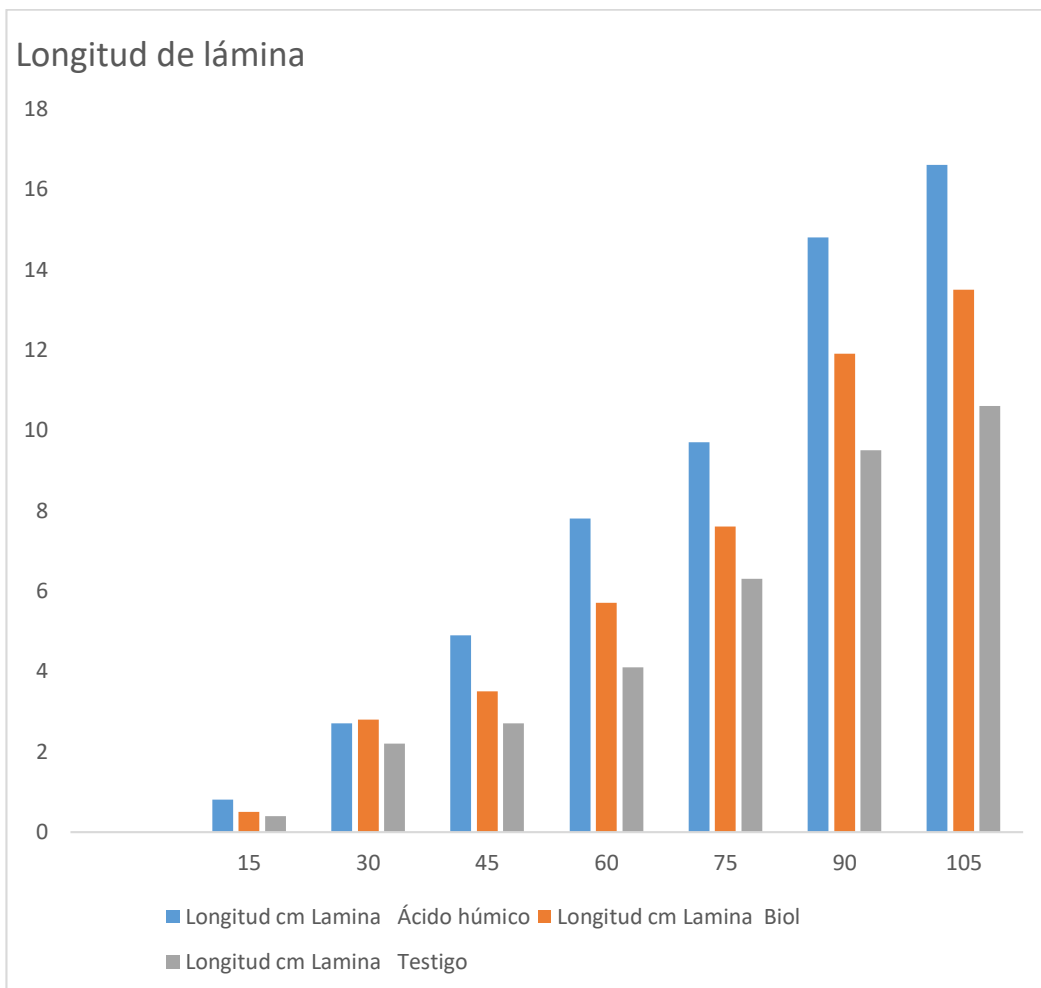


FIG. 4 EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LONGITUD LÁMINA FOLIAR EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO AGOSTO FEBRERO – JULIO 2018.

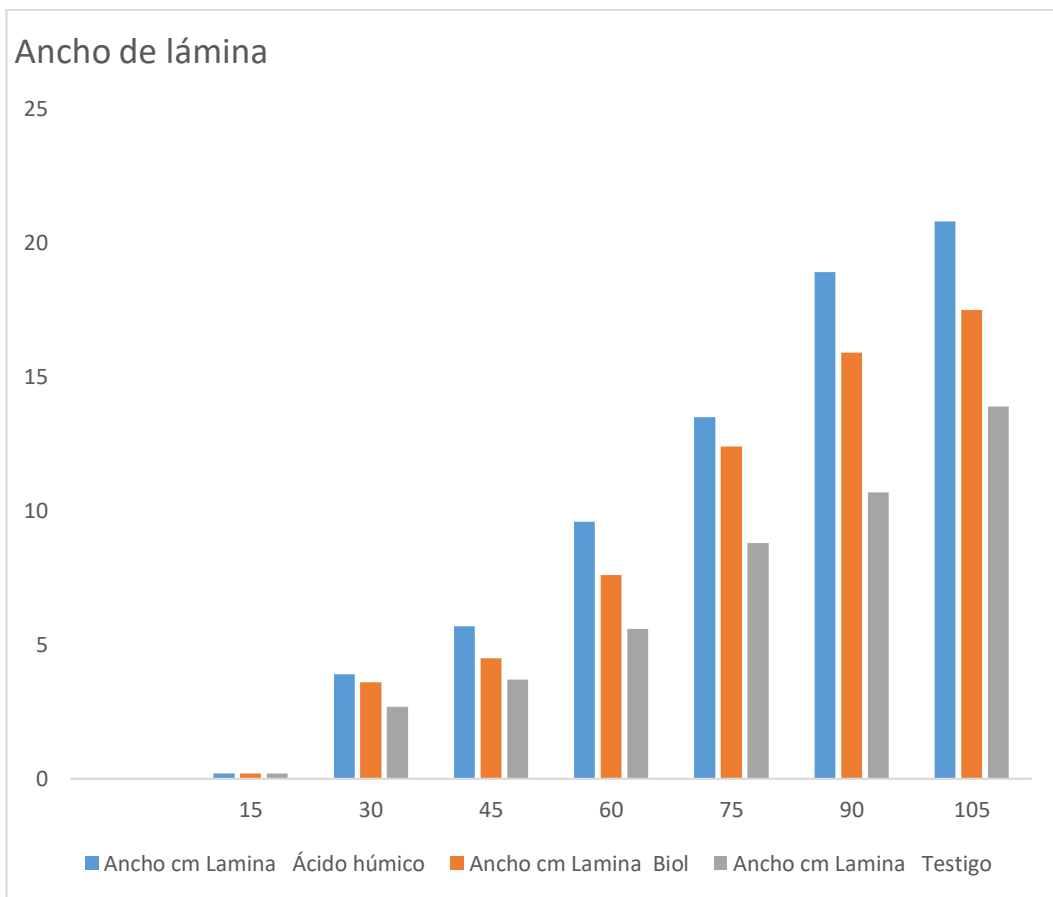


FIG. 5 EVALUACIÓN DEL ANCHO DE LÁMINA FOLIAR EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

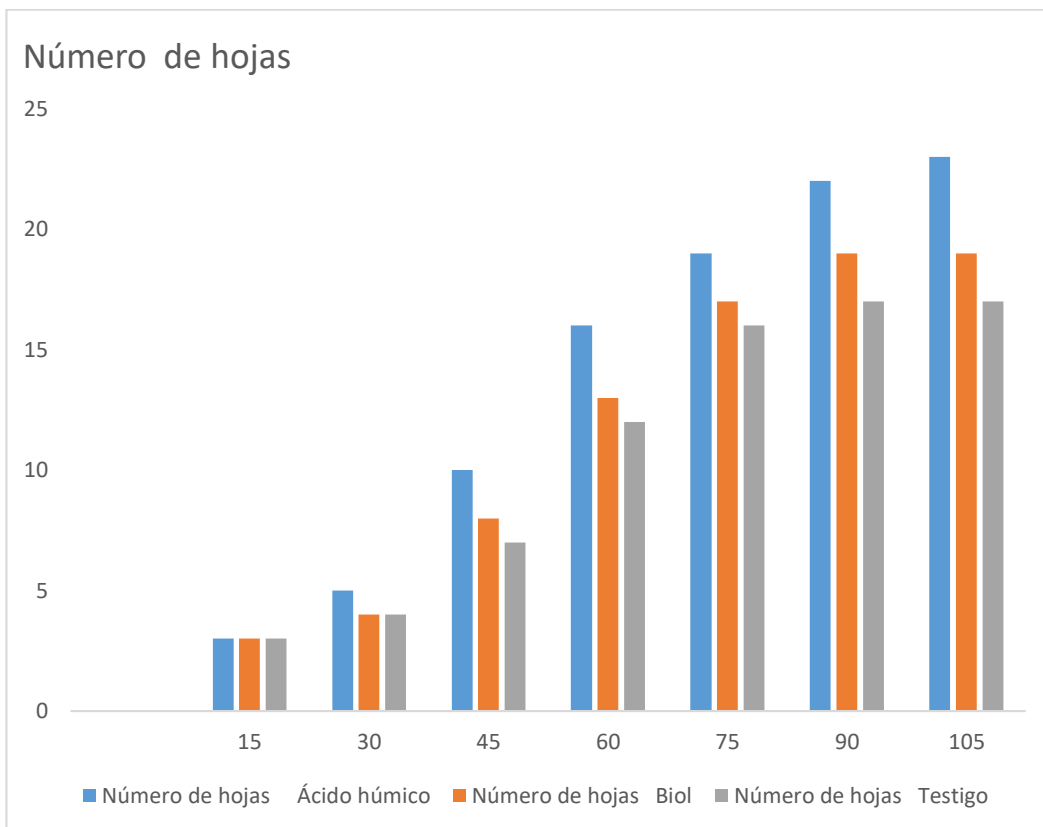


FIG. 6 EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE HOJAS EN *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

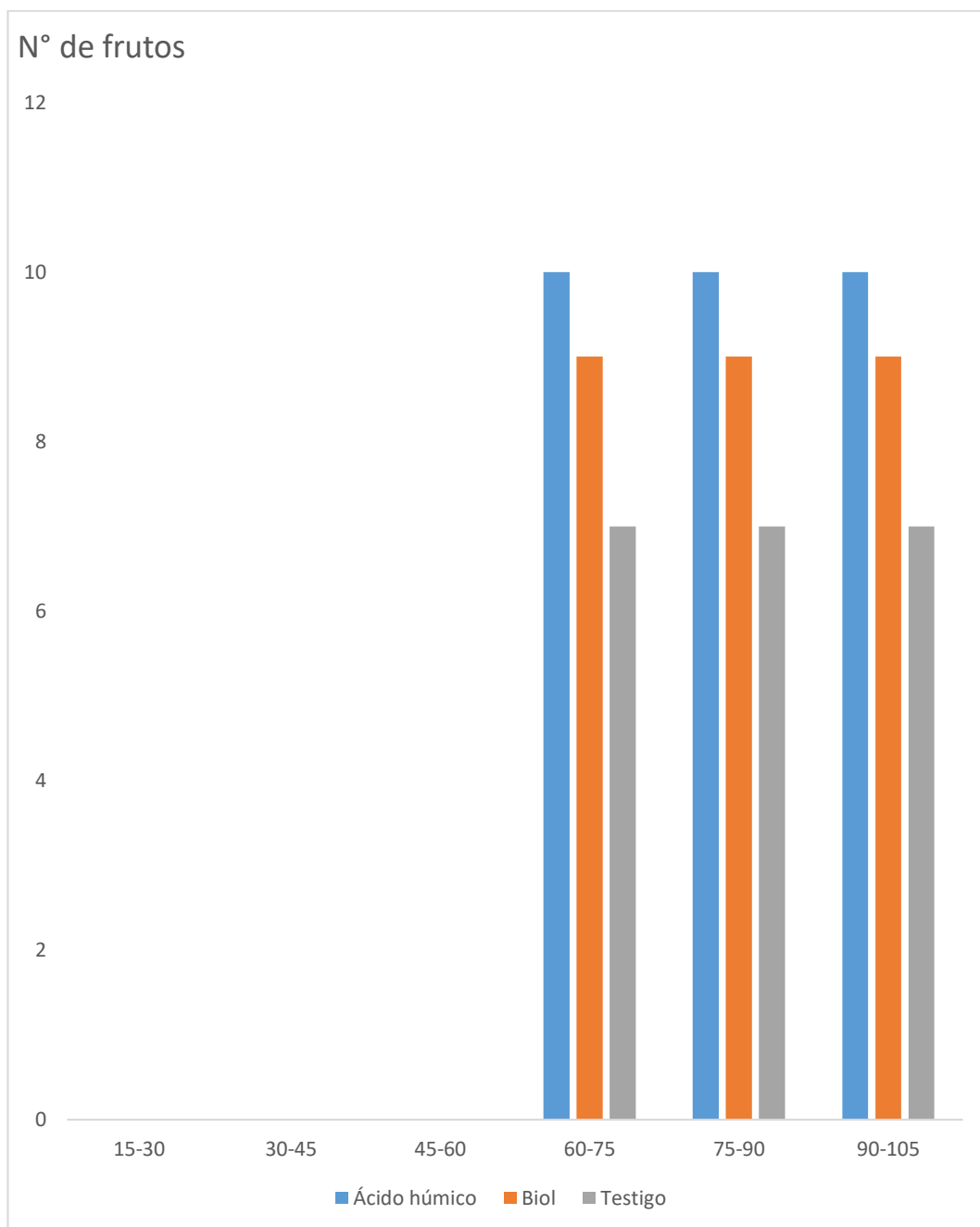


FIG. 7 EVALUACIÓN DEL NÚMERO DE FRUTOS EN *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

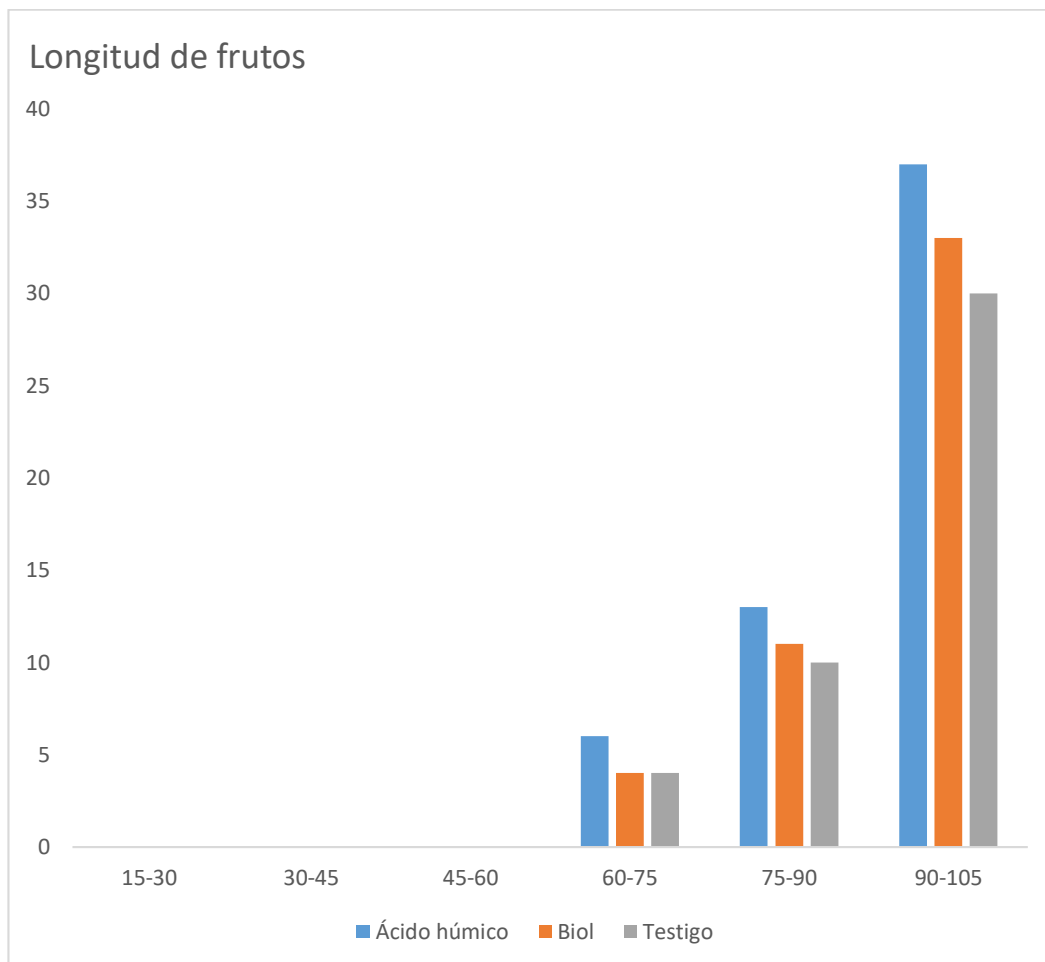


FIG. 8 EVALUACIÓN DE LA DE LONGITUD DE FRUTOS EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

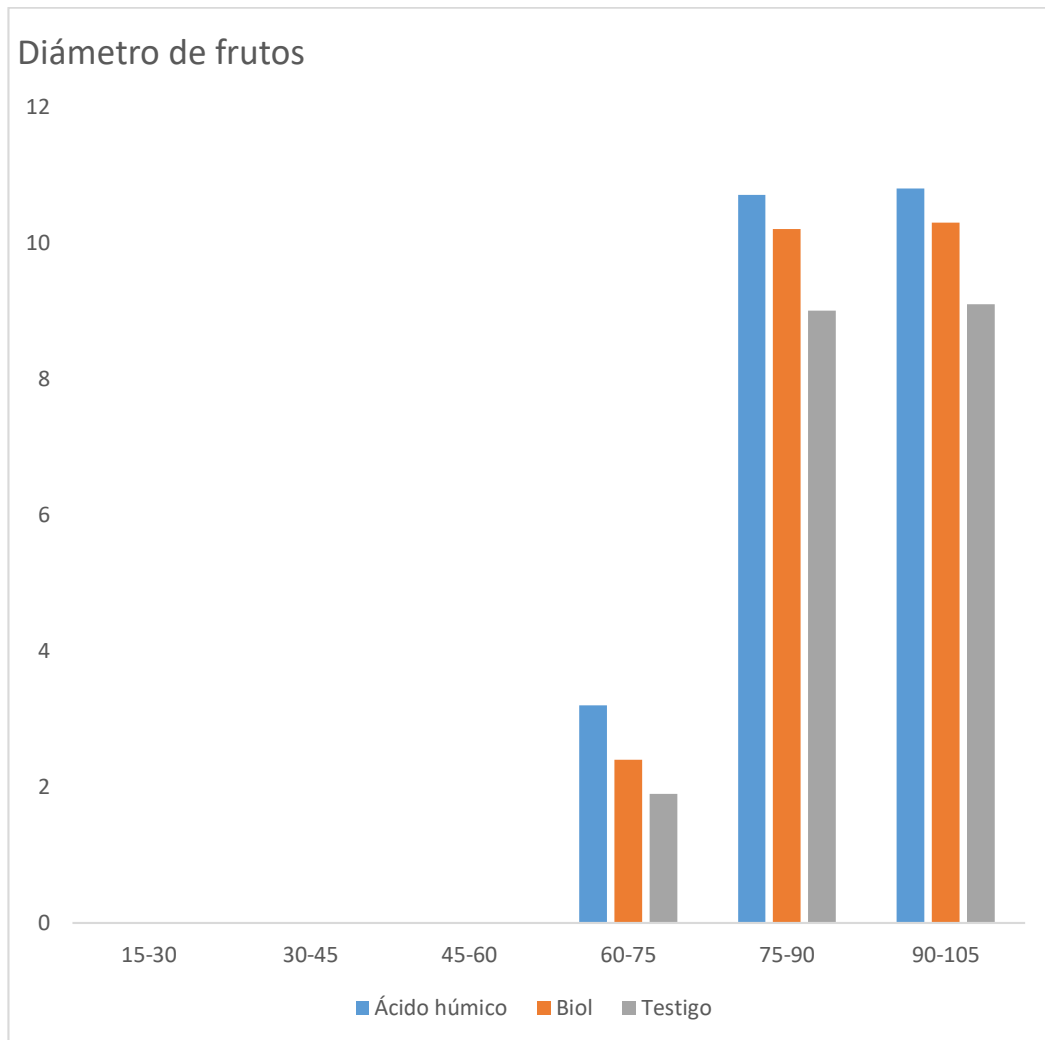


FIG. 9 EVALUACIÓN DEL DIÁMETRO DE FRUTOS EN (cm) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

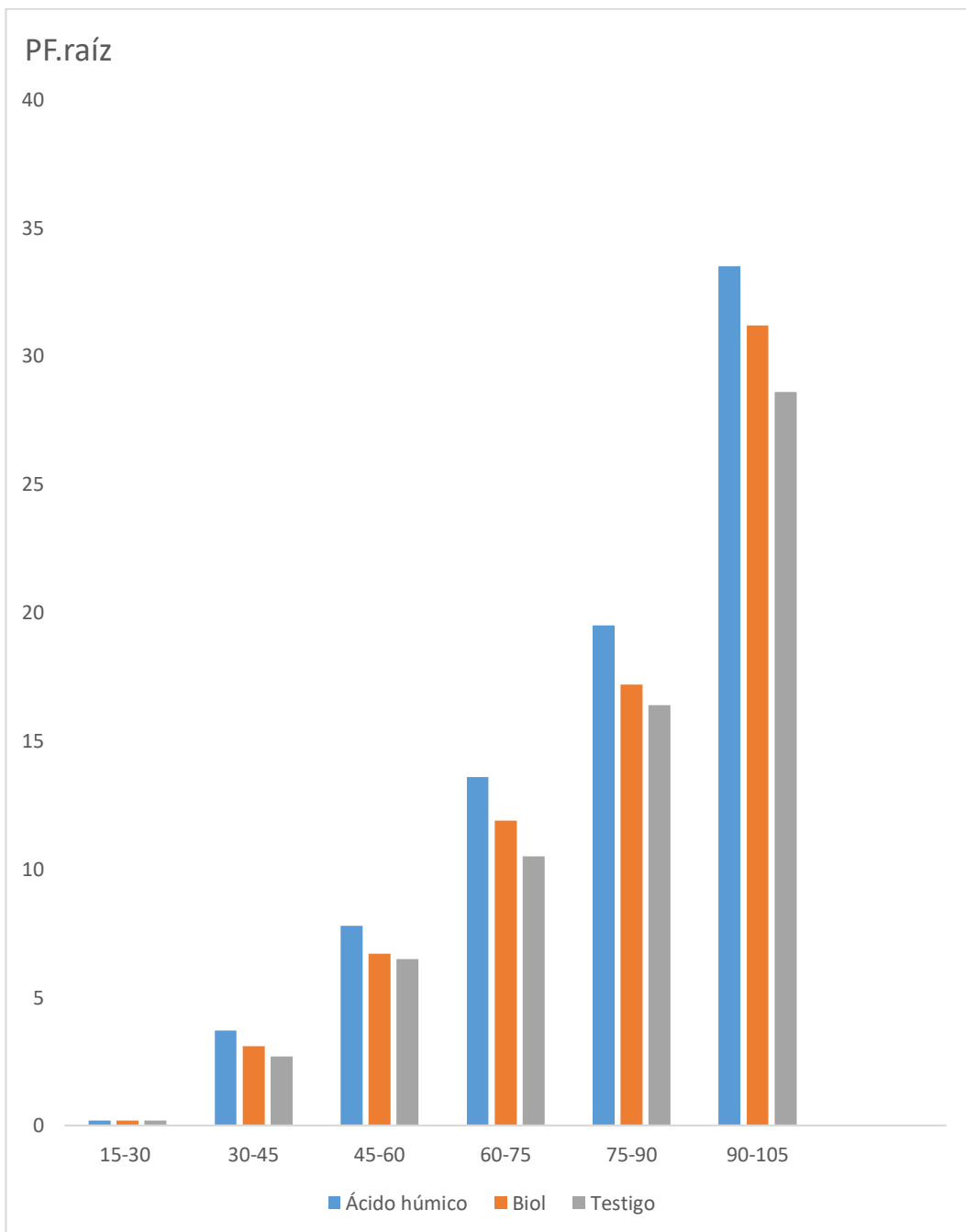


FIG. 10 EVALUACIÓN DEL PESO FRESCO DE RAÍZ EN (gr) DE Cucurbita *pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

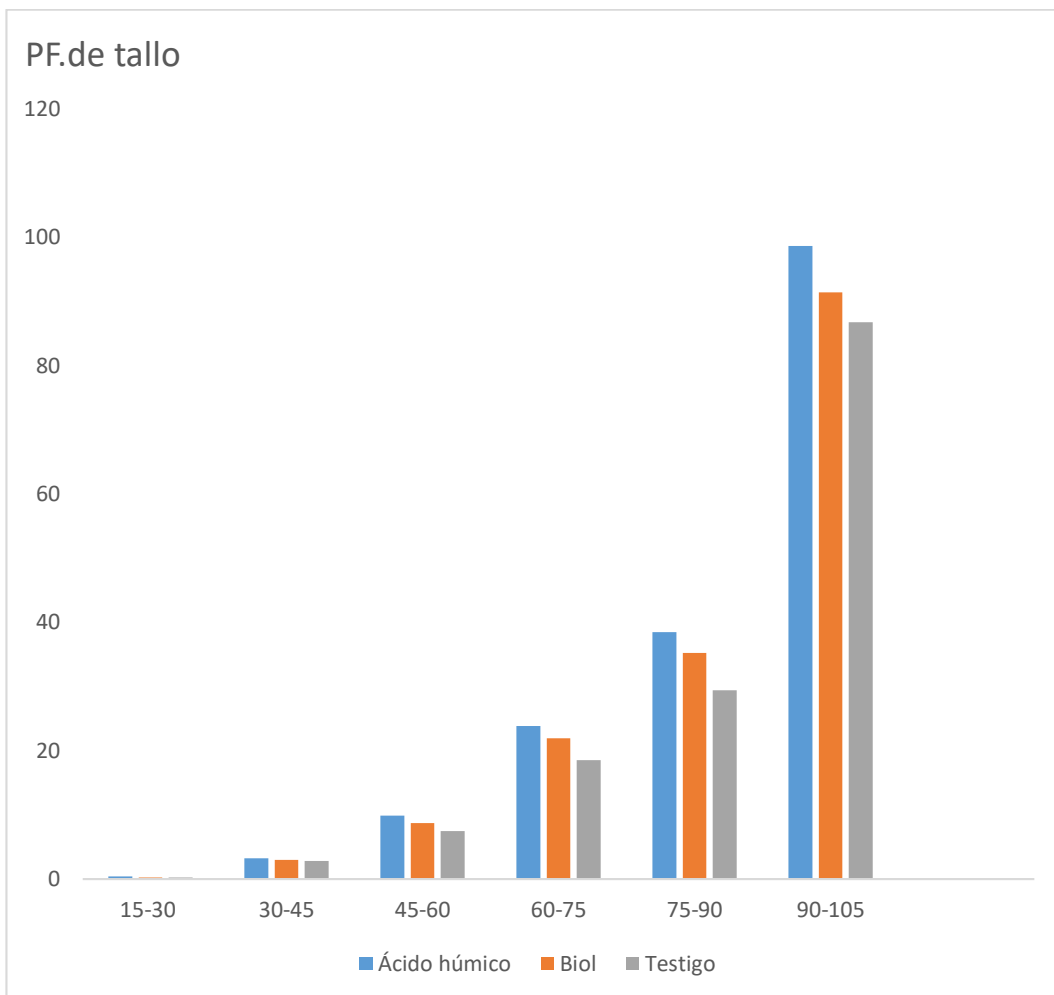


FIG. 11 EVALUACIÓN DEL PESO FRESCO DE TALLO EN (gr) DE ***Cucurbita pepo*** L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

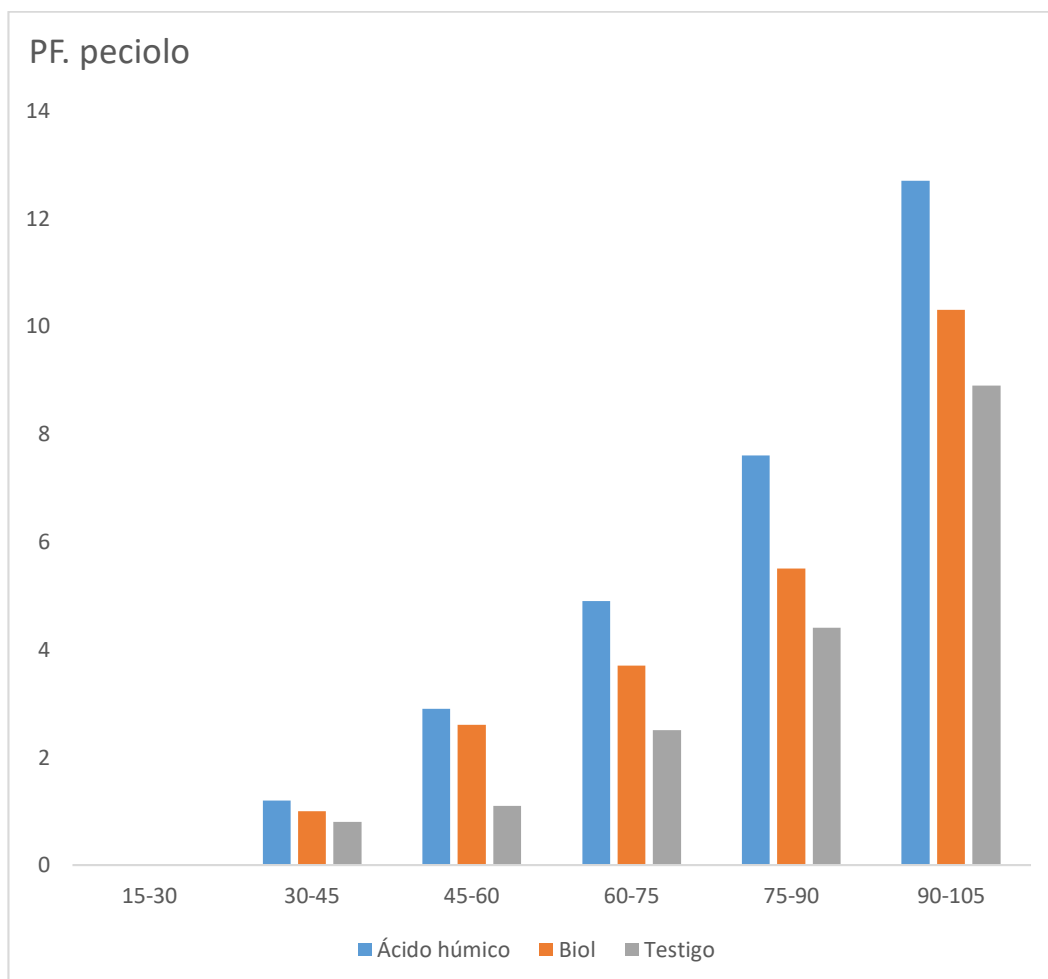


FIG. 12 EVALUACIÓN DEL PESO FRESCO DE PECIOLO EN (gr) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

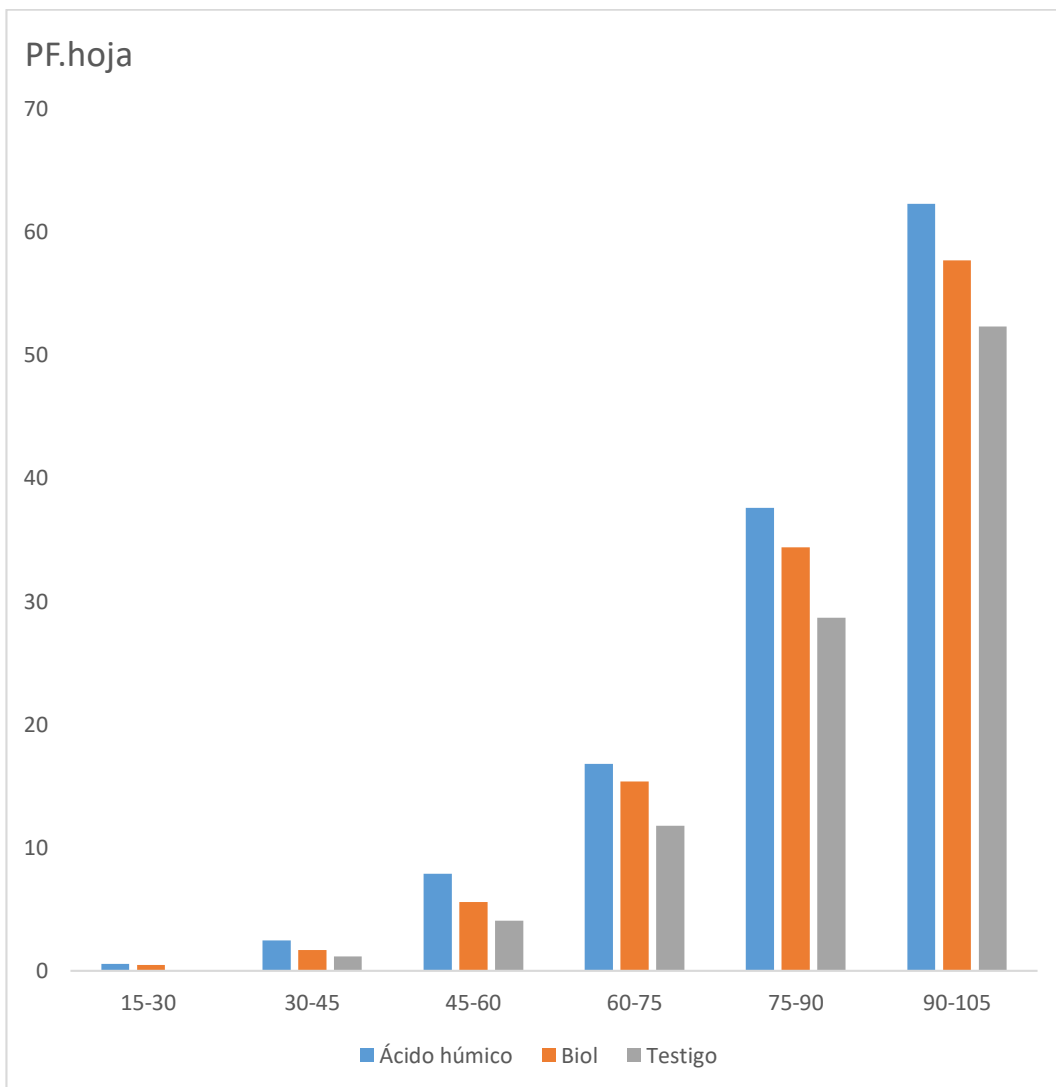


FIG. 13 EVALUACIÓN DEL PESO FRESCO DE HOJAS EN (gr) DE Cucurbita *pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

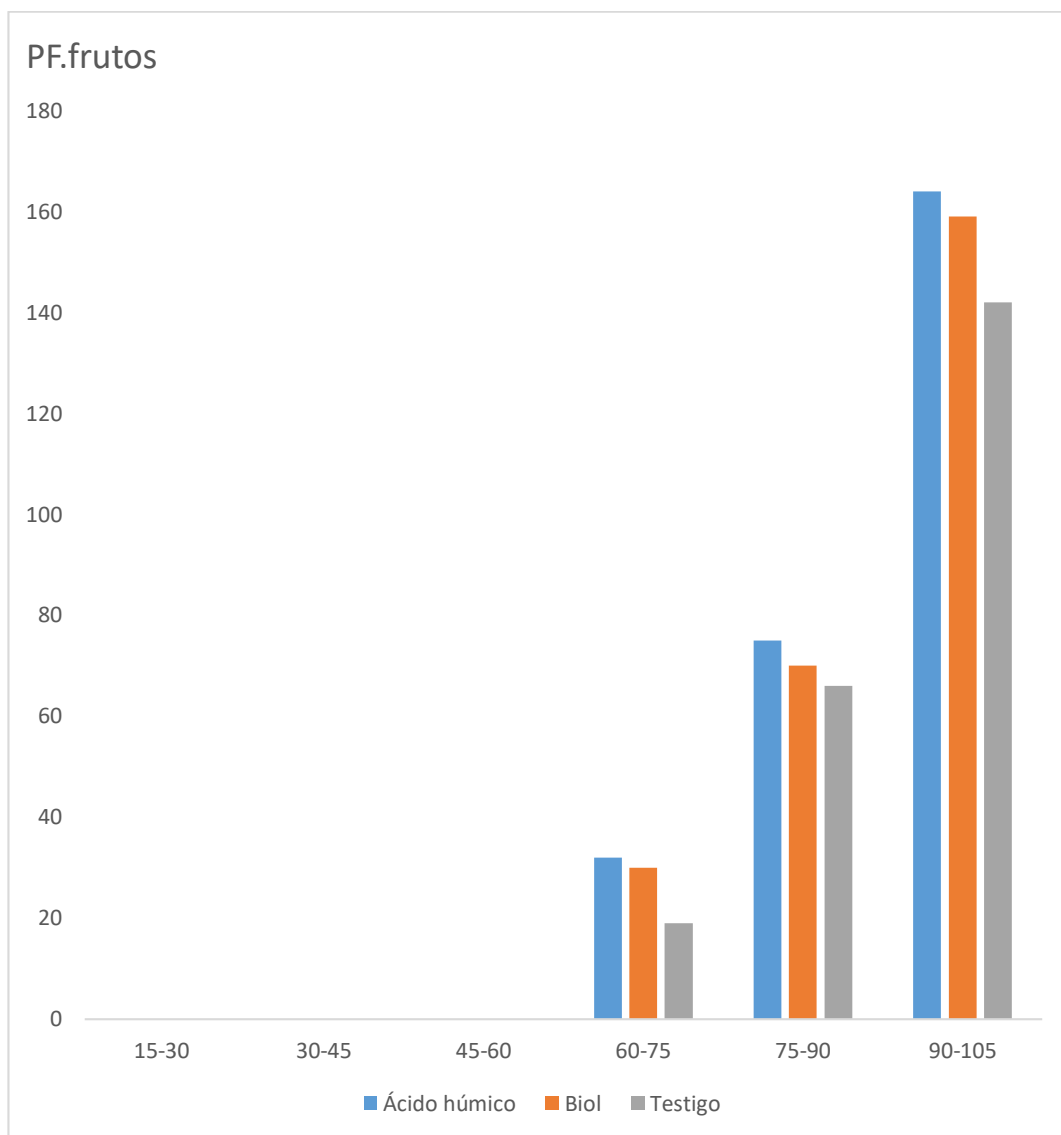


FIG. 14 EVALUACIÓN DEL PESO FRESCO DE FRUTOS EN (gr) DE *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO” BAJO TRATAMIENTOS CON ACIDO HÚMICO - BIOL Y TESTIGO FEBRERO – JULIO 2018.

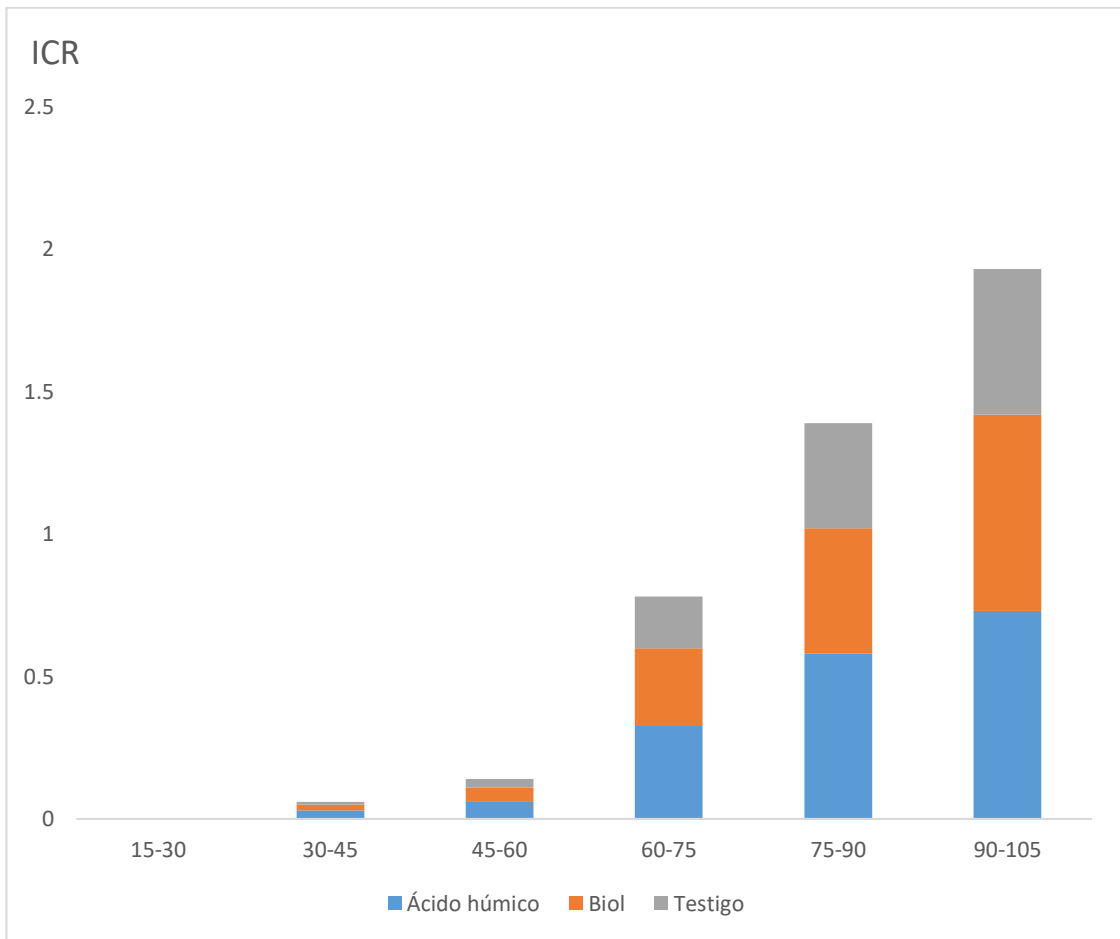


FIG.15 ÍNDICE DE CRECIMIENTO RELATIVO (ICR) DE RAÍZ EN *Cucurbita pepo* L "ZAPALLO ITALIANO"

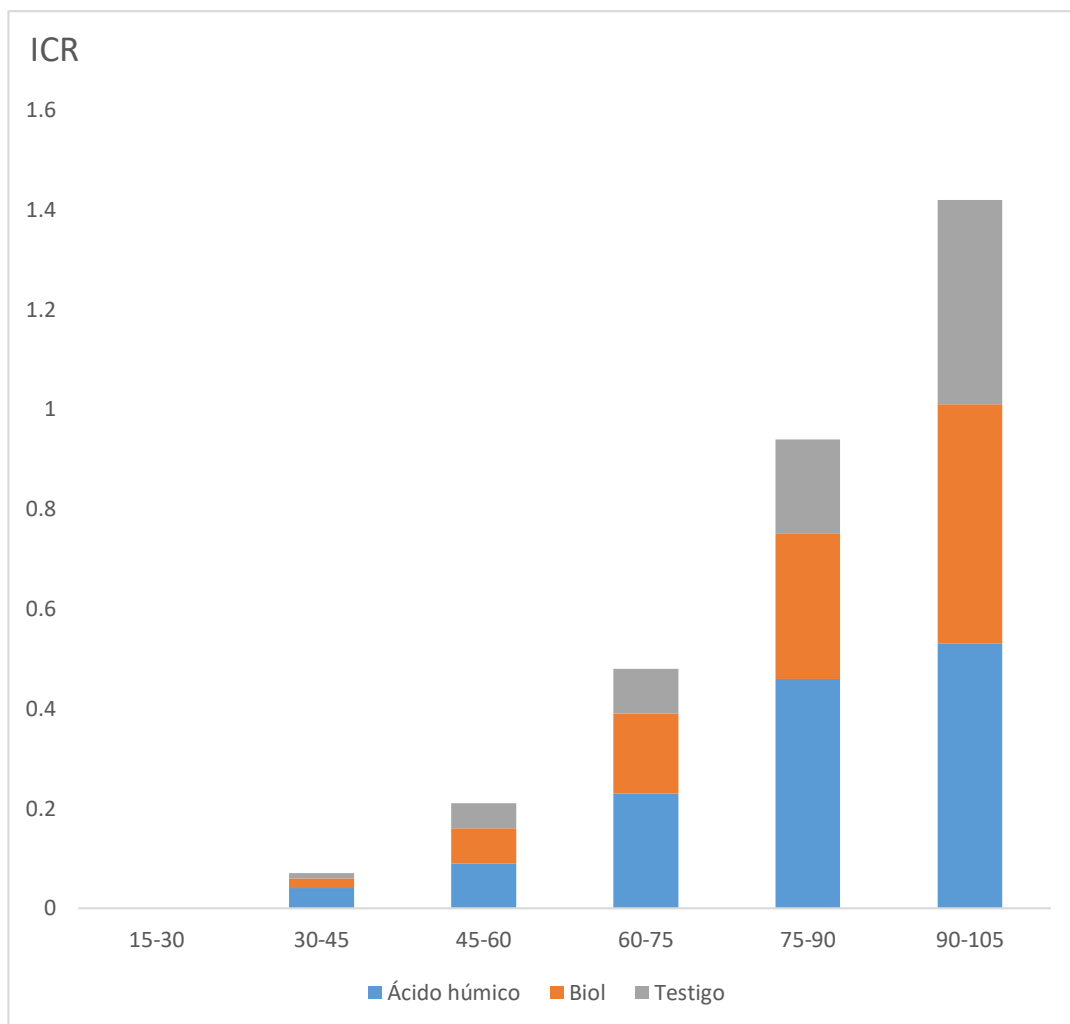


FIG.16 ÍNDICE DE CRECIMIENTO RELATIVO (ICR) DE TALLO EN *Cucurbita pepo* L "ZAPALLO ITALIANO"

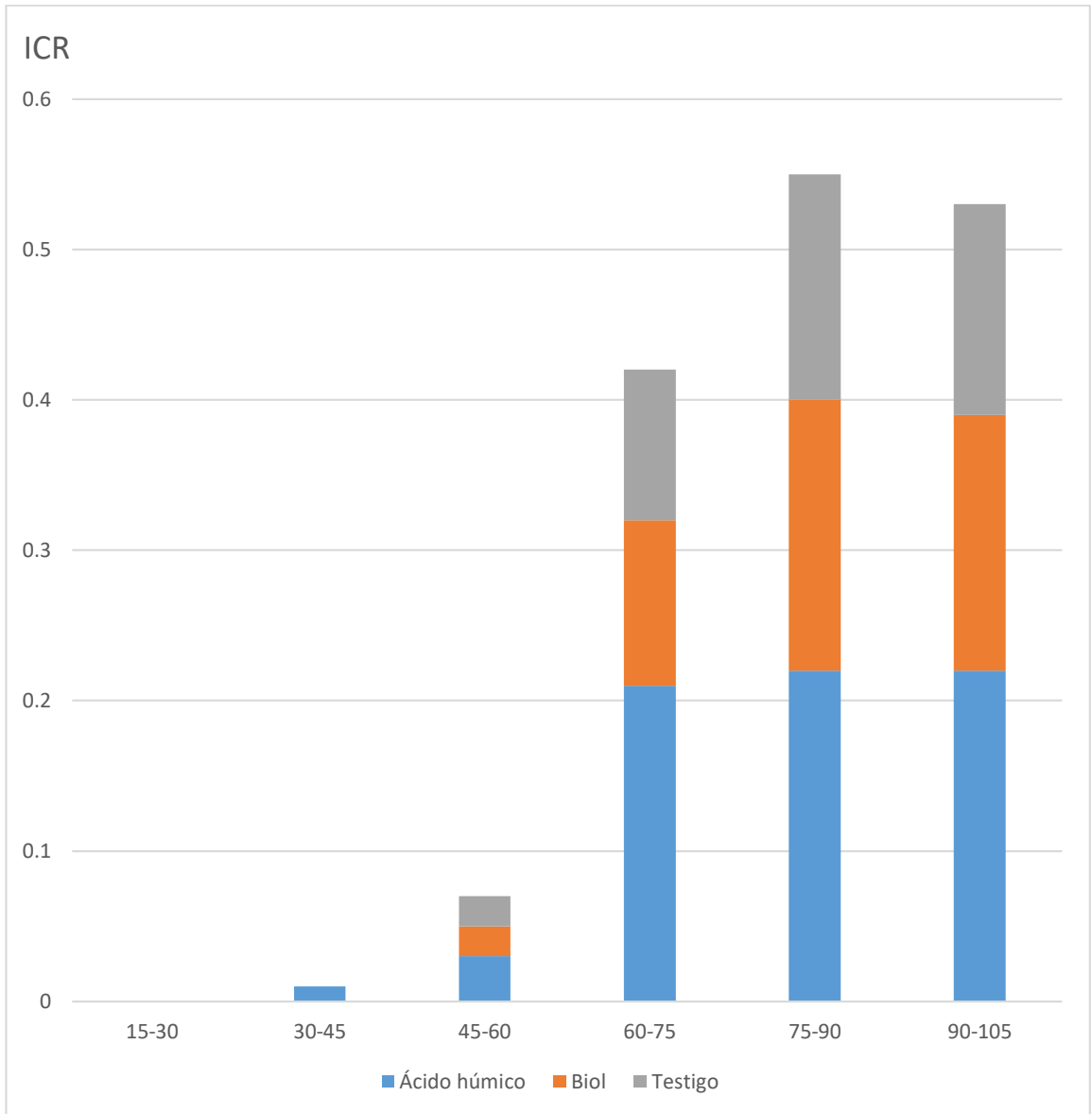


FIG.17 ÍNDICE DE CRECIMIENTO RELATIVO (ICR) DE PECIOLO EN *Cucurbita pepo* L "ZAPALLO ITALIANO"

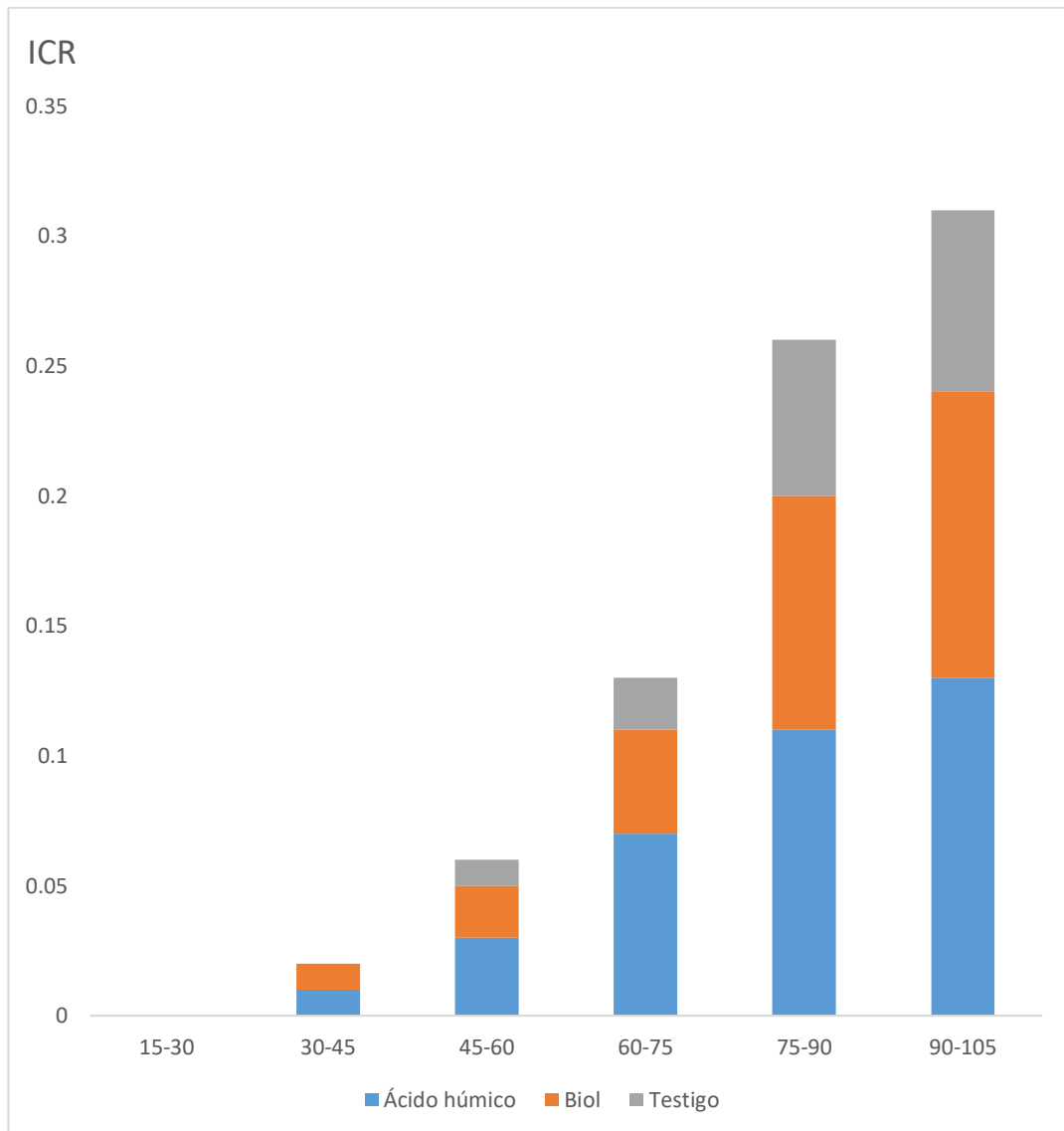


FIG.18 ÍNDICE DE CRECIMIENTO RELATIVO (ICR) DE HOJA EN *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO”

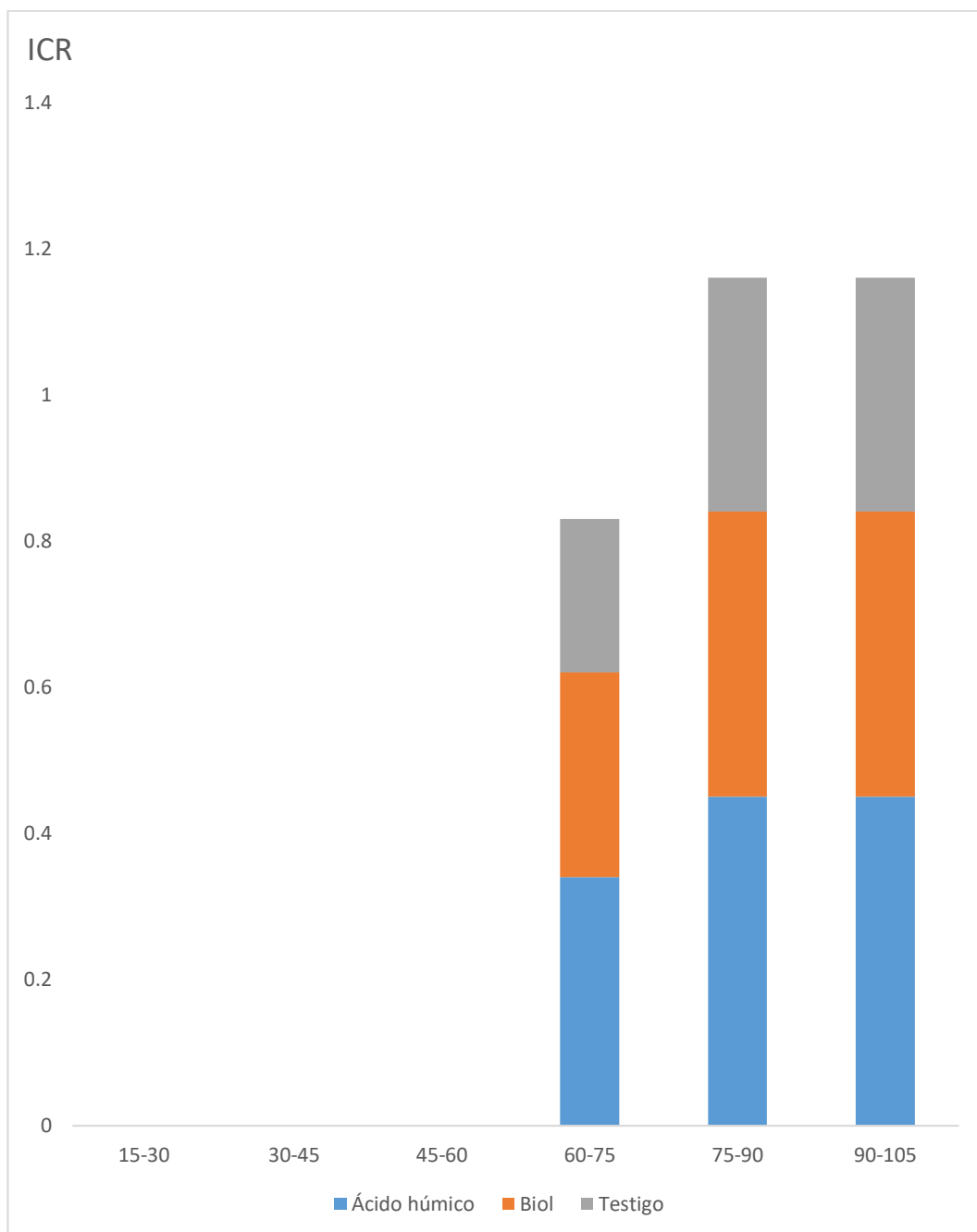


FIG.19 ÍNDICE DE CRECIMIENTO RELATIVO (ICR) DE FRUTOS EN *Cucurbita pepo* L “ZAPALLO ITALIANO”

Prueba de hipótesis.

Tabla N° 1 Análisis estadístico ANOVA Y DUNCAN, para determinar si existe diferencia significativa en el crecimiento de los órganos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiana” con los tratamientos testigo, biol y ácido húmico y biol.

ANOVA de un factor

Crecimiento de órganos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	60,515	2	32,708	805,606	0,000
Intra-grupos	,450	12	0,042		
Total	60,965	14			

Crecimiento de órganos

Duncan

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	9,307		
Biol	5		14,756	
Ac. Hum.	5			19,829
Sig.		1,000	1,000	1,000

H0: No existe diferencias significativas entre los tratamientos testigo, biol y ácido húmico en el crecimiento de los órganos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiana”

H1: Si existe diferencias significativas entre los tratamientos testigo, biol y ácido húmico en el crecimiento de los órganos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiana”

CONCLUSION. Se afirma que, si existe diferencias significativas entre los tratamientos testigo, biol y ácido húmico en el crecimiento de los órganos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiano” a un nivel de significación de 0.05%.

Prueba de hipótesis.

Tabla N° 2 Análisis estadístico ANOVA Y DUNCAN, para determinar si existe diferencia significativa en el rendimiento de los frutos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiano” con los tratamientos testigo, ácido húmico y biol.

Pruebas de normalidad

ANOVA de un factor

Peso fresco de frutos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	23162,800	2	11591,400	3606,294	0,000
Intra-grupos	40,800	14	3,600		
Total	23203,600	16			

Rendimiento de los frutos

Duncan

Tratamiento	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Testigo	5	236,000		
Biol	5		298,120	
Ac. húmico	5			331,800
Sig.		1,000	1,000	1,000

H0: No existe diferencias significativas entre los tratamientos testigo, biol y ácido húmico en el rendimiento de los frutos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiano”

H1: Si existe diferencias significativas entre los tratamientos testigo, biol y ácido húmico en el rendimiento de los frutos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiano”

CONCLUSION. Se afirma que, si existe diferencias significativas entre los tratamientos testigo, biol y ácido húmico en el rendimiento de los frutos de la especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiano” a un nivel de significación de 0.05%.

V. DISCUSIÓN

En relación a los abonos orgánicos el autor de la presente tesis denominada Evaluación del Crecimiento y Producción de *Cucurbita pepo* L “zapallo italiano”, concuerda por lo citado por los investigadores Huarcaya y Hernández (2005). En relación al crecimiento y desarrollo de los órganos vegetales, ya que dicho abono provee nutrientes que permite la división y elongación celular de los tejidos meristemáticos.

Un buen enraizamiento permite que la planta se fije y absorba nutrientes del suelo, por ese motivo se concuerda por lo citado por INFOAGRO (2010), donde referencia que las enmiendas húmicas favorecen un crecimiento radicular joven y vigoroso, además permite así el alargamiento del ciclo fenológico del cultivo.

La planta de zapallo, presenta tallos modificados que le permiten desarrollarse de diferentes formas por encima de la superficie del suelo, en lo referente se discrepa en parte por lo señalado por INIA (2006), en la forma de crecimiento de la especie, ya que la variedad curital INIA muestra habito de crecimiento erecto, mientras que la variedad italiana presenta tallos cortos y decumbentes.

Hoy en día nuestro planeta está cambiando abruptamente y que decir los campos agrícolas a través de la fertilización sintética, que trae como consecuencia el desequilibrio ecológico, por lo manifestado se concuerda con Camere (1992), Duglas (2010) y García (1997), en lo relacionado a los abonos orgánicos que son la solución para frenar lo señalado líneas

arriba, además manifiestan que los abonos naturales mejoran la textura y estructura de los suelos, la circulación de aire, aumenta la nutrición mineral y mejora la retención de agua, permitiendo un buen crecimiento y desarrollo de la especie *Cucurbita pepo* L.

Se tiene que el uso de fertilizantes industriales al suelo a traído como consecuencia una modificación del pH del mismo, conllevando al desequilibrio microbiológico, es por ello que el investigador de la presente tesis, concuerda por lo citado por Zulueta (2006), en donde se menciona que la importancia que tienen los abonos orgánicos es la de mejorar las características microbiológicas, así como los parámetros físicos y químicos del suelo, permitiendo ello un buen crecimiento y desarrollo de los órganos de la planta.

La especie *Cucurbita pepo* L variedad italiano, es de duración anual y de porte herbáceo con tejidos mecánicos que permiten elasticidad, flexibilidad y rigidez a los diferentes órganos aéreos de la planta, es por ello que se concuerda con Ángulo (2010), donde cita que la variedad italiana es de crecimiento indeterminado con tallos rastreros, además manifiesta que la raíz principal es axonomorfa, la cual alcanza un buen crecimiento y desarrollo en relación a las raíces secundarias estas últimas con gran cantidad de pelos absorbentes, presenta entrenudos cortos, flores unisexuales a lo largo del tallo principal y que después de la polinización y fecundación se obtienen numerosos pepónides cuyo tamaño oscila entre 10 a 20cm.

En lo referente a la efectividad de los abonos orgánicos se demuestra que el ácido húmico fue de mayor eficacia que el biol en el crecimiento, desarrollo, peso fresco y seco de los órganos de *Cucurbita pepo* L, variedad italiano como se señala en las figuras del (1 al 14). Ello se da por la presencia de macro y micronutrientes esenciales para el crecimiento de la planta.

VI. CONCLUSIONES

1. Los productos orgánicos ácido húmico y biol influyeron significativamente en el crecimiento y productividad del cultivo de zapallo italiano.
2. El sistema de fertilización con ácido húmico obtuvo mejor resultado en el crecimiento y productividad de ***Cucurbita pepo*** L. de raíz, tallo, hoja, peciolo, fruto, a diferencia del biol y testigo.
3. Las plantas fertilizadas con ácido húmico obtuvieron mejor índice de crecimiento relativo, seguida de aquellas que fueron abonadas con biol y en último lugar el testigo.
4. Si existe diferencia significativa entre los tratamientos en estudio para el crecimiento y productividad de ***Cucurbita pepo*** L.
5. La mayor productividad en relación al número de frutos y peso fresco de los mismos se obtuvo en aquellas plantas fertilizadas con ácido húmico.
6. El proceso de germinación de las semillas de ***Cucurbita pepo*** L. ocurrió a partir del sexto día después de la siembra para todas las sub parcelas.
7. Las flores que aparecen en primer lugar fueron las unisexuales masculinas y cuatro días después las femeninas.
8. Los estadísticos ANOVA y DUNCAN, muestran que existe diferencia significativa para el crecimiento siendo: 9,31 testigo, 14,76 biol y 19,83 ácido húmico; mientras que para la productividad se tiene: 236,00 testigo, 298,12 biol y 331,80 ácido húmico

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los futuros profesionales de la carrera de biología o áreas afines que se interesen más en realizar investigaciones con abonos naturales, con el propósito de mejorar el ambiente y la calidad de vida del poblador iqueño. Que la facultad de Ciencias Biológicas cuente con laboratorio de suelos para determinar la caracterización de los terrenos a sembrar, así como analizar la materia orgánica y minerales de los productos a usar en las investigaciones.

Ejecutar investigaciones con biol, compost, humus, y ácido húmico obtenidos de diferentes especies vegetales, con el objetivo de analizar cuál de estos fertilizantes naturales brinde mejor rendimiento a las plantas y ayude a la recuperación de los parámetros físicos, químicos y biológicos de los suelos. Ejecutar trabajos experimentales con abonos orgánicos en otras especies de cultivo de pan llevar, que sean tolerantes a escases hídrica, plagas y enfermedades.

De acuerdo a la prueba de hipótesis donde el ácido húmico es superior al biol y testigo se recomienda enfrentar al AH con otros abonos para determinar su grado de eficacia en especies de la familia Cucurbitaceae.

Que los pequeños agricultores del valle de Ica tengan asesoramiento en el manejo de sus cultivos d Cucurbitaceae por profesionales expertos en ese rubro.

VIII. REFERENCIAS

1. Aguirre M. 2005. Cucurbitáceas del Departamento de Lambayeque. Tesis Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo", Lambayeque. 173 p. Perú.
2. Álvarez y col. 2010. Calidad de un abono. México. [en línea] [fecha de acceso, marzo del 2018]. Disponible en: https://www.google.com/search?q=alvarez/y_2010+calidad+de+un+abono&oq=alvarez/colo+2010+calidad+de+un+abono&aqs=chrome..69i57.23183j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8
3. Angulo y col 2010. Cultivo de Zapallo Italiano. México. [en línea] [fecha de acceso, junio del 2018]. Disponible en: https://www.google.com/search?q//angulo+2010/mexico_cultivo+de+zapallo+italiano&tbm
4. Barrundia, J. 2009. Efecto de dos dosis de tres productos formulados a base de ácidos húmicos sobre las propiedades del suelo, rendimiento y calidad de dos genotipos de maní *Arachis hypogaea*. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Guatemala.
5. Camere L. 1992. Uso de los fertilizantes. Ica- Perú. [en línea] [fecha de acceso, febrero del 2017]. Disponible en: Http://usofertilizantes_materia/organica_guano-umus/suelo+.ipe

6. Canul J., Ramírez F., Castillo I. 2005. "Diversidad morfológica de calabaza cultivada en el Centro-Oriente de Yucatán - México". Vol.28, N° 4: 339-349. Sociedad Mexicana de Fitotecnia, Chapingo, México
7. Carranza G. 2008. Productos Peruanos de Agro-exportación. Tacna-Perú. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018].
Disponible en:
<http://www.rickarrizzone.tripod.com>, 2009.
8. Cutípa 2007. Efecto de excreta de lombríz y biol vs fertilizantes químicos sobre rendimiento y calidad de tubérculos de papa nativa (*Solanum tuberosum spp andigena*). Puno- Perú. [En línea] [Fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/604>
9. Chilet A y Escalante C. 2016. Elaboración de dos tipos de biol a base de Capparis avicennifolia Kunth y Prosopis limensis Benth. Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Tesis para obtener el título de biólogo
10. Douglas 2000. Abonos orgánicos. España. [en línea] [fecha de acceso, enero del 2018]. Disponible en:
https://www.google.com/search?ei=cgS9XMPmBrLm_Qb5qrfQCg&q=Douglas+2000+abono+organico+ESPA%C3%91A&oq_aire
11. FAO. 2009. Producción y rendimiento de calabazas en el mundo. Santiago-Chile. [en línea] [fecha de acceso, marzo del 2018]. Disponible en: <http://www.fao.org>, 2009.

12. Fejigu F. 2010. Biol que es y cómo utilizarlo. Etiopia. [en línea]
[fecha de acceso, agosto del 2018]. Disponible en:
www.google.com/search?q//Fescigu+F.2010./Biol+que_es.y+cómo+utilizarlo.//Etiopia&spell=1&sa=X&ved=0ahUKEwjCsZ2f3eHhAhWGrFkKHW2QBwUQBQgoKAA&biw=1600&bih=789
13. FUNDEAGRO 1993. Aplicación de materia orgánica. Lima -Perú.
[en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
https://www.fundeagro/1993_aplicacionde.materia_organica&tbmaqs=chrome..69i57.6101j0j8&sourceid=chrome&ie=utf-8
14. García C. 1997. Abonos orgánicos de origen animal. Costa Rica.
[en línea] [fecha de acceso, abril del 2018]. Disponible en:
https://www.ciaorganico.net/documypublic/271_Manual_para_la_produ
15. Gambazudo M. 1998. La agricultura de régimen intensivo. Argentina. [en línea] [fecha de acceso, febrero del 2018].
Disponible en:
<https://www.google.com/search?ei=bQK9XMXULMSOtQX68LjABA&q=gabanzudo+1998+argentina+empleo+de+fertilizantes+de+manera+indiscriminada&oq>
16. Gaspera P. 2008. Rendimiento y calidad de frutos de zapallo *Cucurbita moschata*, Mendoza. Resúmenes del XXXI Congreso Argentino de Horticultura 2008, Mar del Plata, Argentina. 62 p.
17. Goites E. 2017. Como cultivar zapallo. Argentina. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:

- <https://www.elbroteurbano.com/como-cultivar-zapallo/>
18. Gómez R. 2005. Elaboración de abonos orgánicos. México. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
[www.ciesos.golfo.edu.mx/.../elaboración o/.htm](http://www.ciesos.golfo.edu.mx/.../elaboración_o/.htm)
19. Groot L. 2013. Biol. Italia. [en línea] [fecha de acceso, agosto del 2018]. Disponible en:
<https://www.google.com/search?q=Groot%2C+L.+y+A.+Bogdanski.+%282013%29.+%C2%BFBIol+%3D+Brown+Gold%3F+Una+revisi%C3%B3n+de+abonos+org%C3%A1nicos+y+biorracionales.pdf>
20. HAPPY FLOWER 2010. Los Abonos. México. [en línea] [fecha de acceso, julio del 2018]. Disponible en:
<https://www.google.com/search?q=happy+flower+2010.mx/posts/los-abonos-todos-los-abonos-son-fertilizan>
21. Hernández A. 1995. Fases fenológicas de dos tipos de calabaza (*Cucurbita moschata* Duch.) en cuatro fechas de siembra. Cultivos Tropicales. Cuba. v. 16 (3) p. 64-68
22. Huarcaya J. y Hernández Y. 2005. Efecto de dos compost orgánicos en el mejoramiento y rendimiento del cultivo de *Zea mays* L. Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Tesis para obtener el título de biólogo.
23. INFOAGRO. 2005. El cultivo del calabacín Lima-Perú. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
<http://www.infoagro.com/hortalizas/calabacin.htm>

24. INFOAGRO 2010. Enmiendas Húmicas. Lima-Perú. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
http://www.infoagro.com/noticias/2010/fertilizantes_organicos__o rgano_minerales_y_enmiendas_organicas.asp
25. INFOJARDIN 2010. Cultivo de Zapallo. España. [en línea] [fecha de acceso, abril del 2018]. Disponible en:
<http://www.infojardin.com/temas/hortalizas/Zapallos-anco.htm>
26. INIA 2006. Nueva Variedad de Zapallo Italiano (*Cucurbita pepo* L.). Lima-Perú. [en línea] [fecha de acceso, abril del 2018]. Disponible en:
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0365-28072006000400012&lng=es&nrm=iso
27. INIAP.2002. Agricultura orgánica. Unidad de documentación e información técnica agropecuaria. Quito- Ecuador. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
<http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1706>
28. Kamara 1996. Uso de sustancias húmicas para activar los fertilizantes. pp. 32-51. Guatemala.
29. KOLONOVAV 2003 Ácidos Húmicos: origen y sus beneficios. Tarapoto. Perú. [en línea] [fecha de acceso, mayo del 2018]. Disponible en:
<http://www.corpmisti.corn.pe/novedades/ARTICULOACIDOHUMI COS2.htm>.

30. Kuehl R. 2001. Diseño de experimentos: Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación. México: Thomson Editores, S.A. Segunda edición.
31. Lobartini J., y Oriol G. 1996. Características de distintas fracciones de las sustancias húmicas del suelo. xv Congreso Argentina de la Ciencia del Suelo. Santa Rosa - La Pampa Argentina. 115-116 p.
32. Maroto J. 2000. Elementos de Horticultura General. Ediciones Mundi-Prensa. 11 Edición. ESPAÑA. 424 pág.
33. Muñoz A. y col 2006. Desarrollo vegetal. Guadalajara. México. 189p
34. Ochoa F. 2010. Abonos orgánicos. Ecuador. [en línea] [fecha de acceso, setiembre del 2018]. Disponible en:
Http://abonos_organicos/mezcla-excrementosliquidados_rv.htm
35. Piñuela J. 2004. El Humus de Lombriz. México. [en línea] [fecha de acceso, febrero del 2018]. Disponible en:
[http://jp_murdock@ piñuela1080_Humus_delombriz. /México edu.hn.](http://jp_murdock@piñuela1080_Humus_delombriz./México.edu.hn)
36. Quijandria J. Saravia G. 2015. Diferente dosis de lixiviado de compost y humus sobre el crecimiento de *Daucus Carota* L. Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Tesis para obtener el título de biólogo.

37. Raven P. 1992. Biología de las plantas. Editorial Reverte, S.A. España. 777 pag.
38. Roca L. 2011. Evaluación de crecimiento y producción de 17 variedades de calabazas (*Cucurbita pepo* L.) en Zamorano, Honduras 17 p.
39. Rodríguez P. 1982. Fertilizantes Nutrición Vegetal. México AGT Editor S.A. 151 p.
40. Rodríguez R. 2007. Evaluación de lodos residuales como abono orgánico en suelos volcánicos de uso agrícola y forestal Jalisco-México.
41. Rogg H. 2001. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades. Memorias Curso Internacional de Producción de Hortalizas. Quito – Ecuador.
42. Romera M. 2004. Agricultura Ecológica. España. [en línea] [fecha de acceso, julio del 2018]. Disponible en: www.infoagro.com.
43. Sánchez E. 2009. "Manual de manejo y fertilización de suelos cafetaleros en Satipo - Perú", pág. 26 y 27.
44. SISTEMA BIOBOLSA. 2012. Manual de BIOL. México en [línea] [fecha de acceso, julio del 2018]. Disponible en: <http://sistemabiobolsa.com/pdf/manualDeBiol.pdf>
45. Suquilanda M. 2003. Producción orgánica de cinco hortalizas en la sierra centro norte del Ecuador. Editorial Universidad Central. Quito - Ecuador. P 147 - 164.

46. Suquilanda M., Alvares C. y Alvares R. (2006): Guía técnica para la producción orgánica. Ecuador. en [línea] [fecha de acceso, junio del 2018]. Disponible en:
http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual/bibliotecavirtual/a00192.pdf
47. Tantau R. 2011. Agricultura sana, Tercera edición. Imprenta Mariscal - Ecuador. Pág. 37, 39, 42,50.
48. UNKNOWN. 2014. Cultivo de Zapallo Italiano. Perú. [en línea] [fecha de acceso, setiembre del 2018]. Disponible en:
<http://ecosiembrablogspot.com/2014/05/cultivo-de-zapallito-italiano.html>
49. Warnars P.2014. Estudio sobre el biol, sus usos y resultados. [en línea] [fecha de acceso, agosto del 2018]. Disponible en:
https://knowledge.hivos.org/sites/default/files/publications/estudio_sobre_el_biol_sus_usos_y_resultados.pdf
50. Zulueta y col. 2006. Importancia de los abonos orgánicos. México. [en línea] [fecha de acceso, setiembre del 2018].
Disponible en:
https://www.google.com/search?q=zulueta+2006//mexico_importanciaabonos.organicos&tbm=isch&source=univ&sa=x&ved=2ahukewjcmo32tolhahust98khryfdpuqsar6bagheae&biw=1600&bih=789#imgrc=h5ur8r9u4tnw1m

IX. ANEXO



Fig. 20 Longitud de raíz de *Cucurbita pepo* L “zapallito italiano”



Fig. 21 Floración de *Cucurbita pepo* L “zapallito italiano”



FIG 22 Frutos pepónide de ***Cucurbita pepo*** L “zapallito italiano”



FIG 23 Cosecha de frutos pepónide de ***Cucurbita pepo*** L “zapallito italiano”



FIG 24 Presencia de pulgón *Aphis gossypii* en envés de **Cucurbita pepo** L “zapallito italiano”



FIG 25 Presencia de Oidiun *Sphaerotheca fuliginea* en haz de **Cucurbita pepo** L “zapallito italiano”

TABLAS DE CRECIMIENTO DE LONGITUD DE RAÍZ (cm) DE *Cucurbita pepo* “zapallo italiano”. PARA LA OBTENCIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

RAIZ LONGITUD 15 DDS

planta	Testigo	Acido húmico	Biol
1	1	2	2.
2	1	1.5	1
3	1.5	1	1
4	2	2	2

RAIZ LONGITUD 30 DDS

planta	Testigo	Ácido húmico	Biol
1	3	6	5
2	2.5	5	5
3	3	7	4.5
4	2.5	6	5

RAIZ LONGITUD 45 DDS

planta	Testigo	Ácido húmico	Biol
1	5	12	10
2	7	12	11
3	6	13	10
4	6	12	9

RAIZ LONGITUD 60 DDS

planta	Testigo	Ácido húmico	Prueba B
1	8	15	13
2	9	16	12
3	7	15	14
4	9	15	13

RAIZ LONGITUD 75 DDS

planta	Testigo	Ácido húmico	Biol
1	10	18	15
2	11	19	14
3	10	18	15
4	9	19	14

**TABLAS DE PESO FRESCO (gr) DE FRUTOS DE *Cucurbita pepo* L
“zapallo italiano”. PARA LA OBTENCIÓN DE PRUEBA DE HIPÓTESIS**

PESO FRESCO DE FRUTOS (gr) A LOS 60 – 75 DDS

planta	Testigo	Acido húmico	Biol
1	29	37	33
2	30	36	34
3	28	38	36
4	29	36	34

PESO FRESCO DE FRUTOS (gr) A LOS 75-90 DDS

planta	Testigo	Acido húmico	Biol
1	66	79	77
2	65	80	76
3	64	78	75
4	67	79	76

PESO FRESCO DE FRUTOS (gr) 90-105DDS

planta	Testigo	Biol	Acido húmico
1	156	174	177
2	158	176	180
3	160	175	182
4	156	175	182

Taxonomía de la especie ***Cucurbita pepo*** L “variedad zapallito italiano”
según sistemática APG IV

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Subfamilia:	Cucurbitoideae
Tribu:	Cucurbiteae
Género:	<i>Cucurbita</i>
Especie:	<i>Cucurbita pepo</i>
Variedad:	zapallo italiano

L 753

Tabla N° 1. Malezas registradas en campo durante el crecimiento y productividad de *Cucurbita pepo* “variedad italiana”.

<i>Cyperus rotundus</i>	Coquito
<i>Cynodon dactylon</i>	Gramma dulce
<i>Bidens pilosa</i>	Amor seco
<i>Eclipta prostrata</i>	Eclipta
<i>Portulca oleracea</i>	Verdolaga
<i>Chloris radiata</i>	Escobita
<i>Euphorbia peplus</i>	Leche leche
<i>Chaemaesices hirta</i>	Golondrina
<i>Chaemaesice hipericifolia</i>	Golondrina
<i>Chaemaesice serpens</i>	Golondrina
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerraja
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla
<i>Setaria verticillata</i>	Pega pega
<i>Heliotropium curassavicum</i>	Hierba del alacrán
<i>Alternanthera halimifolia</i>	Hierba blanca
<i>Verbena litoralis</i>	Verbena
<i>Desmodium</i> sp	Patita de perro
<i>Malvastrum</i> sp	Negrilo
<i>Amaranthus dubius</i>	Yuyo hembra

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA DE LA ESPECIE

Origen.

Cucurbita pepo L. es nativa del sur de Norteamérica y Mesoamérica y fue cultivada en ese territorio por miles de años.

Sistema radicular.

Constituido por una raíz principal axonomorfa, que alcanza un gran desarrollo en relación con las raíces secundarias, las cuales se extienden superficialmente EN el suelo y que llevan gran cantidad de pelos absorbentes. Pueden aparecer raíces adventicias en los entrenudos de los tallos cuando se ponen en contacto con tierra húmeda.

Tallo.

Anual decumbente o rastrero de crecimiento indeterminado del tallo principal se desarrollan ramas secundarias que llegan a atrofiarse si no se realiza una poda para que ramifique a dos o más brazos. Presenta un crecimiento en forma sinuosa, pudiendo alcanzar un metro o más de longitud, dependiendo de la variedad comercial. Es cilíndrico, grueso, de superficie pilosa y áspero al tacto. Posee entrenudos cortos, de los que parten las hojas, flores, frutos y numerosos zarcillos caulinares que le permiten sujetarse a otras especies vegetales. Estos últimos son delgados, de 10-20 centímetros de longitud y nacen junto al pedúnculo del fruto.

Hoja.

Palmatiforme, de limbo grande, con 5 lóbulos pronunciados de margen dentado. Con la cara adaxial glabro y el abaxial áspero y está recubierto de fuertes tricomas cortos y puntiagudos a lo largo de las nervaduras. Los nervios principales parten de la base de la hoja y se dirigen a cada lóbulo subdividiéndose hacia los extremos. El color de las hojas oscila entre el verde claro y oscuro, dependiendo de la variedad, presentando en ocasiones pequeñas manchas blanquecinas. El limbo está sostenido por pecíolos fuertes y alargados, recubiertos con fuertes pelos rígidos, las hojas se insertan al tallo en forma alterna.

Flor.

La floración es monoica, por lo que en una misma planta se encuentran las flores masculinas y femeninas, vistosas, axilares, grandes y acampanadas. El cáliz es zigomorfo (presenta un solo plano de simetría) y consta de 5 sépalos verdes y afinados. La corola es actinomorfa y está constituida por cinco pétalos de color amarillo. La flor femenina se une al tallo por un corto y grueso pedúnculo de sección irregular pentagonal o hexagonal, mientras que en las flores masculinas (de mayor tamaño) dicho pedúnculo puede alcanzar una longitud de hasta 40 centímetros. El ovario es ínfero, tricarpelar, trilocular y alargado. Los estilos, en número de tres, están soldados en su base y son libres a la altura de su inserción con el estigma, este último dividido en 2 partes. Las flores masculinas poseen tres estambres soldados.

Fruto.

Pepónide alargada y pulposa, unilocular, sin cavidad central, de color variable, con epicarpio liso, estriado, reticulado, etc. Se recolecta aproximadamente cuando se encuentra a mitad de su desarrollo; el fruto maduro contiene numerosas semillas y no es comercializable debido a la dureza del epicarpio y a su gran volumen. Las semillas son de colores blanco-amarillento, ovales, alargadas, puntiagudas, lisas, con un surco longitudinal paralelo al borde exterior, longitud de 1,5 centímetros, anchura de 0,6-0,7 centímetros y grosor de 0,1-0,2 centímetros. *Cucurbita pepo* es una especie polimórfica muy variable en características vegetativas y reproductivas, existiendo un número de cultivares que se utilizan como zapallo maduro.

Sistema vascular.

La especie *Cucurbita pepo* L. “variedad italiana” presenta un haz conductor bicolateral.

Importancia.

Los frutos de la especie son utilizados en la alimentación del hombre y de los animales. En relación con su contenido vitamínico, destaca la presencia discreta de folatos, seguido de la vitamina C. También contiene vitaminas del grupo B como B1, B2 y B6, pero en menores cantidades.

PLAGAS Y ENFERMEDADES

PLAGAS

Araña roja (*Tetranychus urticae*), fue una de las primeras especies registrada en el cultivo de *Cucurbita pepo* L. la biología, ecología y daños causados se desarrolla en las hojas causando decoloraciones, punteaduras o manchas amarillentas que se apreciaron en el haz como primeros síntomas. Con mayores poblaciones ocasionó desecación o incluso de foliación, los ataques más graves se produjeron en los primeros estados fenológicos de las plantas. Las temperaturas elevadas y la escasa humedad relativa favorecieron el desarrollo de la plaga.

Mosca blanca (*Bemisia tabaci*), las partes jóvenes de las plantas fueron colonizadas por los adultos, realizando las puestas de huevos en el envés de las hojas, de éstas emergieron las primeras larvas, que son móviles, tras establecerse en el vegetal pasan por tres estados larvarios y uno de pupa, los daños directos son ocasionados por larvas y adultos al alimentarse, absorbiendo la savia de las láminas foliares.

Pulgón (*Aphis gossypii*), especie de pulgón más común y abundante en los campos de cultivo de zapallos, presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillento, esta plaga ataca la lámina foliar rompiendo los haces vasculares perjudicando la producción de carbohidratos, forman colonias y se distribuyen en focos que se dispersan, principalmente en primavera y otoño, mediante las hembras aladas.

Trips (*Frankliniella occidentalis*), los adultos colonizan el cultivo realizando puestas de huevos dentro de los tejidos vegetales en hojas, frutos y, preferentemente en flores, donde se localizan los mayores niveles de población de adultos y larvas nacidas de las puestas. Los daños directos se producen por la alimentación de larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan. Estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos y cuando son muy extensos en hojas. El daño indirecto es el que acusa mayor importancia y se debe a la transmisión del virus.

Minadores de hoja (*Liriomyza bryoniae*), las hembras adultas realizan las puestas dentro del tejido de las hojas jóvenes, donde comienza a desarrollarse una larva que se alimenta del parénquima del mesófilo, ocasionando las típicas galerías, una vez finalizado el desarrollo larvario estas salen de las hojas para pupar en el suelo o en las hojas, para dar lugar posteriormente a los adultos.

Nemátodos (*Meloidogyne incognita*), Afecto una pequeña población de plantas, produciendo los típicos nódulos en las raíces, penetran en las raíces desde el suelo, las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces, esto unido al incremento que producen en los tejidos radiculares de las mismas, da lugar a la formación de los típicos “rosarios”, los daños producen la obstrucción de vasos conductores e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de

síntomas de marchitez, clorosis y enanismo. Se distribuyen por rodales o líneas y se transmiten con facilidad por el agua de riego,

ENFERMEDADES

Oídio de las cucurbitáceas (*Sphaerotheca fuliginea*), los síntomas que se observaron son manchas pulverulentas de color blanco en la superficie de las hojas (haz y envés) que van cubriendo todo el sistema vegetativo llegando a invadir el órgano entero, también afecto a tallos y pecíolos e incluso frutos en ataques muy fuertes. Las hojas y tallos atacados se vuelven de color amarillento y se secan. Las malas hierbas y otros cultivos de cucurbitáceas, así como restos de cultivos serían las fuentes de inóculo y el viento es el encargado de transportar las esporas y dispersar la enfermedad.

Moho gris (*Botryotinia cinerea*), se observó el ataque a un reducido número de plántulas, produce caída de hojas y flores, se producen lesiones pardas en frutos para posteriormente ocasionar podredumbre blanda, las principales fuentes de inóculo las constituyen los conidios y los restos vegetales que son dispersados por el viento, lluvia y agua de riego.