

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SAN LUIS GONZAGA” DE ICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**



“Respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*Vitis vinífera* L.), cultivar *Flame Seedless*, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica.

TESIS

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

Cabezudo Ramos Roberto Carlos.

Lovera Soto José Alberto.

ICA – PERU

2019

ÍNDICE GENERAL

CAPITULOS		Pág.
	RESUMEN EN ESPAÑOL	0
	RESUMEN EN INGLES	0
	INTRODUCCION	1
1	: MARCO TEORICO	2
	1.1 Antecedentes del problema de investigación.	2
	1.2 Bases teóricas de la Investigación.	5
	1.3 Marco conceptual.	12
2	: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.	23
	2.1 Situación problemática	23
	2.2 Formulación del problema.	23
	2.3 Delimitación del problema.	23
	2.4 Justificación e importancia de la investigación.	24
	2.5 Objetivos de la investigación.	25
	2.6 Hipótesis de investigación.	25
	2.7 Variables de la investigación.	26
3	: ESTRATEGIA METODOLOGICA	28
	(METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION)	
	3.1 Tipo, nivel y diseño de la investigación	28
	3.2 Población y muestra.	32
4	: TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION	33
	4.1 Técnicas de recolección de datos.	33
	4.2 Instrumentos de recolección de datos	36
	4.3 Técnica de procedimiento de datos, análisis e interpretación de resultados.	44
	4.4 Análisis estadístico	45
	4.5 Análisis económico.	46
5	: PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS.	47
	5.1 Presentación e interpretación de los resultados.	47

5.2	Discusión de resultados.	61
6	: COMPROBACION DE HIPOTESIS	71
6.1	Contrastación de la hipótesis general	71
6.2	Contrastación de la hipótesis específica.	71
7	: CONCLUSIONES	72
8	: RECOMENDACIONES	74
9	: FUENTES DE INFORMACION	75
10	: ANEXOS	78
10.1	Matriz de consistencia	82
10.2	Instrumentos de recolección de información.	83

RESUMEN

El presente experimento denominado respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*Vitis vinífera* L.), cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica, se está realizando **por segunda vez para poder confirmar** los resultados obtenidos en la primera investigación, realizado por Carla Brito Hernández y Quispe Valencia Dennis (del 05-06-2015 al 24-11-2015 en Santa Cruz Pisco). conducido en el en el fundo “La Portada”, lote R-18, ubicado en el sector de Yauca baja, del distritito de Yauca del Rosario, de la provincia y región de Ica, en un suelo de textura arena franca, un pH ligeramente alcalino y una conductividad eléctrica ligeramente salino, persiguiendo el siguiente objetivo: Determinar el mejor producto y dosis de extracto de algas marinas, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de vid (*V. vinífera*), cultivar Flame Seedless y realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio que permita determinar su rentabilidad.

El experimento se dispuso en un Diseño en Bloque Completamente Randomizado dispuesto en factorial con 3 especies de extractos de algas marinas y 3 dosis de aplicación, más un testigo (sin aplicación), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales.

En el rendimiento total obtenido por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Bas foliar Algae con una producción de 22,988 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 23,399 kg/ha en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el extracto de tres especies algas marinas en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 20,170 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Basfoliar Algae 120. L/ha) con 24,104 kg/ha; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 23,619 kg/ha; 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,129 kg/ha.

En el rendimiento de vid cultivar Flame Seedless calibre jumbo obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Basfoliar Algae con una

producción de 3,758 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destacó el nivel de 12.0 L/ha con 3,778 kg/ha en promedio.

En el rendimiento de vid cultivar Flame Seedless por calibre (extra large y large), se encontró diferencia estadística altamente significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles destacando en el factor dosis de extracto de tres especies de algas marinas el producto Basfoliar Algae y el nivel de 12.0 L/ha.

La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 9 (Basfoliar Algae 120. L/ha) con una producción de 24,104 kg/ha de vid cultivar Flame Seedless, con un ingreso neto de S/124,408 soles y una relación beneficio costo de 1.54 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/1.54 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de vid de mesa.

Palabras claves: Cultivo de vid cultivar Flame Seedless, extracto de algas marinas y dosis de aplicación.

ABSTRACT

The present experiment called response to the foliar application of extract of three species of marine algae in different doses in the cultivation of vines (*Vitis vinifera* L.), cultivar Flame Seedless, under drip irrigation in the lower area of the Ica valley, is doing for the second time to confirm the results obtained in the first investigation, carried out by Carla Brito Hernández and Quispe Valencia Dennis (from 05-06-2015 to 24-11-2015 in Santa Cruz Pisco). conducted in the "La Portada" farm, lot R-18, located in the Yauca baja sector, of the district of Yauca del Rosario, of the province and region of Ica, in a sandy loam texture soil, a pH slightly alkaline and a slightly saline electrical conductivity, pursuing the following objective: To determine the best product and dose of seaweed extract, applied to the foliar area, with respect to the production and other biometric characteristics in the vine crop (*V. vinifera*), Cultivate Flame Seedless and perform an economic analysis of the treatments under study to determine their profitability.

The experiment was arranged in a Completely Randomized Block Design arranged in factorial with 3 species of seaweed extracts and 3 application doses, plus one control (without application), with 5 repetitions, making a total of 50 experimental units.

In the total yield obtained per hectare in the present experiment, the positive effect of the extract factor of three species of marine algae can be seen, with the product Algae leaf bas with a production of 22,988 kg / ha, while in the application dose factor it stands out. the level of 12.0 L / ha with 23,399 kg / ha on average.

Regarding the main effects, statistical differences were observed in the combinations of the factors under study, where the extract of three species of marine algae in their different doses greatly exceeded the control who obtained a production of 20,170 kg / ha, highlighting the combinations 9 (Basfoliar Algae 120. L / ha) with 24.104 kg / ha; 3 (Phytoalgae 12.0 L / ha) with 23,619 kg / ha; 8 (Basfoliar Algae 10.0 L / ha) with 23,129 kg / ha.

In the performance of vine cultivar Flame Seedless gauge jumbo obtained in the present experiment can be seen the positive effect of the extract factor of three species of seaweed excelling the product Basfoliar Algae with a production of 3.758 kg / ha, while in the dose factor of application I highlight the level of 12.0 L / ha with 3,778 kg / ha on average.

In the performance of vine cultivate Flame Seedless by size (extra large and large), a highly significant statistical difference was found in the treatments and factors under study in their different sources and levels, highlighting the factor dose of extract of three species of seaweed. the product Basfoliar Algae and the level of 12.0 L / ha.

The highest profitability from the economic point of view was obtained by treatment 9 (Basfoliar Algae 120. L / ha) with a production of 24,104 kg / ha of cultivated vine Flame Seedless, with a net income of S / 124,408 soles and a profit ratio cost of 1.54 this means that the farmer with the application of said treatment obtained a profitability of S / 1.54 new soles for each new sun invested in the productive process of table grape cultivation.

Key words: Cultivation of vine cultivar Flame Seedless, seaweed extract and application dose.

INTRODUCCIÓN

La uva (*Vitis vinifera*) es una de las frutas más cultivadas en todo el mundo y una de las más antiguas. Actualmente, aproximadamente dos tercios de la producción mundial de uva se utiliza para hacer vino; del resto dos terceras partes se comen frescas y el tercio restante en forma de pasas.

Perú está situado en la parte central occidental de Sudamérica, frente al Océano Pacífico por lo que cuenta con el 80% de los climas existentes en el mundo, lo que le permite excelentes condiciones para la producción de uva en sus diferentes variedades y cultivares.

En el mercado Internacional se valoran en primer lugar las uvas blancas sin semilla, luego las uvas rojas sin semilla, seguida por las blancas con semilla, y finalmente las rojas con semilla. Dentro de este contexto el cultivar Flame, Seedless introducida en el valle de Ica, tiene la ventaja que cuenta con un mercado muy especial situado en Asia y en la celebración del año nuevo de ese continente; es decir, durante la segunda quincena del mes de enero. Como es sabido el mercado asiático valora mucho las uvas rojas de grano grande pagando precios más altos cuanto más grande sea el grano.

La región de Ica, se caracteriza por presentar diversas condiciones ecológicas favorables para el crecimiento y desarrollo de variedades de vid (*V. vinifera*), de importancia agrícola, y que debido a la pobreza de sus suelos acapara la atención de técnicos y agricultores, por eso es imperativo mejorar la tecnología del cultivo, para alcanzar niveles óptimos de producción mediante el uso racional de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agronómicas más recomendables. Actualmente una de las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la fertilización foliar de los cultivos utilizando extracto de algas marinas, para tratar de elevar los rendimientos, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado, debido a que los extractos de algas marinas aumentan el desarrollo vegetativo de los cultivos, ayuda al cultivo a superar situaciones de estrés climático y fisiológico, equilibra la disponibilidad de nutrientes y fitohormonas necesarias mejorando la calidad de las cosechas.

1 MARCO TEORICO

Con la finalidad de sustentar el presente trabajo de investigación y poder discutir los resultados alcanzados se ha realizado una exhaustiva revisión bibliográfica del cultivo en estudio, así como de la base química de los productos estudiados y de aquellos trabajos que tienen relación con el tema, la cual se expone a continuación.

1.1 ANTECEDENTES A NIVEL INTERNACIONAL.

GALVEZ (10), en el año 2,005 en su trabajo “Efecto de la aplicación de un extracto de algas marinas (*Durvillea antarctica*) en el crecimiento vegetativo de plántulas de arandano y ciruelo”, para optar el grado de Magíster en fisiología frutal, concluyo en lo siguiente:

Los extractos de algas constituyen un importante insumo en la agricultura, atribuyéndoseles múltiples funciones, siendo la más notoria su efecto sobre el crecimiento de las plantas. De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación se puede establecer que la efectividad de debe a que los extractos de algas poseen en su contenido fitohormonas del tipo citoquininas y auxinas, las que pueden ejercer un efecto en el crecimiento vegetativo.

En algunos casos, los extractos de algas aumentan el crecimiento de la parte aérea, lo cual se podría deber a la combinación de las hormonas auxinas y citoquininas. También aumentan el crecimiento de la parte radical, el cual también se debe a la combinación de las hormonas antes mencionadas, encontrándose en algunas especies, que existe una mayor acción de las auxinas sobre las citoquininas.

La función básica de la citoquinina es la promover la división celular en presencia de auxina, es por ello que los tratamientos que integraban las dos fitohormonas, ya sea por medio de extractos de algas como las mezclas de hormonas al 1 y 2%, presentaron crecimientos en largo y numero de hojas, y acumulación de materia seca total, que los que sólo incluían estas hormonas por separado.

Es conocido que las mayores concentraciones de hormonas pueden producir un efecto inhibitorio y muy diferente al esperado, lo cual es utilizado en la preparación de agentes herbicidas o inhibidores del crecimiento. Esto queda

evidenciado en algunos de los tratamientos con extractos en las dosis al 2% y contrastados con las hormonas en la misma concentración.

1.2 ANTECEDENTES A NIVEL NACIONAL.

CHANG y HERNANDEZ (2014), reportan el efecto positivo de los extractos de algas marinas en sus diferentes dosis sobresaliendo el factor dosis de aplicación con el nivel 12.0 L/ha con una producción de 28,696 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Algafol Ca-B y Fitoalgas con 27,570 y 27,846 kg/ha de vid cultivar Red Globe.

Con respecto a los efectos principales observaron diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de extracto de algas marinas en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 24,978 kg/ha, destacando las combinaciones 6(Fitoalgas 12 L/ha) con 29,624 kg/ha; 3(Algafol Ca-B 12 L/ha) con 29,192 kg/ha; 5(Fitoalgas 10 L/ha) con 28,013 kg/ha.

En el rendimiento de vid calibre jumbo (mayor de 27 mm de diámetro), obtenido en el presente estudio mostró una variación de 4,675 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo en el factor dosis de aplicación el nivel 12.0 l/ha con una producción de 14,448 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Algafol Ca-B y Fitoalgas con 13,183 y 13,851 kg/ha.

Con respecto a la evaluación del rendimiento de vid calibre Extra Large (de 25 a 27 mm de diámetro), se puede apreciar que no hubo influencia de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, comportándose todos los tratamientos igual que el testigo, reportándose promedios similares de 13,540 a 12,155 kg/ha en promedio.

En el rendimiento de vid calibre Large (de 20 a 25 mm de diámetro), obtenido en el presente estudio mostró una variación de 898 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles sobresaliendo en el factor dosis de aplicación los niveles 8.0 y 10.0 L/ha con una producción de 1.489 y 1,205 kg/ha, mientras que en el factor

fuentes de extracto de algas marinas sobresalió el producto Algax con 1,491 kg/ha.

BRITO y QUISPE (2016), en su trabajo de tesis respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*Vitis vinífera L.*), cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en el sector de Santa Cruz Pisco, concluyeron en lo siguiente:

En el rendimiento total obtenido por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de aplicación con el nivel 12.0 l/ha con una producción de 21,768 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Fitoalgas y Basfoliar Algae con 220,943 y 21,534 kg/ha. Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde las fuentes de extracto de tres especies de algas marinas en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 18,578 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 22,928 kg/ha; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 22,347 kg/ha.

En el rendimiento de vid cultivar Flame Seedless calibre jumbo obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de aplicación con el nivel 12.0 l/ha con una producción de 4,837 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Fitoalgas y Basfoliar Algae con 4,184 y 4,625 kg/ha.

En el rendimiento de vid cultivar Flame Seedless por calibre (extra large, large y medio), se encontró diferencia estadística significativa y altamente significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles destacando en el factor extracto de algas marinas los productos Fitoalgas y Basfoliar Algae y en el factor dosis de aplicación el nivel 12.0 l/ha.

MEJIA y MISAJEL (2018), en su trabajo de tesis titulado respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de extracto de algas marinas en el cultivo de vid (*Vitis vinífera L.*), cultivar Superior Seedless,

bajo riego por goteo en la zona alta del valle de Ica, concluyeron en lo siguiente:

En el rendimiento total obtenido por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 23,630 kg/ha, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 10.0 L/ha con 23,660 kg/ha en promedio.

Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el bioestimulante y el extracto de algas marinas en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 20,053 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Stimulate 6.0 L/ha + Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 24,586 kg/ha; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 23,755 kg/ha; 6(Stimulate 5.0 L/ha + Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,332 kg/ha; 3(Stimulate 4.0 L/ha + Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,059 kg/ha.

En el rendimiento de vid cultivar Superior Seedless calibre jumbo obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor dosis de bioestimulante sobresaliendo el nivel de 6.0 L/ha con 5,182 kg/ha, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 10.0 L/ha con 3,447 kg/ha en promedio.

En el rendimiento de vid cultivar Superior Seedless por calibre (extra large y large), se encontró diferencia estadística altamente significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles destacando en el factor dosis de bioestimulante el nivel de 6.0 L/ha, mientras que en el factor dosis de extracto de alga marinas el nivel de 10.0 L/ha.

1.3 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.

1.2.1 Sobre el cultivo de la vid.

RODRIGUEZ y RUESTA (1,992), manifiesta que la vid es una planta sarmentosa bastante desarrollada generalmente de porte rastrero o trepador, el sistema radicular está dotado de una gran emisión de raíces, normalmente la mayoría de ellas se encuentran a una profundidad de 60 a 3.6 m, de profundidad dependiendo del tipo de suelo. El tallo está

constituido por el tronco, las ramas principales, los sarmientos y las yemas.

El tronco es la continuación del tallo del subsuelo hacia arriba generalmente es tortuoso, cubierto por una corteza más o menos caduca, cada año crece en diámetro añadiendo una nueva madera por debajo de la corteza.

Los sarmientos o ramas están constituidos por el crecimiento de los brotes después de su maduración, a lo largo de los cuales salen las hojas y se desarrollan yemas y zarcillos.

Las yemas están constituidas generalmente por tres brotes parcialmente, desarrollados con hojas rudimentarias o bien con hojas y racimos florales cubiertos por escamas que están impregnadas con suberinas y cubiertas con pelillos que protege las partes interiores contra el secamiento. Las hojas constituyen el crecimiento expandido de un brote que nace de un nudo y tiene una yema en su axila, cada hoja tiene tres partes: Pecíolo, brácteas, y limbo, el cual posee lóbulos y nervaduras cuyas características varían según la variedad.

Los zarcillos son considerados por algunos autores como el abortamiento de una inflorescencia y son de consistencia herbácea al comienzo y luego se convierte en leñosa y sirve para sujetar los brotes protegiéndolos de los vientos.

Las flores están constituidas por un eje principal llamado "Raquis", del cual salen ramas que se dividen para formar los "pedicelos", que son los que llevan las flores individuales, la porción del raquis que se extiende desde el brote hasta su primera rama se llama "pedúnculo", el eje principal con todas las ramificaciones se le denomina "escobajo".

El escobajo es la parte leñosa del racimo que sirve de soporte a los granos cuya composición al estado verde es parecida a la de las hojas, representando el 5% del peso total del racimo.

Los granos son la parte carnosa del racimo constituidos por bayas cuyas características son propias de la variedad y que por lo general contiene semillas, siendo sus principales elementos agua, azúcares, taninos, ácidos y potasa que representa el 95% del peso total del racimo.

RODRIGUEZ (1,998), menciona que en primavera los racimos florales emergen con las hojas conforme inicia el brote su crecimiento. La vid normalmente florece cuando la temperatura alcanza los 20 a 22°C y permanece en este estado de 8 a 12 días. Debajo de los 15.5°C, pocas flores se abren. Con un aumento de la temperatura de 18 a 24°C, la floración aumenta muy rápidamente. A temperaturas de 35 a 38°C, la floración se retrasa. Generalmente, transcurren alrededor de 50 días desde el brotamiento de las yemas hasta la floración. Durante la floración el crecimiento de los sarmientos se hace menor y casi llega a detenerse en el momento de la fecundación, requiriéndose para tal efecto que el proceso de la floración sea completo.

Cuando por diferentes causas, bien sea nutricionales, patológicas, climáticas, fisiológicas, etc., este proceso no es complejo, el racimo floral queda total o parcialmente sin transformarse en fruto, lo cual se conoce por *corrimiento de la flor*.

La duración promedio de las diferentes fases del ciclo activo de la vid es de 45 días entre el brotamiento y la floración, de 15 días en la floración, de 45 días de la fecundación a envero, y de 40 días del envero a la madurez, haciendo un total de 145 días en promedio.

VALENZUELA (2,000), menciona que el cultivar Flame Seedless presenta las siguientes características:

Racimos: tamaño medio a grande (550-700g), forma cónico-piramidal y compacidad media.

Bayas: de color rojo, tamaño pequeño y esféricas. La consistencia de la pulpa es dura y su sabor es neutro, ligeramente aromático.

Cosecha: muy productiva y temprana. Se recomienda recolectar a partir de 16° Brix. Presenta buena adherencia de la baya al pedicelo.

Valoración: muy interesante por su precocidad, alta fertilidad y productividad y el atractivo color rojo de sus bayas. Por el tamaño de las mismas se recomienda aclareo de racimos, incisión anular y aplicaciones de GA3. Puede presentar problemas de falta de color en zonas cálidas, por lo que es conveniente aplicar Etefón al inicio de envero. Alcanza

buenos precios en los mercados. El cultivo bajo plástico de esta variedad mejora considerablemente su precocidad.

CORNEJO (2,002), menciona que el cultivo de la vid para prosperar mejor necesita de veranos largos, desde tibios hasta calientes y secos, e inviernos frescos, no prospera bien en climas con verano húmedos debido a su gran susceptibilidad a enfermedades criptogámicas. La presencia de lluvias durante la fructificación constituye un factor limitante que generalmente ocasiona pudrición de los racimos.

Hasta los 10°C, los tejidos permanecen inactivos ósea en estado de dormancia, iniciando su brotamiento al calentarse el ambiente por encima de esta temperatura, por lo tanto la acumulación de calor encima de 10°C, (grados/día), marca el ciclo de crecimiento del cultivo y determina el comportamiento de las variedades.

En términos generales, el clima de la costa es aparente para el cultivo de la vid, debe destacarse que en la costa sur del país se encuentran los viñedos más importantes debido a los factores ecológicos favorables. La temperatura necesaria para que se produzca el brotamiento de la vid fluctúa entre los 8 a 12°C, debiendo mantenerse durante dos semanas como mínimo, situación que en nuestras condiciones ocurre por lo general en los meses de setiembre a octubre. La vid normalmente florece cuando la temperatura alcanza los 20 a 22°C, y permanece en este estado de 8 a 12 días, por debajo de los 15.5°C, pocas flores se abren. Con un aumento de la temperatura de 18 a 24°C, la floración aumenta muy rápidamente, con temperaturas de 35 a 38°C, la floración se retrasa. Generalmente transcurren alrededor de 50 días desde el brotamiento de las yemas hasta la floración.

La humedad relativa debe comprender entre un 64 a 71%. La vid es una especie que se acomoda a gran diversidad de suelos, sin embargo deben elegirse de preferencia terrenos sueltos, profundos, con pH de 5.6 a 7.7, para asegurar un buen sistema radicular. Debe de evitarse suelos pesados con mal drenaje. Suelos con alta conductividad eléctrica mayores a 4 dS/m, o aquellos que contienen 15% de sodio cambiante no son aparentes para el normal desarrollo del cultivo.

MANTOVANI y PINTO (2,006), mencionan que el cultivar Flame Seedles presenta las siguientes características:

Origen: Este cultivar híbrido de origen Californiano tiene su origen en el cruce de Thompson, Cardinal y otras variedades.

Uso: Su exclusivo destino es como la uva de mesa, debido a la ausencia de pepitas (apirena) en sus bayas y a sus buenas características organolépticas.

Ampelografía: Los pámpanos son de color verde y con estrías rojas tanto en la cara dorsal como en la ventral. La hoja adulta tiene un tamaño grande, está compuesta de 5 lóbulos ligeramente superpuestos que conforma un pentágono, con un peciolo corto y un seno peciolar en forma de U abierta. El racimo es de tamaño grande, con un grado de compacidad medio y una longitud del pedúnculo media. La baya tiene un tamaño medio y uniforme en el racimo, tiene una forma elíptica, con un hollejo fino de color rojo-rojo gris y de difícil desprendimiento del pedicelo.

Fenología: La época de desborre es media. La época de maduración es precoz por lo que es interesante, llegando en algunas zonas a adelantar la maduración mediante su cultivo bajo plástico.

Aptitud agronómica: La variedad tiene un vigor medio. La poda larga es la más adecuada para aumentar el rendimiento aunque también es posible la poda corta. Prefiere zonas frescas y húmedas para su óptimo crecimiento, ya que puede haber problemas de falta de color en zonas cálidas. Las bayas tienen un sabor neutro y tiene una buena respuesta a la incisión anular. Es resistente a las heladas y a la manipulación lo que la hace muy adecuada para su industrialización.

VIVEROS BABER (2,015), menciona que La Flame Seedles es un cultivar de uva de mesa. Se utiliza exclusivamente como uva de mesa. Sus bayas son de sabor neutro, ligeramente aromáticas. Posee unas cualidades organolépticas y gustativas buenas. Su racimo es grande de compacidad media.

Es una planta de brotación media y precoz en la época de maduración. Es interesante por su precocidad. En algunas zonas se realiza una viticultura bajo plástico para incrementar su precocidad.

La Flame Seedless es un cultivar de vigor medio. Acepta podas largas para aumentar la producción, aunque no es aconsejable pues se reduce el tamaño medio de los racimos. Puede presentar problemas de falta de color en viticultura de zonas cálidas. Actualmente alcanza precios buenos en el mercado.

Racimos: tamaño medio a grande (550-700g), forma cónico-piramidal y compacidad media.

Bayas: de color rojo, tamaño pequeño y esféricas. La consistencia de la pulpa es dura y su sabor es neutro, ligeramente aromático.

Cosecha: muy productiva y temprana. Se recomienda recolectar a partir de 16° Brix. Presenta buena adherencia de la baya al pedicelo.

Valoración: muy interesante por su precocidad, alta fertilidad y productividad y el atractivo color rojo de sus bayas. Por el tamaño de las mismas se recomienda aclareo de racimos, incisión anular y aplicaciones de GA3. Puede presentar problemas de falta de color en zonas cálidas, por lo que es conveniente aplicar Etefón al inicio de enero. Alcanza buenos precios en los mercados. El cultivo bajo plástico de esta variedad mejora considerablemente su precocidad.

BAGGIOLINI (2,017), en su estudio de las fases fenológicas de la vid explica como sucede el desarrollo y crecimiento de los órganos vegetativos y fruteros en relación con las condiciones climáticas y culturales describiendo la fenología en los siguientes estados.

- **Estado A (Yema de invierno).**- Es el periodo posterior a la caída de las hojas donde la vid no presenta actividad vegetativa aparente. Se habla de yemas de invierno porque en esas condiciones resisten sin problemas temperaturas de hasta 15°C.
- **Estado B (Lloro).**- Es la primera manifestación externa de la actividad de la planta, presenta salida de sabia bruta a través de la heridas de la poda.
- **Estado B₁ (Yema hinchada o algodonosa).**- Las yemas comienzan a hincharse y las escamas endurecidas exteriores se separan, dejando ver la superficie vellosa.

- **Estado C (Punta verde).**- A medida que va aumentando la temperatura se produce la apertura de las yemas, apareciendo el primer brote verde claramente visible.
- **Estado D (Hojas incipientes).**- Aparece la primera hoja abierta nacida del brote que en su base está todavía protegida por la borra.
- **Estado E (Hojas extendidas).**- Los ápices de las hojas visibles crecen y se expanden, las dos o tres primeras hojas aparecen totalmente abiertas.
- **Estado F (Racimos visibles).**- Se empiezan a ver las inflorescencias rudimentarias en la extremidad del brote.
- **Estado G (Racimos separados).**- Las inflorescencias se alargan y se presentan separadas y espaciadas a lo largo del brote, los órganos florales aun permanecen aglomerados.
- **Estado H (Botones florales separados).**- Es la fase de aparición de la forma típica de las inflorescencias, presentan los racimos florales totalmente desarrollados.
- **Estado I Floración).**- La caliptra se separa de la base del ovario y cae, dejando al descubierto los órganos de la flor, maduran los estambres y los pistilos.
- **Estado J (Cuajado).**- Presenta la caída de los estambres marchitos, engrosamiento de los ovarios fecundados que constituirán el grano de uva o baya.
- **Estado K (Grano tamaño guisante).**- El aporte de nutrientes favorece el aumento de tamaño de los granos hasta que alcanzan un tamaño semejante al de un guisante.
- **Estado L (Cierre del racimo).**- El aumento de tamaño de los frutos hace que se cierre el racimo y se terminen de configurar todas sus partes.
- **Estado M (Inicio de envero).**- Parada temporal del crecimiento de las bayas con pérdida progresiva de la clorofila. Simultáneamente van apareciendo los pigmentos responsables de la coloración característica de cada variedad o cultivar.

- Estado N (Maduración).- Es el periodo que se separa las etapas de desarrollo y senescencia, incluye reanudación brusca del crecimiento, acumulación de azúcares, pérdida de acidez, generación de aromas característico de cada variedad o cultivar.
- **Estado O (Caída de las hojas).**- Las hojas comienzan amarillarse, la respiración se reduce y la transpiración se detiene, las hojas se desecan y se caen.

1.3 MARCO CONCEPTUAL.

1.3.1 Sobre las aplicaciones foliares:

MELGAR (2005), menciona que la aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces. Sin embargo, el movimiento de los nutrientes aplicados sobre las hojas no es el mismo en tiempo y forma que el que se realiza desde las raíces al resto de la planta. Tampoco la movilidad de los distintos nutrientes no es la misma a través del floema. Entre las ventajas más frecuentemente mencionadas se destaca que la fertilización foliar de micronutrientes ha demostrado ser positiva cuando las condiciones de absorción desde el suelo son adversas; por Ej. sequía, encharcamientos o temperaturas extremas del suelo. Por la menor capacidad de absorción de las hojas en relación a las raíces, las dosis son mucho menores que las utilizadas en aplicaciones vía suelo. Es mucho más fácil obtener una distribución uniforme, a diferencia de la aplicación de granulados o en mezclas físicas. La respuesta al nutriente aplicado es casi inmediata y consecuentemente las deficiencias puede corregirse durante el ciclo de crecimiento. Así, las sospechas de deficiencias son diagnosticadas mas fácilmente. En particular, la aplicación foliar es más eficiente en las etapas más tardías de crecimiento, cuando hay una asimilación preferencial para la producción de semillas o frutas y la aplicación por vía radicular es limitada en tiempo y forma.

GUTIÉRREZ (2011), menciona que existe abundante evidencia de que las células parenquimáticas situadas a lo largo y en las terminaciones de los vasos del xilema, y de los tubos cribosos del floema (células compañeras) gobiernan la translocación de solutos en las venas, los peciolos, los tallos, y las raíces principales. Las variaciones en el metabolismo celular y en la organización intercelular del parénquima asociado a estos canales de translocación, conduce a diferentes estrategias de distribución del carbono y del nitrógeno, que a su vez parecen estar relacionadas con la forma de crecimiento y su ámbito de adaptación.

Las plantas pueden fertilizarse suplementariamente a través de las hojas mediante aplicaciones de sales solubles en agua, de una manera más rápida que por el método de aplicación al suelo. Los nutrimentos penetran en las hojas a través de los estomas que se encuentran en el haz o envés de las hojas y también a través de espacios submicroscópicos denominados ectodesmos en las hojas y al dilatarse la cutícula de las hojas se producen espacios vacíos que permiten la penetración de nutrimentos.

FRANK (2,012), menciona que para que una aplicación foliar sea efectiva debe penetrar la hoja, acelerar el metabolismo de la planta, depositar carbohidratos y minerales adicionales en la cosecha, contener las siguientes propiedades:

Acidez

La penetración en la hoja está directamente relacionada con la acidez de la solución foliar. Se requiere acidez para ablandar la cutícula cerosa de la superficie de las hojas. Si los nutrientes foliares no pueden penetrar la cutícula cerosa, todo lo que harán es sentarse en la superficie esperando ser lavadas por la próxima lluvia.

Polaridad

La segunda propiedad necesaria en una aplicación foliar es la polaridad. La polaridad se refiere a la separación de las cargas positivas y negativas, con lo que se obtienen moléculas dipolares dentro de la aplicación foliar. Esto también se requiere para penetrar las hojas. Así es

cómo funciona: las cargas negativas de los nitratos y fosfatos son atraídas magnéticamente a los iones positivos del hidrógeno al interior de la hoja. Si la cutícula cerosa ha sido ablandada suficientemente por la acidez, los nitratos y fosfatos atravesarán la superficie de la hoja en primer lugar arrastrando detrás de ellos el calcio y el potasio. Este es el secreto para hacer llegar el calcio a la hoja. Lea la siguiente oración detenidamente. La proporción de cargas negativas en relación con las positivas es crítica y se necesita una cantidad significativamente mayor de cargas negativas para que éstas puedan llevar las cargas positivas al interior de las hojas. Una imagen expondrá claramente este concepto.

RONEN (2012), menciona que la fertilización foliar es un método confiable para la fertilización de las plantas cuando la nutrición proveniente del suelo es ineficiente. En este artículo se remarcará cuándo se debe tener en cuenta la fertilización foliar, cómo los nutrientes penetran realmente en el tejido de las plantas y algunas de las limitaciones técnicas existentes en este método de fertilización.

Se ha considerado tradicionalmente que la forma de nutrición para las plantas es a través del suelo, donde se supone que las raíces de la planta absorberán el agua y los nutrientes necesarios. Sin embargo, en los últimos años, se ha desarrollado la fertilización foliar para proporcionar a las plantas sus reales necesidades nutricionales.

La penetración/absorción puede ser realizada a través de diversos elementos que existen en el tejido. La penetración principal se realiza directamente a través de la cutícula y se realiza en forma pasiva. Los primeros en penetrar son los cationes dado que éstos son atraídos hacia las cargas negativas del tejido, y se mueven pasivamente de acuerdo al gradiente – alta concentración afuera y baja adentro.

La penetración tiene lugar también a través de los estomas, que tienen su apertura controlada para realizar un intercambio de gases y el proceso de transpiración. Se sabe que estas aperturas difieren entre las distintas especies vegetales, en su distribución, ocurrencia, tamaño y forma. En cultivos latifoliados y en árboles, la mayor parte de los

estomas están en la superficie inferior de la hoja, mientras que en las especies de gramíneas tienen el mismo número en ambas superficies.

HAIFA (2016), menciona que la nutrición foliar ha probado ser una forma eficiente de curar las deficiencias nutricionales de las plantas e impulsar su desarrollo en etapas fisiológicas específicas. En este método de fertilización de plantas la solución se rocía de forma directa sobre las hojas de las plantas. La nutrición foliar con fertilizantes foliares puede aportar los nutrientes requeridos para un desarrollo normal de los cultivos en los casos en que se haya alterado la absorción de nutrientes por parte del sistema radicular.

Es bien conocido que ciertas etapas del desarrollo de la planta resultan de la mayor importancia en la determinación del rendimiento final, la nutrición foliar con fertilizantes totalmente solubles en agua aumenta sensiblemente los rendimientos y mejora su calidad. Dado que la absorción de nutrientes a través del follaje es considerablemente más rápida que a través de las raíces, la aplicación foliar es también el método a elegir cuando se necesita una corrección de las deficiencias nutricionales.

GUY (2017), menciona que bajo ciertas condiciones, la fertilización foliar tiene una ventaja sobre la aplicación de fertilizantes al suelo.

Condiciones limitantes.- Se recomienda fertilización foliar cuando las condiciones ambientales limitan la absorción de nutrientes por las raíces. Tales condiciones pueden incluir pH de suelo alto o bajo, estrés por temperatura, humedad de suelo demasiada baja o alta, existencia de enfermedades radiculares, presencia de plagas que afectan a la absorción de nutrientes, desequilibrios de nutrientes en el suelo, etc.

Por ejemplo, en un pH alto de suelo, la disponibilidad de micronutrientes se reduce considerablemente.

Bajo tales condiciones, la aplicación foliar de micronutrientes podría ser la forma más eficiente para suministrar micronutrientes a la planta.

Síntomas de deficiencias nutricionales.- Una de las ventajas de la fertilización foliar es la rápida respuesta de la planta a la aplicación de

nutrientes. La eficiencia de la absorción de nutrientes se considera que es 8-9 Veces mayor cuando se aplican nutrientes a las hojas, en comparación a los nutrientes aplicados al suelo.

Por lo tanto, cuando se presenta un síntoma de deficiencia, una solución rápida pero temporal, sería la aplicación de los nutrientes deficientes a través de la aplicación foliar.

Aplicación en etapas fenológicas específicas.- Las plantas requieren diferentes cantidades de nutrientes en diferentes etapas de crecimiento. A veces es difícil controlar el balance de nutrientes en el suelo. Las aplicaciones foliares de nutrientes esenciales en etapas claves puede mejorar el rendimiento y la calidad de la planta.

ROMHELD y FOULY (2017), mencionan que la fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las deficiencias nutricionales en diferentes sistemas de cultivo. Esta práctica resultante de la aplicación de los nutrientes en las partes aéreas de las plantas, está diseñada para complementar y/o suplementar y mantener el equilibrio nutricional de las plantas, especialmente durante los períodos de máxima demanda, favoreciendo así la provisión adecuada para mejorar los caracteres genéticos de la producción. Los nutrientes se pueden aplicar en forma soluble en agua y por medio de equipo en la planta. Lógicamente, esta práctica no sustituye la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa.

Para ser absorbido y realizar sus respectivas funciones, el nutriente debe entrar en la célula vegetal. Para eso, hay que superar dos barreras: la primera es la cutícula/epidermis; y la segunda son las membranas plasmalema y tonoplasto; que comprenden por lo tanto una fase pasiva (penetración cuticular) y una activa (captación celular).

ITAGRI (2017), Informa que la fertilización foliar es una herramienta importante para el manejo sostenible y productivo de los cultivos, además de su importancia comercial en todo el mundo. Las principales razones para el uso de la fertilización foliar son: 1) limitación de la disponibilidad de los nutrimentos aplicados al suelo; 2) en condiciones

en que se pueden producir altas tasas de pérdida de nutrientes aplicados al suelo; 3) cuando la etapa de crecimiento de las plantas, la demanda interna de la planta y las condiciones ambientales interactúan para limitar el suministro de nutrientes a los órganos vitales de planta. El proceso de absorción de nutrientes en fertilización foliar y su uso por la planta incluye los procesos de adsorción en las hojas, penetración en la cutícula, absorción en las células metabólicamente activas de las hojas y finalmente son translocados hacia los órganos donde serán utilizados por la planta. (Ver Figura 1). Para que el proceso se lleve a cabo son muchos los factores que influyen en la eficiencia de los fertilizantes foliares, tales como: solubilidad, punto de delicuescencia, carga eléctrica y pH del fertilizante foliar, así como condiciones ambientales como la humedad relativa, la temperatura y la luz; y finalmente características del estado fisiológico de las plantas y especies, incluyendo la morfología, la química, la composición de la cutícula, presencia de ceras y estomas y tricomas en las hojas, además de la etapa fenológica, la movilidad de nutrientes dentro de la planta y/o la presencia de estrés. A continuación se proporciona una breve reseña de las principales propiedades físico-químicas de la planta y las barreras fisiológicas que influyen en la velocidad de absorción y translocación de nutrientes aplicados de forma foliar.

1.3.2 Sobre los extractos de algas marinas y su efecto en las plantas.

CONAGRA (1998), en su catálogo de productos agrícolas informa que las algas marinas en extracto es un producto orgánico natural proveniente de Noruega (*Ascophyllum nodosum*), el cual contiene 56 elementos, los mayores en forma soluble y las menores en forma quelatizada. Además contienen trazas de aminoácidos, vitaminas proteínas, ácidos orgánicos y reguladores de crecimiento.

Actúa en la planta promoviendo su desarrollo, otorgándole mayor vigor, mejorando su coloración por la mayor producción de clorofila, aumentando el porcentaje de germinación, incrementando la resistencia al daño de enfermedades, ayuda a la planta a recuperarse del agotamiento

producido en la etapa de producción y se recomienda su uso para aplicaciones foliares y al suelo, así como para el tratamiento de semillas y esquejes.

NORRIE (1999), comenta que una alternativa es la utilización de las algas para elaborar fertilizantes foliares, es decir, extractos con los que se rocían las plantas.

Estos productos que se comercializan desde 1950, ya sea en forma líquida o como polvos para diluir tienen propiedades que optimizan el aprovechamiento de los minerales. También se han agregado a las semillas para mejorar su germinación y su crecimiento en las primeras etapas.

Los extractos solubles y los “sprays” foliares aumentan el contenido de proteína de los porotos de soja, la materia seca de los tomates y el rendimiento de algunos tipos de poroto.

CANALES (2000), refiere que de los estudios hechos en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en México, y de las pruebas de campo llevadas a cabo con agricultores cooperantes, se reporta que se han alcanzado rendimientos extras de 1 a 3 TM/ha de maíz, trigo y arroz, los básicos más importantes, cuando se les ha aplicado de 1 a 3 lt/há de ALGAENZIMS, que es un extracto de algas marinas hecho en México, quien cuenta con extensos litorales donde proliferan las algas, aún no se ha cuantificado esta producción, pero al juzgar por las cantidades superindustriales que el mar arroja a las playas y que ahí se pudren es muy probable, que al utilizarlas, haya algas suficientes como materia prima, para incrementar rendimientos a bajo costo y además mejorar y rehabilitar los suelos como subproducto.

Los principales promotores de crecimiento de plantas suministrados por ***Ascophyllum nodosum*** son las citocininas. Esto ha sido constatado por varios trabajos analíticos, incluyendo investigaciones por medio de la cromatografía gas líquida. Las principales citocininas presentes son la *adenina* y la *zeatina*. La *zeatina* es la citocinina de mayor actividad biológica y la *adenina* es menos activa, considerando que la citocinina

tiene una gran habilidad para inducir el crecimiento y desarrollo de los brotes latentes y estimula la división celular.

Informa también que es un estimulador de crecimiento porque contiene mucho de los reguladores de crecimiento naturales, como citocininas, auxinas, giberelinas. Además, dichas algas marinas contienen los micronutrientes esenciales para el sano crecimiento y desarrollo de las plantas. Así mismo contienen un compuesto quelatante conocido como *manitol*, el cual tiene la capacidad de transformar los micronutrientes en formas fácilmente asimiladas por las plantas.

AGRÍCOLA SILVESTRE (2002), refieren que las algas y sus derivados han sido usados por los agricultores durante siglos. Inicialmente los agricultores las usaban como fertilizantes naturales y como suplemento de elementos traza y veían excelentes resultados que solo podrían explicarse por la cantidad de nutrientes aportados.

La investigación llevó a entender que los factores que inducían este crecimiento eran las auxinas y las citoquininas. Se sabe que estas intervienen en el desarrollo de las raíces, de las membranas celulares e intervienen en la producción de clorofila. Estos factores son decisivos para obtener un buen rendimiento, una buena calidad y un tiempo de conservación elevado.

DROKASA (2002), en el boletín informativo de fitoalgas, menciona que el producto es un extracto de *Ascophyllum nodosum*, alga marina procedente de Irlanda del norte. Actúa como bioestimulante del metabolismo de la planta y favorece el equilibrio de las funciones fisiológicas a nivel de las células de manera integral. Así mismo comentan que es un producto biodegradable, ecológicamente compatible con el medio ambiente. Su composición química equilibrada por la naturaleza garantiza su eficacia biológica. En cuanto al beneficio de su uso, aumentan el desarrollo vegetativo de los cultivos, ayuda al cultivo a superar situaciones de estrés climático y fisiológico, equilibra la disponibilidad de nutrientes y fitohormonas necesarias mejorando la calidad de las cosechas.

En lo que se refiere a la actividad biológica de las algas marinas sostienen que actúan como promotores del crecimiento, como agente quelatante, suministran minerales y vitaminas, proporcionan resistencia a las enfermedades y estrés, estimulan el crecimiento de las plantas y activan la formación de hormonas naturales.

QUÍMICA SUIZA (2005), reportan que los usuarios actuales de algas marinas utilizan el producto Stimplex de diversas maneras. Las aplicaciones foliares son las más populares entre las aplicaciones directas. Además, se ha demostrado que su aplicación a semillas promueve la germinación más temprana y proporciona a las plantas resistencia al estrés durante su crecimiento juvenil. Nuestras investigaciones también han demostrado que los extractos de algas marinas pueden también aplicarse con el riego por goteo o por surcos. Además, estos extractos se han aplicado con otros productos obteniéndose con ello una eficiencia mayor, por ejemplo los pesticidas y los herbicidas. Las aplicaciones de estos extractos en diversas dosis y tiempo, sobre un cultivo han demostrado ser específicos en cada caso, pudiendo producir resultados variados, sin embargo las dosis varían entre 0.2 y 1.5 Kg/ha. En muchos casos la aplicación temprana de los extractos en forma líquida o en polvo es muy eficaz para preparar a las plantas contra las temperaturas bajas y para resistir enfermedades al mismo tiempo que ayudan a conseguir un rendimiento máximo de la producción.

BIOLOGIA MARINA (2013), refieren que para respaldar las aplicaciones agrícolas, las investigaciones comerciales y universitarias han demostrado una gama amplia de ventajas al usar extractos de algas marinas para mejorar muchos aspectos del crecimiento y desarrollo de los cultivos. La mayoría de los productos obtenidos de las algas marinas se aplican como suplementos de los nutrientes minerales en programas integrados de nutrición de cultivos.

También se usan muchos para producir efectos beneficiosos atribuidos a la presencia de hormonas naturales y otros compuestos que influyen en el crecimiento de las plantas. En los resultados obtenidos en varios cultivos

se observan incrementos en el rendimiento procedente de la mejora de su valor en mercado, también se observan resultados beneficiosos con respecto al contenido en azúcares de la fruta, a su tamaño y a otras características que definen su calidad. Además, hay cada vez más evidencias de que estos productos aumentan la resistencia y tolerancia de las plantas al estrés debido al ambiente (por ejemplo, salinidad, estrés del agua) a enfermedades y ataque de insectos, etc. Uno de los ingredientes activos que contienen los productos hechos con *Ascophyllum nodosum* es una familia de hormonas de las plantas llamadas citoquininas. Otros compuestos que se han identificado como hormonas de crecimiento en productos obtenidos de esta alga son auxina, betaina y oligosacáridos.

INFOAGRO (2013), informa que es la más popular en usos agrícolas, se encuentra en productos de varios tipos. Son usadas en polvo seco y en extractos utilizándose distintas especies, otros géneros también pueden usarse como son *Ekloma sp*; *Fucus sp*; *Laminaria sp*; *Porphyra sp*; *Durvilla sp*, etc. los métodos y la tecnología usadas en la producción de estos productos determinan en gran parte su eficacia. Algunos productos se obtienen por congelación seguida de la rotura de las células buscando diversas técnicas de molienda. Otros son desecados, molidos y suspendidos en una solución o simplemente cocidos en agua. El objetivo de todos los procedimientos de extracción de las algas marinas es liberar el contenido celular y permitir que el cultivo se beneficie de los compuestos bioestimulantes que contiene.

Las técnicas de extracción más importante son:

- a) Las que se realizan a baja temperatura y sin presión que generalmente producen extractos líquidos con un volumen más grande de sólidos de algas marinas y reducen el riesgo de daño a los estimulantes de crecimiento y las vitaminas que existen naturalmente en la materia prima.
- b) Los resultados de las investigaciones son claros, estudio tras estudio destaca los beneficios de usar los extractos de algas marinas en los cultivos.

Las investigaciones patrocinadas por ACADIAN y otras empresas constantemente demuestran un aumento en la actividad de los antioxidantes en los cultivos tratados con extracto de ***Ascophyllum sp.***. Este efecto puede promover una mejora de la calidad de la fruta y los vegetales almacenados, mejora la resistencia contra enfermedades e insectos, una cantidad más grande de clorofila y una capacidad de fotosíntesis más alta, mejor resistencia contra el stress fisiológico a nivel celular con efectos positivos para las proteínas y enzimas. Actualmente la tendencia a usar productos agrícolas que no contaminen el medio ambiente permite que el uso de algas sea importante en los programas de cultivo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

2.1 SITUACION PROBLEMÁTICA.

La región de Ica, se caracteriza por presentar condiciones de clima favorables para el crecimiento y desarrollo de variedades y cultivares de vid (*V. vinifera*), de importancia agrícola, y que debido a la pobreza de sus suelos acapara la atención de técnicos y agricultores, por eso es imperativo mejorar la tecnología del cultivo, para alcanzar niveles óptimos de producción mediante el uso racional de los recursos agrícolas y el empleo de las prácticas agronómicas más recomendables.

Actualmente una las innovaciones tecnológicas que avanza a pasos agigantados es la fertilización foliar de los cultivos utilizando extracto de algas marinas, para tratar de elevar los rendimientos, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado.

2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA.

2.2.1 Problema general.

- ¿Cuál es el efecto que tiene la planta de vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless sobre la aplicación foliar de extractos de tres especies de algas marinas en diferentes dosis?

2.2.2 Problemas específicos.

- ¿De qué manera la aplicación de extractos de tres especies de algas marinas en diferentes dosis puede mejorar la producción y otras características biométricas del cultivo de vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless?
- ¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo?

2.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA.

2.3.1 Delimitación geográfica.

El presente proyecto se realizó en el fundo “La Portada”, en el lote R-18, ubicado en el sector de Yauca baja, del distritito de Yauca del Rosario, de la provincia y región de Ica.

2.3.2 Delimitación temporal.

El presente trabajo de investigación se inició en el mes de junio y culminó en el mes de noviembre del 2016, meses que comprendió el periodo vegetativo del cultivo y permitió evaluar diferentes variables biométricas, así como la producción por hectárea.

2.3.3 Delimitación social.

El grupo social objeto del presente estudio son los pequeños agricultores de la zona media del valle de Ica comprendiendo los distritos de Los Aquijes, Yauca Del Rosario y Santiago.

2.3.4 Delimitación conceptual.

- En el presente trabajo de investigación se estudiaron el extracto de tres especies de algas marinas en 3 dosis de aplicación, utilizando para ello dos productos comerciales como el Fitoalgas (*Ascophyllum nodosum*), Algamar (*Lessonia nigrescens*), Basfoliar Algae (*Durvillea antarctica*).

2.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION.

2.4.1 Justificación.

Con la finalidad de contribuir a mejorar los rendimientos del cultivo de vid de mesa cultivar Flame Seedless, para determinar la respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas, pretendiéndose de esta manera establecer pautas que puedan contribuir de guía a los agricultores para mejorar sus rendimientos y por ende elevar los niveles de vida de la población rural, utilizando para ello diferentes productos que se encuentran en el mercado.

2.4.2 Importancia.

Los extractos de algas marinas es un estimulador de crecimiento, porque, contiene mucho de los reguladores de crecimiento naturales, como son: citocininas, auxinas, giberelinas. Además, dichos extractos de algas marinas contienen los micronutrientes esenciales para el sano crecimiento y desarrollo de las plantas.

Las algas marinas, contienen un compuesto quelatante conocido como *manitol*, el cual tiene la capacidad de transformar los micronutrientes en formas fácilmente asimiladas por las plantas.

2.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.

2.5.1 Objetivo general.

- Evaluar la respuesta del cultivo vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless, a la aplicación foliar de extracto de tres especies de extractos de algas marinas en diferentes dosis comparándola con el testigo.

2.5.2 Objetivos específicos.

- Determinar el mejor producto y dosis de extracto de algas marinas, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad.

2.6 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACION.

2.6.1 Hipótesis general.

La aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, en el cultivo de vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless, posiblemente incrementen la producción y calidad por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas.

2.6.2 Hipótesis específica.

- El uso de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción del cultivo de la vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless.

- El uso de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, incrementaran la rentabilidad del cultivo de la vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless.

2.7 VARIABLES DE LA INVESTIGACION.

2.7.1 Identificación de las variables.

Variable Independiente. (causa)

- La aplicación de tres especies de extractos de algas marinas. (x_1)

Indicadores:

- Tres productos comerciales a base de extracto de algas marinas.
- Tres dosis de aplicación.

a) Variables dependientes. (efecto)

- Incremento de la producción. (y_1)

Indicadores:

- Incremento de la producción del cultivo de la vid (*V. vinifera*), cultivar Flame Seedless por unidad de superficie.

2.7.2 Operacionalización de las variables.

A.- Definición conceptual de las variables.

2.3.5 Variable independiente.

- a) **Los Extractos de algas marinas.** - Es un estimulador de crecimiento porque contiene mucho de los reguladores de crecimiento naturales, como citocininas, auxinas, giberelinas. Además, dichas algas marinas contienen los micronutrientes esenciales para el sano crecimiento y desarrollo de las plantas. Así mismo contienen un compuesto quelatante conocido como *manitol*, el cual tiene la capacidad de transformar los micronutrientes en formas fácilmente asimiladas por las plantas.

2.3.6 Variable dependiente.

- a) **Producción de vid cultivar Flame Seedless.** – Este cultivar es muy vigorosa, por ello requiere de desbrote y desarmentado, puede despuntarse. Su fertilidad es baja y sólo tiene uvas a partir de la tercera o cuarta yema, luego requiere podas largas (en varas), se conduce en parrales y en hileras. Se adapta muy bien al cultivo bajo cubiertas. Poco sensible al oidio.

- b) **Mejor rentabilidad del cultivo.** - El aumento de la producción y calidad de la vid cultivar Flame Seedless incrementará la rentabilidad de cultivo.

2.3.7 Variables intervinientes.

Las variables que se pueden interponer entre la variable independiente y la variable dependiente pueden ser las siguientes:

- a) **Clima.**- El cambio brusco de la temperatura puede ocasionar problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente, por eso se busca la adaptación de nuevos genotipos a las temperaturas altas
- b) **Problemas fitosanitarios.**- Los problemas sanitarios en la agricultura pueden ocasionar estrés biótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.
- c) **Sequias.**- La falta de los recursos hídricos ocasionan estrés abiótico en las plantas, ocasionando problemas fisiológicos en las plantas, interponiéndose entre las variables independiente y dependiente.

3. ESTRATEGIA METODOLOGICA

3.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION.

3.1.1 Tipo de la Investigación:

El presente estudio reúne las condiciones metodológicas de una investigación **aplicada** que es una investigación científica que busca resolver problemas prácticos, su objetivo es encontrar conocimientos que se puedan aplicar para resolver problemas.

3.1.2 Nivel de Investigación. –

De acuerdo a la naturaleza de la Investigación, reúne por su nivel las características de un estudio **experimental y exploratorio**, que consiste en la manipulación de una o más variables. El experimento provocado nos permite manipular determinadas variables, para controlar su efecto en las conductas observadas.

3.1.3 Diseño de la Investigación.-

El diseño experimental que se utilizó en el presente experimento fue el de Bloque Completamente Randomizado dispuesto en factorial con extracto de 3 especies de algas marinas y 3 dosis de aplicación, más un testigo (sin aplicación foliar), con 5 repeticiones, haciendo un total de 50 unidades experimentales.

3.1.4 Tratamientos en estudio.-

En el presente experimento se probaron 10 tratamientos que resultaron de la combinación de extracto de tres especies de algas marinas y tres dosis de aplicación, más un testigo (sin aplicación de extracto de algas marinas), como referencia para el análisis económico.

Factores en estudio

<u>Extracto de alga marina "A"</u>		<u>Dosis de aplicación "D"</u>	
Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	(a1)	8.0 L/ha	(d1)
Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	(a2)	10.0 L/ha	(d2)
Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	(a3)	12.0 L/ha	(d3)

Combinaciones de los factores en estudio.

Cuadro Nº: 01

Combinaciones de los factores en estudio.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Extracto de algas marinas	Dosis de aplicación
1	a1d1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	8.0 L/ha
2	a1d2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	10.0 L/ha
3	a1d3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	12.0 L/ha
4	a2d1	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	8.0 L/ha
5	a2d2	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	10.0 L/ha
6	a2d3	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	12.0 L/ha
7	a3d1	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	8.0 L/ha
8	a3d2	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	10.0 L/ha
9	a3d3	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	12.0 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

- Dosis para cuatro aplicaciones.

3.1.5 Características del campo experimental

a) Parcelas

- Número de parcela 50.0 unidades
- Ancho (transversal al surco)..... 3.2 m
- Largo (sentido del surco)..... 7.5 m
- Área de una parcela 24.0 m²

b) Surcos

- Largo del surco 7.5 m

- Distanciamiento entre surco 3.2 m
- Distanciamiento entre planta 1.5 m
- Número de plantas por parcela 5.0 unidades
- Numero de cintas por surco 2.0

c) Repeticiones

- Número de repeticiones 5.0
- Número de parcelas por repeticiones ... 10.0
- Largo del bloque (sentido del surco) 7.5 m
- Ancho del bloque (transversal al surco) 32.0 m
- Área neta de cada bloque 240.0 m²

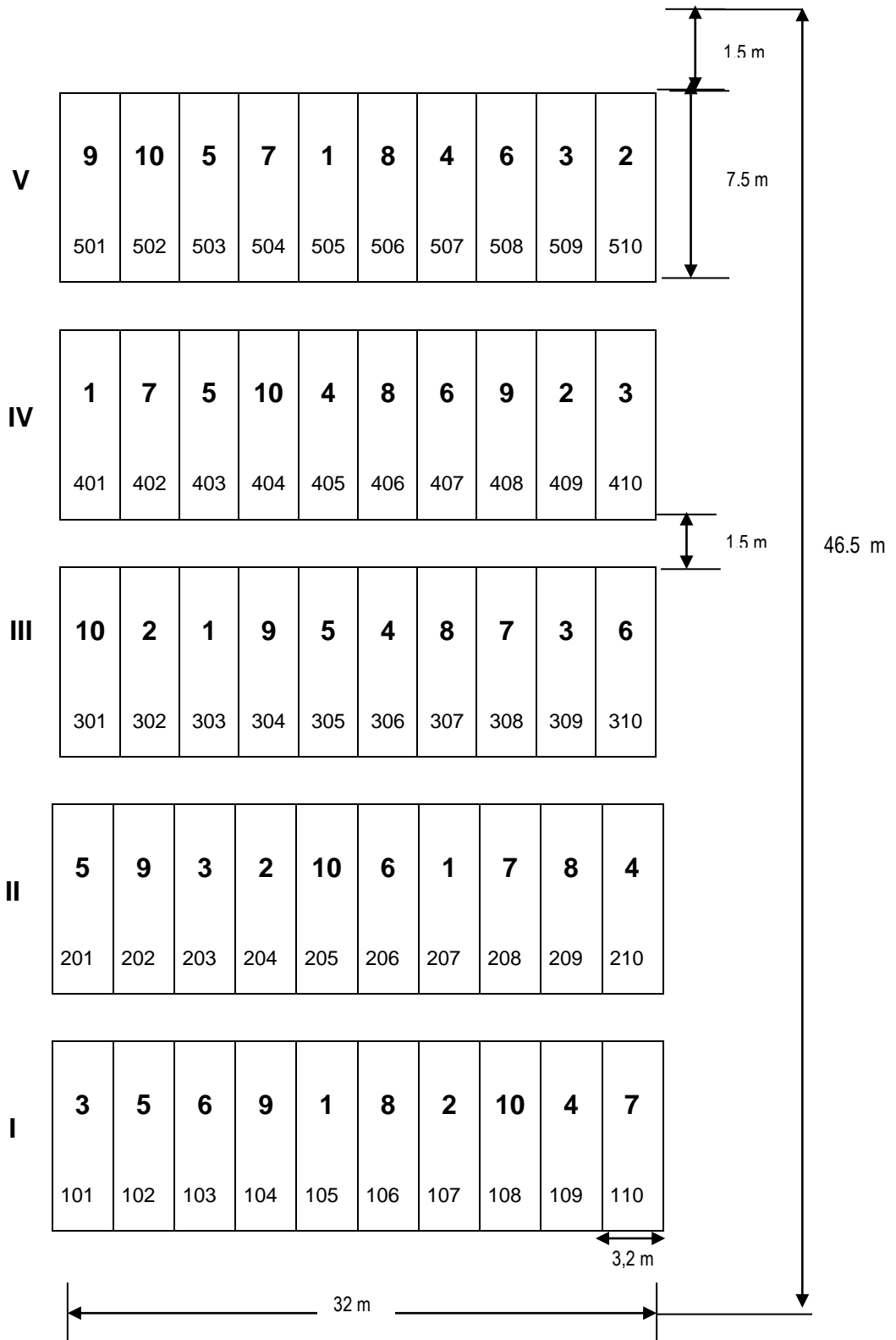
d) Calles

- Número de calles 6.0
- Ancho de calles 32.0 m
- Largo de calles 1.5 m
- Área total de calles 288.0 m²

e) Dimensión del terreno experimental

- Largo 46.5 m
- Ancho 32.0 m
- Área total 1,488 m²
- Área neta 1,200 m²

3.1.6 Croquis experimental



3.2 POBLACION Y MUESTRA.

3.2.1 Población del estudio.

Para efecto del experimento se trabajó con una población de 250 plantas de vid cultivar Flame Seedless distribuida en 50 unidades experimentales con 5 plantas en cada una de ellas.

3.2.2 Población de la muestra del estudio.

Para las evaluaciones a efectuarse durante el desarrollo vegetativo del cultivo y programadas en el presente estudio se hizo uso de la muestra experimental de 150 plantas (3 x 50), distribuidas en 50 unidades experimentales, que equivalen a 3 plantas por unidad experimental (parcela), que es exactamente el número de plantas centrales contenidas en cada parcela.

4. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

4.1 TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS.

4.1.1 Terreno experimental.-

El presente proyecto se realizó en el fundo “La Portada”, en el lote R-18 ubicado en el sector de Yauca baja, del distritito de Yauca del Rosario, de la provincia y región de Ica.

4.1.2 HISTORIA DEL TERRENO EXPERIMENTAL

Como antecedente del terreno experimental en mención se tiene un cultivo de vid cultivar Flame Seedless, de 6 años de instalado en campo definitivo entrando a los siete años.

4.1.3 ANÁLISIS DE SUELO.-

Una vez delimitado el terreno para el experimento y con la finalidad de tener una idea completa sobre las características físico, mecánica y química del suelo, se tomaron muestras del suelo y subsuelo (0.0 a 30 cm; 30 a 60 cm) en forma de aspa procediéndose a mezclar las sub muestras con la finalidad de homogenizarla bien para luego fraccionar hasta obtener 1 kg aproximadamente, haciendo la misma operación con las sub muestras del sub suelo. Las muestras fueron tomadas y enviadas al laboratorio de análisis de suelos, aguas y plantas de la Facultad de Agronomía de la UNICA, a fin de establecer la fórmula de fertilización adecuada en el presente estudio.

Los resultados obtenidos y los métodos usados en la determinación de los componentes se muestran a continuación.

CUADRO Nº 02

Análisis físico-mecánico del suelo – 2016

Componentes	Nivel (cm)		Métodos
	0.0-30	30-60	
• Arena (%)	84.00	92.0%	Hidrómetro
• Limo (%)	12.00	5.0%	Hidrómetro
• Arcilla (%)	4.00	3.0%	Hidrómetro
Clase Textural	Arena fran.	Arena fran.	Triángulo Textural

CUADRO N° 03

Análisis químico del suelo – 2016

Determinaciones	Nivel (cm)		Método usado	Interpretación	
	0-30	30-60		0-30	30-60
Nitrógeno total (%)	0.025	0.023	Micro Kjeldhal	Bajo	Bajo
Fósforo disponible (ppm)	6.8	5.9	Olsen modificado	Bajo	Bajo
Potasio disponible Kg/ha	575.0	535	Peach	Medio	Medio
Materia orgánica (%)	0.517	0.473	Walkley y Black	Bajo	Bajo
Calcareo total (%)	0.57	0.50	Gasó Volumétrico	Bajo	Bajo
C.E. (dS/m)	0.99	3.46	Conductómetro	Normal	Lig. Salino
pH	7.65	7.66	Potenciómetro	Lig. Alcalino	Lig. Alcalino
CIC (meq/100 g)	5.95	6.6	Acetato de Amonio	Bajo	Baja
<u>Cationes cambiables</u>					
Ca ⁺⁺ meq/100 g	4.15	5.54	E.D.T.A.	Medio	Medio
Mg ⁺⁺ meq/100 g	1.40	0.79	E.D.T.A.	Bajo	Bajo
K ⁺ meq/100 g	0.15	0.19	Fotómetro de llama	Bajo	Bajo
Na ⁺ meq/100 g	0.20	0.06	Fotómetro de llama	Bajo	Bajo

* E:D.T.A (Etileno Diamida Tetra Acetato de sódio)

4.1.4 DATOS METEOROLÓGICOS.-

Los datos meteorológicos obtenidos corresponden a la Estación Meteorológica de la empresa Agrícola La Portada, ubicada el sector de Yauca baja, del distritito de Yauca del Rosario, de la provincia y región de Ica cuya ubicación geográfica es la siguiente:

- Latitud Sur 14° 8' 39.75"
- Longitud Oeste 75° 38' 38.63"
- Altitud 445 m.s.n.m.
- Coordenadas UTM Este 430489
- Coordenadas UTM Norte 8436211

Se ha obtenido información de los meses que han correspondido al desarrollo vegetativo del cultivo, que se inició en el mes de junio del 2016 y culminó en el mes de diciembre del 2016, de los siguientes parámetros: Temperatura máxima, mínima y media mensual, horas de sol, humedad

relativa, los mismos que se consideran importante para la interpretación y discusión de los resultados, que se realiza en el capítulo 5.

CUADRO N° 04

Observaciones meteorológicas del mes de junio a diciembre del 2016

Meses	Temperatura °C			Horas de sol	Horas total de sol mensual	Humedad relativa %
	Máxima \bar{X}	Media \bar{X}	Mínima \bar{X}			
Junio	28.00	19.50	11.00	7.10	213.00	72%
Julio	26.00	19.00	12.00	6.10	189.10	74.00
Agosto	27.00	19.20	11.40	6.90	213.90	68.00
Setiembre	29.00	20.50	12.00	7.20	216.00	66.00
Octubre	27.00	20.00	13.00	8.60	266.60	67.00
Noviembre	30.00	21.50	13.00	9.90	297.00	65.00
Diciembre	32.00	23.80	15.6	9.80	303.80	64.50

Fuente: Estación meteorológica Agrícola La Portada.

4.1.5 Metodología de la aplicación de los tratamientos.-

La metodología de aplicación de los tratamientos en estudio fue la siguiente:

Consistió en aplicar extracto de tres especies de algas marinas en tres dosis de aplicación por vía foliar, de acuerdo a los tratamientos en estudio para observar minuciosamente las características biométricas, así como su producción en cada una de las unidades experimentales llevándose un registro detallado de todas las evaluaciones.

Las aplicaciones se realizaron al área foliar en cuatro oportunidades de acuerdo a los tratamientos en estudio, correspondiendo la **primera aplicación** cuando las primeras hojas comenzaron a extenderse (Estado E, según Baggiolini), en las siguientes dosis.

Cuadro N : 05

Dosis de los productos comerciales en estudio, por cada aplicación.

Clave	Combinaciones	Tratamientos	
		Extracto de algas marinas	Dosis de aplicación
1	a1d1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	2.0 L/ha
2	a1d2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	2.5 L/ha
3	a1d3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	3.0 L/ha
4	a2d1	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	2.0 L/ha
5	a2d2	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	2.5 L/ha
6	a2d3	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	3.0 L/ha
7	a3d1	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	2.0 L/ha
8	a3d2	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	2.5 L/ha
9	a3d3	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	3.0 L/ha
10	T	Testigo (sin aplicación)	

La **segunda aplicación** se realizó cuando los botones florales se encontraban separados (Estado H, según Baggiolini), **la tercera aplicación** se realizó al cuajado del racimo (Estado J, según Baggiolini), y **la cuarta aplicación** se realizó en pleno desarrollo del racimo (Estado K, según Baggiolini), en la misma dosis.

El cálculo del volumen de agua que se utilizó por cada tratamiento, se realizó, primero con agua pura a fin de determinar la cantidad que se necesita por cada aplicación de cada tratamiento en las cinco repeticiones, conociendo el volumen de agua a utilizarse se aplicó los productos de acuerdo a cada tratamiento (considerando el área ocupada por cada tratamiento en sus cinco repeticiones).

4.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS.-

Los instrumentos para la recolección de datos se realizaron, teniendo en cuenta las siguientes labores culturales:

4.2.1 Poda de invierno o poda en seco

Esta labor constituye el medio principal para regular la cosecha, se realizó (15-06-2016) para evitar la formación de cultivos entrecruzados,

regulando la producción dándole consistencia, facilitando las labores de labrado del suelo, con la siguiente finalidad:

- Producir plantas vigorosas mecánicamente fuertes, sanas y capaces de producir abundante cosecha durante un gran número de años.
- Obtener plantas bien conformadas con sus ramas armoniosamente distribuidas
- Contribuir a una adecuada distribución del área frutera, para obtener fruta de buen tamaño y de excelente calidad.

4.2.2 Incorporación de materia orgánica y fertilización edáfica.-

Después de la cosecha (a los 30 días, 22-01-2016), luego de limpiar adecuadamente el terreno se realizó la incorporación del guano de invernada (20 Tm/ha), realizándose las zanjas a 50 cm de profundidad, distanciadas a 50 cm del tallo principal aplicándose al mismo tiempo la fertilización edáfica (100 kg /ha de fosfato diamónico). Esta labor se realizó post cosecha, con la finalidad que se reconstituyan las raíces rotas durante la excavación de las zanjas.

4.2.3 Demarcación del terreno experimental.-

Estando preparado el terreno se procedió a identificar las plantas amarrándola con rafia (cinco plantas por tratamiento), de acuerdo a lo planteado en el croquis experimental. (21-06-2016).

4.2.4 Amarre.-

Esta labor se realizó con cuadrillas de obreros especialmente entrenados quienes amarraron los sarmientos y pámpanos de acuerdo a la estructura básica del sistema de conducción tipo parrón español sujetando los elementos de carga para evitar la rotura de estos, mejorando la manipulación y distribución de racimos. Esta labor se realizó el 17-06-2016.

4.2.5 Aplicación de cianamida hidrogenada.-

La cianamida hidrogenada (Dormex) es un regulador de crecimiento que modifica el periodo de dormancia invernal favoreciendo el

brotamiento de las yemas. El uso de la cianamida hidrogenada (H_2CN_2), sobre las yemas durante el reposo, conduce a un brotamiento más precoz y uniforme, induciendo el adelanto de la cosecha. Se utilizó 10 litros de Dormex por cilindro de 200 litros, (al 5%). Esta labor se realizó el 18-06-2016

4.2.6 **Fertirrigación.-**

Esta labor se realizó utilizando el sistema de riego por goteo en forma fraccionada y en forma semanal, utilizando la fórmula de fertilización 200 N, 150 P_2O_5 , 320 K_2O , 60 CaO, 60 MgO, 20 Zn, 10 Cu, 10 B, 118 S, unidades respectivamente. Así mismo se aplicó guano de invernada (20 Tm/ha, más 100 Kg de fosfato diamónico como fertilización de fondo), en la preparación del terreno (antes de la poda) colocando el guano a un costado de las plantas de vid.

Los fertilizantes que se utilizaron fueron los siguientes: Fosfato diamónico (18% N, 46% P_2O_5 , fertilización de fondo, junto con el guano), nitrato de amonio (33% N), nitrato de calcio (15% N – 26% CaO), nitrato de potasio (13.5% N – 45% K_2O), Nitrato de magnesio (11% N – 9.6 MgO), sulfato de amonio (21% N – 24% S), fosfato monoamónico (12% N – 61% P_2O_5), sulfato de potasio (50% K_2O), sulfato de magnesio (16% MgO), Sulfato de zinc (23% Zn), Sulfato de cobre (25.2% Cu), ácido bórico (17.5% B).

El programa de fertilización fue la siguiente:

Cuadro N°: 06

Programa de fertilización.

N° de semanas	Días acumulados después de la poda	N° de aplicación semanal	Aplicación interdiaria (unidades)								Fase fonológica
			N	P_2P_5	K_2O	CaO	MgO	Zn	Cu	B	
0	0	--	18.0	46.0	--	--	--	--	--	--	Fert. de fondo
1	7	3	1.0	--	1.0	2.0	2.0	1.0	0.5	--	Yema de invierno
2	14	3	1.0	1.5	1.0	2.0	2.0	1.0	0.5	0.5	Yema hinchada
3	21	3	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	1.0	0.5	0.5	Yema algodonosa
4	28	3	2.5	1.5	2.0	2.0	3.0	1.0	0.5	0.5	Brote de 10 cm
5	35	3	2.5	2.5	2.0	2.0	3.67	2.0	0.5	0.5	Brote de 20 cm

6	42	3	2.5	2.5	2.33	4.0	4.0	2.0	0.5	0.5	Brote de 50 cm
7	49	3	2.5	3.5	2.0	4.0	4.0	2.0	0.5	0.5	Botón floral
8	56	3	2.5	3.5	2.0	4.0	4.0	2.0	0.5	0.5	Botón floral
9	63	3	2.5	2.56	3.0	4.0	4.0	2.0	0.5	0.5	Botón floral
10	70	3	3.0	2.5	3.0	4.0	4.0	2.0	0.5	0.5	Caliptra hinchada
11	77	3	3.0	2.5	3.0	6.0	4.0	2.0	0.5	0.5	Caliptra partida
12	84	3	3.0	2.0	3.0	4.0	5.0	3.0	0.5	0.5	Inicio de floración
13	91	3	3.0	2.0	5.0	4.0	5.0	3.0	0.5	0.5	Floración y cuaje
14	98	3	3.5	2.6	5.0	2.0	4.0	3.0	0.5	0.5	Cuaje
15	105	3	3.5	1.0	6.0	2.0	4.0	3.0	1.0	0.5	Baya de 4 a 5 cm
16	112	3	3.5	1.0	6.0	2.0	4.0	1.0	1.0	0.5	Baya de 6 a 8 cm
17	119	3	3.6	1.0	6.0	2.0	4.0	1.0	1.0	0.5	Baya de 9 a 12 cm
18	126	3	3.0	1.0	6.0	2.0	2.0	--	--	0.5	Baya de 13 a 16 cm
19	133	3	3.0	--	7.0	2.0	2.0	--	--	0.5	Baya de 16 cm
20	140	3	3.0	--	8.0	--	--	--	--	--	Envero
21	147	3	1.5	--	8.0	--	--	--	--	--	Envero
22	154	3	--	--		--	--	--	--	--	Envero
23	161	3	--	--		--	--	--	--	--	Envero
24	168	3	--	--		--	--	--	--	--	Madurez
25	170		--	--	--	--	--	--	--	--	Inicio de cosecha
Formula total			200	150	250	60	60	20	10	10	

Nota:

- El nitrógeno, el fósforo y el potasio se aplicó tres veces por semana (interdiario)
- El calcio, el magnesio, el zinc, el cobre y el boro se aplicó una vez por semana.

Cuadro N°: 07

Costo de aplicación de fertilizantes.

Fertilizantes	kg	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Zn	Cu	B ₂ O ₃	S	kg S/	Total S/
Fosf. Diamonico (Fert. Fondo)	100	18	46	--	--	--	--	--	--	--	2.10	210
Nitrato de amonio	125	41.9	--	--	--	--	--	--	--	--	1.45	181
Nitrato de calcio	231	34.6	--	--	60	--	--	--	--	--	2.9	670
Nitrato de potasio	222	30	--	100	--	--	--	--	--	--	3.53	784
Nitrato de magnesio	312.5	34	--	--	--	30	--	--	--	--	3.24	1,012
Sulfato de amonio	100	21	--	--	--	--	--	--	--	24	1.45	145
Fosfato monoamonico	170.5	20.5	104	--	--	--	--	--	--	--	3.24	552
Sulfato de potasio	300	--	--	150	--	--	--	--	--	54	2.61	783
Sulfato de Magnesio	306	--	--	--	--	30	--	--	--	40	0.84	257
Sulfato de zinc	87	--	--	--	--	--	20	--	--	--	2.32	202
Acido borico	57	--	--	--	--	--	--	--	10	--	3.30	188
Sulfato de cobre	40	--	--	--	--	--	--	10	--	--	2.0	80
Formula total		200	150	250	60	60	38	10	10	118		5,064

Nota:

- El nitrógeno, el fósforo y el potasio se aplicó tres veces por semana (Inter diario)
- El calcio, el magnesio, el zinc, el cobre y el boro se aplicó una vez por semana.

4.2.7 Riegos.-

Este se realizó con el sistema de riego por goteo, teniendo en cuenta las características del suelo y del cultivo, manteniendo la humedad de la capa superficial en donde se desarrollan las raíces.

En el diseño del sistema de riego por goteo, las cintas fueron colocadas cada 3.2 m (dos cintas por planta) siendo el aforo de cada gotero de 1.2 L/hora, distanciados a 40 cm entre gotero. Los riegos se aplicaron de la siguiente manera:

- Después de la poda, brotamiento, floración, cuaje, crecimiento de bayas, y envero 3 horas diarias (2 horas en la mañana y 1 hora por la tarde).

Manteniendo la humedad necesaria para el normal desarrollo del cultivo, utilizando aproximadamente **10,593.75 m³** de agua por hectárea. A continuación, se detallan los riegos en forma mensual que fueron aplicados al cultivo.

CUADRO N° 08

Programa de riegos con el sistema en forma mensual.

Meses	Tiempo	Total m ³ /ha (Una cinta/planta)	Total m ³ /ha (dos cinta/planta)	Procedencia
Mayo (antes poda)	24 horas	225.00 m ³	450.00 m ³	Pozo
Junio	42 horas	393.75 m ³	787.50 m ³	Pozo
Julio	93 horas	871.875 m ³	1,743.75 m ³	Pozo
Agosto	93 horas	871.875 m ³	1,743.75 m ³	Pozo
Setiembre	90 horas	843.75 m ³	1,687.50 m ³	Pozo
Octubre	93 horas	871.875 m ³	1,743.75 m ³	Pozo
Noviembre	90 horas	843.75 m ³	1,687.50 m ³	Pozo
Diciembre	40 horas	375.0 m ³	750.0 m ³	Pozo
Total	565 horas	5,296.87 m³	10,593.75 m³	

Nota: Los riegos que se realizaron de lunes a domingo utilizando aproximadamente 9.375 m³ de agua por hora y por hectárea.

4.2.8 Deshierbos.-

Esta labor tuvo como finalidad eliminar las malezas presentes en el campo, las mismas que compiten por luz, agua y nutrientes con el cultivo. Se realizaron un total de 2 cultivos mecanizados, los deshierbos

se hicieron en forma manual, en 3 oportunidades, aplicándose post-emergente, el herbicida: Sencor 70% P.M, (Metribuzina) en la dosis de 200 g/cilindro de 200 litros, y Roundup (Glifosato) para controlar gramíneas a una dosis de 3 L/cilindro de 200 litros.

Las malezas que se presentaron con mayor agresividad fueron:

<u>Nombre común</u>	<u>Nombre científico</u>
- Chamico	<i>Datura stramonium</i>
- Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>
- Grama china	<i>Sorghum halepense</i>
- Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>

4.2.9 Control Fitosanitario.-

Sobre el ataque de plagas, las que tuvieron importancia económica fue la presencia de ***Dacktulosphaera vitifoliae*** (filoxera), ***Thrips tabaci***, ***Franklinella Williams*** (trips), ***Pseudococcus viburni*** (chanchito blanco), por lo que se tuvo que realizar control químico. El control a otras plagas ocasionales fue preventivo, después de evaluaciones de las poblaciones de las mismas. En cuanto a enfermedades se tuvo la presencia de ***Botrytis cinerea*** y oídiosis (***Erysiphe necátor***).

A continuación, se detalla el calendario de aplicaciones efectuadas para el control de plagas y enfermedades durante el desarrollo del cultivo.

CUADRO Nº 09

Calendario de las aplicaciones de pesticidas 2016

Fecha	Días Después de la poda	Control de:	Producto químico	Ingrediente activo	Dosis por cilindro de 200 litros
18-06-2016	3	<i>Meloidogyne incognita</i>	Nemafit 240 SL	Oxamyl	500 ml
02-07-2016	14 (yema dormida)	<i>Pseudococcus viburni</i> <i>Neoclitus inicola</i>	Ec-oil	Aceite agrícola	600 ml

12-07-2016	24 (brotes de 10 cm)	<i>Thrips tabaci</i> <i>Franklinella williamsi</i> <i>Pholus vitis</i> <i>Bemisia tabaci</i>	Amidor 250 CE Dispersil Anti-d	Cipermetrina Dispersante Regulador de pH	200 ml 100 ml 300 ml
23-07-2016	35 (brotes de 50 cm)	<i>Thrips tabaci</i> <i>Pholus vitis</i> <i>Bemisia tabaci</i> <i>Erysiphe necator</i>	Lannate 90 PS Stronsil 50 WG Dispersil Anti-d	Methomyl Azoxystrobin Dispersante Regulador de pH	200 g 200 g. 100 ml 300 ml
04-08-2016	47 (botón floral)	<i>Thrips tabaci</i> <i>Franklinella williamsi</i> <i>Pholus vitis</i> <i>Erysiphe necator</i> <i>Cilindrocarpum sp</i>	Agromil 48 CE Folicur 250 EW Dispersil Anti-d	Clorpirifos Tebuconazole Dispersante Regulador de pH	500 ml 150 ml 100 ml 300 ml
15-08-2016	58 (caliptra hinchada)	<i>Dackulosphaera vitifoliae</i> <i>Thrips tabaci</i> <i>Ceratitis capitata</i> <i>Erysiphe necator</i>	Lancer 350 SC Arribo Bayfidan 250 DC Break Thru Spray plus	Imidacloprid Cipermetrina Triadimenol Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	150 ml 200 ml 150 g 50 ml 150 ml
27-08-2016	70 (inicio de floración)	<i>Thrips tabaci</i> <i>Franklinella williamsi</i> <i>Ceratitis capitata</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Delta 2.5 CE. Novak Break Thru Spray plus	Deltametrina Iprodione Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	200 ml 150 ml 50 ml 150 ml
07-09-2016	81 (floración y cuaje)	<i>Thrips tabaci</i> <i>Ceratitis capitata</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Erysiphe necator</i> <i>Cilindrocarpum sp</i>	Karate Vertical 250 EW Break Thru Spray plus	Lambdahalotrina Tebuconazole Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	300 ml 150 ml 50 ml 150 ml
19-09-2016	93 (bayas de 4 cm)	<i>Uncinula necator</i> <i>Botrytis cinerea</i>	Stronsil Acapela Break Thru Spray plus	Azoxistrobin Picoxystrobin Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	200 g. 200 g. 50 ml 150 ml.
29-09-2016	103 (bayas de 6- 8 cm)	<i>Thrips tabaci</i> <i>Franklinella williamsi</i> <i>Pholus vitis</i> <i>Botrytis cinerea</i> <i>Erysiphe necator</i>	Campal 250 CE Amistar Top Break Thru Spray plus	Cipermetrina Difenocolazole+ Azoxistrobin Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	200 ml. 150 ml. 50 ml 150 ml.
10-10-2016	115 (bayas de 16 cm)	<i>Meloidogyne incognita</i> <i>Erysiphe necator</i>	Nemathor 20 L Impulse 500 EC Break Thru	Quinoleina fenolica Spiroxamina Surfactante siliconado	500 ml 150 ml 50 ml

			Spray plus	Sulfato (SO ₄ ²⁻)	150 ml.
21-10-2016	126 (envero)	<i>Botrytis cinerea</i> <i>Erysiphe necator</i>	Amistar Top	Difenocolazole+ Azoxistrobin	200 ml
			Break Thru Spray plus	Surfactante siliconado Sulfato (SO ₄ ²⁻)	50 ml 150 ml.
02-11-2016	138 (inicio de madurez)	<i>Ceratitís capitata</i>	Envidor 240 SC	Spinosad	300 ml
13-11-2016	149 (inicio de madurez)	<i>Ceratitís capitata</i>	Envidor 240 SC	Spinosad	300 ml

- *Cilindrocarpum sp (Hongo de la madera)*

4.2.10 Manejo de la canopia. (podas en verde)

Llamada también operaciones en verde, son todas las labores que se realizan sobre la canopia de la planta de vid durante el periodo vegetativo, constituyéndose en el complemento de la poda de producción, las que se realizaron con la finalidad de regular el vigor de las plantas y brotes.

- **El desbrote.-** Esta labor se realizó antes de la floración, consistió en eliminar los brotes no deseados que nacen en el tronco, brazos sarmientos fructíferos y pitones, debiendo ser leve con plantas jóvenes y riguroso con plantas adultas, para evitar competencias con los brotes fructíferos. Esta operación se realiza cuantas veces sea necesario desde el momento que las yemas inicien su desarrollo haciéndose en forma manual.
- **El despunte.-** Esta labor se realizó en plena floración, consistió en eliminar los últimos 10 cm del extremo de todos los brotes o de aquellos más vigorosos, con el fin de regular la vegetación de las diferentes partes de la planta, regulando la floración y apresurando la fecundación (evita corrimiento de frutos).
- **Penduleo.-** Esta labor se realizó con la finalidad de acomodar el racimo en la canopia de la planta permitiendo que los racimos penduleen libremente.
- **Despampanado.-** Esta labor se realizó cuando las bayas tenían un tamaño guisante (4 a 5 mm de diámetro), consistió en eliminar el extremo de los brotes que superan en 40 cm el nivel del último alambre. Estimulando el desarrollo de feminelas y por consiguiente

de nuevas hojas con mayor capacidad fotosintética aumentando con esto la producción de sacarosa.

- **Desnietado o eliminación de feminelas.-** Esta labor se realizó en plena floración y al final de la misma, consistió en eliminar solamente las feminelas ubicadas en las zonas del entorno de los racimos, favoreciendo el cuajado de los frutos incrementa la ventilación y la insolación.
- **El deshoje.-** Esta labor se realizó cuando la baya tenía un tamaño de guisante, hasta el envero, consistió en eliminar hojas que están alrededor de los racimos para permitir su mejor exposición a los rayos solares, mejorando las condiciones de aireación evitando enfermedades criptogámicas. Se practica sobre la cara de la hilera expuesta al sol saliente.
- **Raleo de racimos.-** Esta labor se realizó cuando la baya tenía un tamaño de guisante, eliminándose racimos completos o parte de los mismos (puntas, hombros, alas), para mejorar la calidad de la fruta a través de la reducción de la carga, corrigiendo el exceso de carga dejada en la poda invernal.
- **Raleo de bayas o cincelado.-** Esta labor se realizó cuando las bayas tenían un diámetro de 5 a 6 mm, eliminándose algunas bayas del racimo, para uniformizar el tamaño de la baya, favoreciendo su maduración y sanidad.

4.2.11 Cosecha.-

Antes de realizarse la cosecha de la uva para mesa cultivar Superior Seedless, se tuvo en cuenta el contenido de sólidos solubles (°Brix) que debe ser de 16 a 17 °Brix. Esta labor se inició el 28-11-2016

4.3 TECNICA DE PROCEDIMIENTO DE DATOS.-

Las variables que se estudiaron en el presente trabajo de investigación fueron las siguientes:

4.3.1 Número de racimos por planta.- (Unidades)

Esta evaluación se realizó a los 90 días después de la poda, contando el número de racimos florales emitidos por cada planta de las tres

plantas intermedias de cada parcela. Esta evaluación se realizó después de la segunda aplicación de los productos en estudio.

4.3.2 Peso de racimo.- (kg)

Esta evaluación se realizó cuando el racimo se encontraba maduro, tomándose al azar 10 racimos por cada tratamiento, para luego obtenerse el promedio aritmético. Esta evaluación se realizó después de la cuarta aplicación de los productos en estudio.

4.3.2 Sólidos solubles.- (°Brix)

Para evaluar esta característica se utilizó el refractómetro, obteniéndose el zumo (gota de jugo) del grano fresco de vid de cada parcela, para luego leer en forma directa el contenido de sólidos solubles o azúcares. Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha.

4.3.4 Rendimiento total.- (kg/ha)

Se cosecharon todos los racimos de las tres plantas centrales de cada parcela y luego se pesarán para obtener el rendimiento total por parcela y por hectárea.

4.3.4 Rendimiento por categorías. (kg/ha)

Se clasificaron y se pesaron todos los racimos por categoría, cosechando las tres plantas centrales de cada tratamiento, para luego obtener el rendimiento por hectárea y por categorías teniendo en cuenta los siguientes calibres:

- Jumbo : Bayas mayor de 23 mm de diámetro.
- Extra large : Bayas de 20 a 22 mm de diámetro.
- Large : Bayas de 18 a 20 mm de diámetro
- Medio : Bayas menor de 18 mm de diámetro

4.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.-

El análisis estadístico se hizo a cada una de las características observadas, utilizando el método del Diseño en Bloques Completamente Randomizado con arreglo factorial, haciendo uso de la prueba de "F" a nivel de alfa 0.05 y

0.01 para determinar si existen diferencias significativas entre las fuentes de variación en el Análisis de Varianza.

Después se determinó el orden de mérito de cada uno de los tratamientos, mediante la Prueba de Amplitudes Límites Significativa de "DUNCAN" a nivel de 0.05, igualmente se calcularon la variancia, la desviación estándar de los promedios y los coeficientes de variancia, y se determinó si existieron o no diferencia entre los tratamientos en estudio.

4.5 ANÁLISIS ECONOMICO.-

Con la finalidad de tener una idea general sobre la rentabilidad de cada uno de los productos utilizados en el presente trabajo de investigación, se tuvo en cuenta el costo de producción, el jornal de obreros, el rendimiento por hectárea, el valor de cosecha, el costo de los productos utilizados; del mismo modo se obtuvo la relación beneficio costo (B/C), por tratamiento, comparándola con el testigo.

5. PRESENTACION, INTERPRETACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos de cada una de las características en estudio, como son los Análisis de Variancia, las Pruebas de Amplitudes Significativa de “DUNCAN”, las mismas que han sido realizadas a partir de los datos tomados en el campo experimental; así mismo se incluye el análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio.

5.1 PRESENTACION E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Cuadro Nº 10

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del número de racimos por planta en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 11

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del número de racimos por planta en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 12

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del peso de racimo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 13

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del peso de racimo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 14

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del contenido de sólidos solubles en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 15

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del contenido de sólidos solubles en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 16

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento total en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 17

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del rendimiento total en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 18

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Jumbo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 19

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Jumbo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 20

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Extra Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 21

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Extra Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 22

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro N° 23

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 24

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio de las características evaluadas en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Cuadro Nº 25

Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Gráfico Nº 01 Producción total.

Gráfico Nº 02 Producción de los factores en estudio.

Cuadro N° 10

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del número de racimos por planta en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	454.5082	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	27.6514	6.9128	0.65	2.63	3.89
- Tratamientos	9	45.1795	5.0199	0.47	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	15.9526	7.9763	0.75	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	9.6570	4.8285	0.46	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	19.5699	4.8925	0.46	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.001	0.001	0.01	4.11	7.39
- Error experimental	36	381.6773	10.6021	-.-	-.-	-.-
	C.V.	10.71%	No existe diferencia significativa			
	S \bar{X}	1.4562				

Cuadro N° 11

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3A x 3D del número de racimos por planta en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Número de racimos promedio por planta Unidad.	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 12.0 L/ha	32.11	a	-.-
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 10.0 L/ha	31.76	a	-.-
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	31.17	a	-.-
10	Testigo (sin aplicación foliar)	30.39	a	-.-
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	30.29	a	-.-
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	29.99	a	-.-
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	29.84	a	-.-
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 8.0 L/ha	29.76	a	-.-
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	29.64	a	-.-
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	28.92	a	-.-

Cuadro N° 12

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del peso de racimo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	89,901.06	--	--	--	--
- Repeticiones	4	5,956.55	1,489.13	1.15	2.63	3.89
- Tratamientos	9	37,316.98	4,146.33 **	3.20	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	11,463.18	5,731.59 *	4.43	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	14,005.40	7,002.70 **	5.41	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	3,694.75	923.68	0.71	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	8,153.64	8,153.64 *	6.30	4.11	7.39
- Error experimental	36	46,627.52	1,295.20	--	--	--
	C.V.	5.46%	* Diferencia significativa			
	S \bar{X}	16.0948	** Diferencia altamente significativa.			

Cuadro N° 13

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3A x 3D del peso de racimo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Peso de racimo g.	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 12.0 L/ha	692.16	a	1ro
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	689.20	a b	1ro
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 10.0 L/ha	680.10	a b	1ro
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	676.12	b	2do
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	674.10	b c	2do
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 8.0 L/ha	672.06	b c	2do
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	634.10	c d	3ro
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	629.54	c d	3ro
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	622.11	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	620.71	d	4to

Cuadro N° 14

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del contenido de sólidos solubles en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	18.69	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	2.44	0.6095	1.59	2.63	3.89
- Tratamientos	9	2.46	0.2729	0.71	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	1.66	0.8318	2.17	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	0.40	0.1980	0.52	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	0.39	0.0985	0.26	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	0.002	0.002	0.01	4.11	7.39
- Error experimental	36	13.79	0.3832	-.-	-.-	-.-
	C.V.	3.73%	No existe diferencia significativa			
	S \bar{X}	0.28				

Cuadro N° 15

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3A x 3D del contenido de sólidos solubles en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Sólidos solubles °Brix	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	16.84	a	-.-
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	16.79	a	-.-
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 12.0 L/ha	16.79	a	-.-
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 10.0 L/ha	16.77	a	-.-
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 8.0 L/ha	16.72	a	-.-
10	Testigo (sin aplicación foliar)	16.61	a	-.-
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	16.51	a	-.-
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	16.43	a	-.-
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	16.24	a	-.-
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	16.20	a	-.-

Cuadro N° 16

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento total en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	125.4306	-.-	-.-	-.-	-.-
- Repeticiones	4	1.5291	0.3823	0.39	2.63	3.89
- Tratamientos	9	89.0063	9.8896 **	10.20	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	25.4450	12.7225 **	13.13	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	40.9609	20.4804 **	21.13	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	3.0862	0.7716	0.80	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	19.5142	19.5142 **	20.13	4.11	7.39
- Error experimental	36	34.8952	0.9693	-.-	-.-	-.-
	C.V.	4.46%				
	S \bar{X}	0.4403	** Diferencia altamente significativa			

Cuadro N° 17

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3A x 3D del rendimiento total en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Rendimiento total kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 12.0 L/ha	24,104	a	1ro
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	23,619	a b	1ro
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 10.0 L/ha	23,129	a b	1ro
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	22,966	b c	2do
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	22,472	b c	2do
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 8.0 L/ha	21,728	c	3ro
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	21,067	c d	3ro
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	20,788	d	4to
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	20,395	d	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	20,170	d	4to

Cuadro N° 18

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Jumbo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	47.9915	-.	-.	-.	-.
- Repeticiones	4	2.2038	0.5510	1.69	2.63	3.89
- Tratamientos	9	34.0563	3.7840 **	11.61	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	9.4656	4.7328 **	14.52	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	11.0571	5.5285 **	16.97	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	1.9925	0.4981	1.53	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	11.5411	11.5411 **	35.42	4.11	7.39
- Error experimental	36	11.7313	0.3259	-.	-.	-.
	C.V.	18.65%				
	S \bar{X}	0.2553				

** *Diferencia altamente significativa*

Cuadro N° 19

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Jumbo en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Calibre Jumbo Kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 12.0 L/ha	4,606	a	1ro
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	3,742	a b	1ro
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	3,649	b	2do
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 10.0 L/ha	3,551	b c	2do
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 8.0 L/ha	3,117	c	3ro
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	2,987	c d	3ro
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	2,725	d	4to
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	2,404	d	4to
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	2,200	d e	4to
10	Testigo (sin aplicación foliar)	1,619	e	5to

Cuadro N° 20

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Extra Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	104.9835	.-	.-	.-	.-
- Repeticiones	4	3.8090	0.9523	1.37	2.63	3.89
- Tratamientos	9	76.2269	8.4697 **	12.22	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	20.7586	10.3797 **	14.08	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	36.2192	18.1096 **	26.13	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	7.0427	1.7607	2.54	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	12.2064	12.2064 **	17.61	4.11	7.39
- Error experimental	36	24.9475	0.6930	.-	.-	.-
	C.V.	5.43%				
	S \bar{X}	0.3723				

** *Diferencia altamente significativa*

Cuadro N° 21

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Extra Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Calibre Extra Large Kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 12.0 L/ha	17,048	a	1ro
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 10.0 L/ha	16,848	a	1ro
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	16,378	a b	1ro
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	16,112	a b	1ro
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 8.0 L/ha	14,752	b	2do
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	14,449	b c	2do
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	13,968	c	3ro
10	Testigo (sin aplicación foliar)	13,833	c	3ro
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	13,725	c d	3ro
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	6,038	d	4to

Cuadro N° 22

Análisis de Varianza del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Fuentes de variación	G.L	S.C.	C.M.	F.C.	Ft	
					0.05	0.01
- Total	49	32.79	-.	-.	-.	-.
- Repeticiones	4	0.42	0.11	0.40	2.63	3.89
- Tratamientos	9	24.58	2.73 **	12.63	2.15	2.94
- Extracto de especies de algas marinas (A)	2	7.54	3.77 **	17.42	3.26	5.25
- Dosis de aplicación (D)	2	9.23	4.61 **	21.33	3.26	5.25
- Interacción A.D	4	1.70	0.43	1.97	2.63	3.89
- Interacción Factorial x Testigo	1	6.12	6.12 **	28.27	4.11	7.39
- Error experimental	36	7.79	0.22	-.	-.	-.
	C.V.	12.68%				
	S \bar{X}	0.21	** Diferencia altamente significativa			

Cuadro N° 23

Prueba de Amplitudes Significativa de "DUNCAN" del factorial 3A x 3D del rendimiento calibre Large en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Calibre Large Kg/ha	DUNCAN (0.05)	Orden de merito
10	Testigo (sin aplicación foliar)	4,718	a	1ro
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	4,470	a b	1ro
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	4,214	a b	1ro
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	4,095	b	2do
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 8.0 L/ha	3,859	b c	2do
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	3,499	c	3ro
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	3,447	c	3ro
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	3,205	c d	3ro
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 10.0 L/ha	2,730	d	4to
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 12.0 L/ha	2,450	d	4to

Cuadro Nº 24

Prueba de Amplitudes Significativa de “DUNCAN” de los efectos simples de los factores en estudio de las características evaluadas en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Factor: Extracto de algas marinas “A”	Número de racimos por planta \bar{X}		Peso por racimo g		Contenido de sólidos solubles °Brix		Rendimiento total Kg/ha		Calibre Jumbo		Calibre Extra Large		Calibre Large	
	Productos:	Unidad	o.m	g	o.m	°Brix	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
a1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>)	30.13	.-	665.80	2do	16.32	.-	22,550	1ro	3,265	2do	15,646	2do	3,639	2do
a2	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>)	29.82	.-	642.59	3ro	16.69	.-	21,219	2do	2,637	3ro	14,577	3ro	4,004	1ro
a3	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>)	31.21	.-	681.44	1ro	16.73	.-	22,988	1ro	3,758	1ro	16,216	1ro	3,013	2do

Clave	Factor: Dosis de aplicación (D)	Número de racimos por planta \bar{X}		Peso por racimo g		Contenido de sólidos solubles °Brix		Rendimiento total Kg/ha		Calibre Jumbo		Calibre Extra Large		Calibre Large	
	Niveles	Unidad	o.m	g	o.m	°Brix	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m	kg/ha	o.m
d1	8.0 L/ha	30.01	.-	642.75	3ro	16.46	.-	21,063	3ro	2,574	3ro	14,309	3ro	4,180	1ro
d2	10.0 L/ha	30.10	.-	661.24	2do	16.69	.-	22,295	2do	3,308	2do	15,643	2do	3,343	2do
d3	12.0 L/ha	31.04	.-	685.82	1ro	16.61	.-	23,399	1ro	3,778	1ro	16,488	1ro	3,132	3ro

Cuadro Nº 25

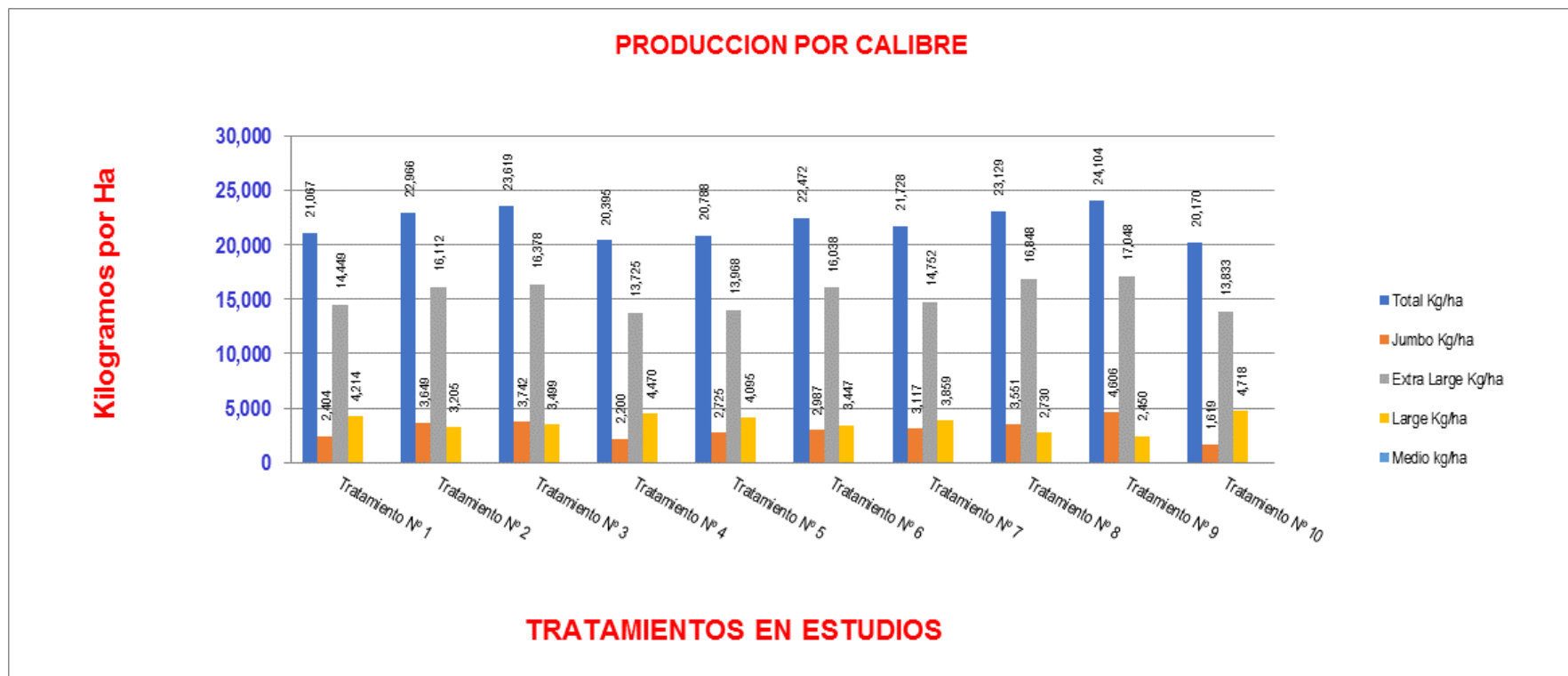
Análisis económico de la aplicación de los tratamientos en estudio en el cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica. 2016.

Clave	Tratamientos	Rendimiento kg/há	Valor Bruto S/.	Costo Fijo S/.	Costo variable S/.	Costo Total S/.	Ingreso Neto S/.	Relación B/C
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 12.0 L/ha	24,104	205,176	80,000	768	80,768	124,408	1.54
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	23,619	198,643	80,000	744	80,744	117,899	1.46
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 10.0 L/ha	23,129	195,095	80,000	640	80,640	114,455	1.41
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	22,966	193,381	80,000	620	80,620	112,761	1.39
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	22,472	187,963	80,000	684	80,684	107,279	1.32
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antartica</i>) 8.0 L/ha	21,728	181,534	80,000	512	80,512	101,022	1.25
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	21,067	174,524	80,000	496	80,496	94,028	1.16
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	20,788	172,839	80,000	570	80,570	92,269	1.14
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	20,395	168,334	80,000	456	80,456	87,878	1.09
10	Testigo (sin aplicación foliar)	20,170	165,276	80,000	--	80,000	85,276	1.06

Calibre	Precio por kg S/	Precio por caja de 8.2 kg S/.	Precio por caja de 8.2 kg US\$
Jumbo	9.90	81.25	25.00
Extra Large	8.32	68.25	21.00
Large	7.24	59.40	18.00

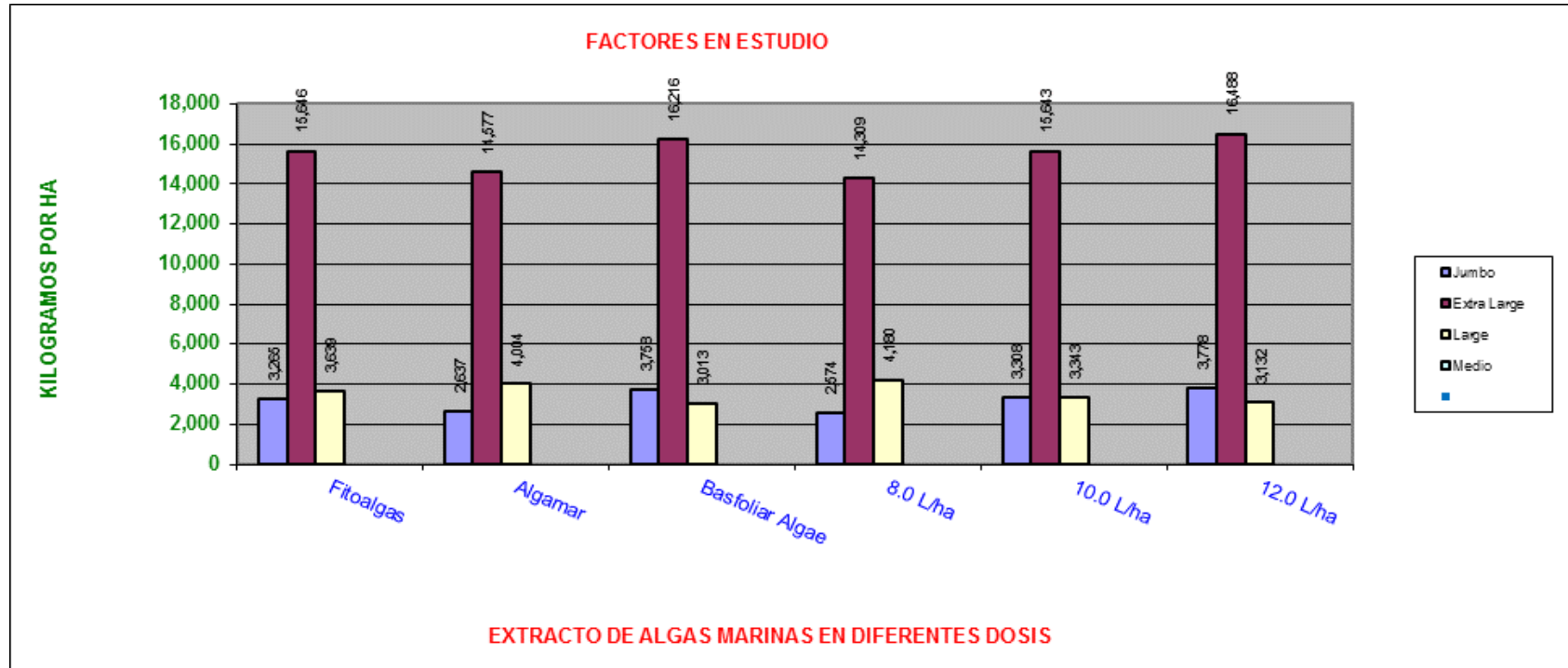
Precio FOB = Free On Board. (Libre a bordo).

Gráfico Nº 01 Producción por calibre.



Producción por calibres	Tratamiento Nº 1	Tratamiento Nº 2	Tratamiento Nº 3	Tratamiento Nº 4	Tratamiento Nº 5	Tratamiento Nº 6	Tratamiento Nº 7	Tratamiento Nº 8	Tratamiento Nº 9	Tratamiento Nº 10
Total Kg/ha	21,067	22,966	23,619	20,395	20,788	22,472	21,728	23,129	24,104	20,170
Jumbo Kg/ha	2,404	3,649	3,742	2,200	2,725	2,987	3,117	3,551	4,606	1,619
Extra Large Kg/ha	14,449	16,112	16,378	13,725	13,968	16,038	14,752	16,848	17,048	13,833
Large Kg/ha	4,214	3,205	3,499	4,470	4,095	3,447	3,859	2,730	2,450	4,718

Gráfico N° 02 Producción de los factores en estudio



FACTORES	Jumbo	Extra Large	Large
Fitoalgas	3,265	15,646	3,639
Algamar	2,637	14,577	4,004
Basfoliar Algae	3,758	16,216	3,013
8.0 L/ha	2,574	14,309	4,180
10.0 L/ha	3,308	15,643	3,343
12.0 L/ha	3,778	16,488	3,132

5.2. DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El presente experimento denominado respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*Vitis vinífera L.*), cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica, se está realizando **por segunda vez para poder confirmar** los resultados obtenidos en la primera investigación, realizado por Carla Brito Hernández y Quispe Valencia Dennis (del 05-06-2015 al 24-11-2015 en Santa Cruz Pisco). conducido en el en el fundo “La Portada”, lote R-18, ubicado en el sector de Yauca baja, del distritito de Yauca del Rosario, de la provincia y región de Ica, se ha realizado de acuerdo a la programación y planificación proyectada, por lo que se puede afirmar que los resultados obtenidos se encuentran dentro del rango de confiabilidad permisibles.

Así tenemos que el coeficiente de variabilidad de cada una de las características estudiadas nos indican que hubo esmero en la planificación y conducción del experimento ya que fluctúan desde 3.73% para el contenido de solidos solubles °Brix, hasta 18.65% para el calibre jumbo.

5.2.1 ANÁLISIS FÍSICO MECÁNICO Y QUÍMICO DEL SUELO.-

De acuerdo al análisis físico–mecánico (cuadro N° 01) demuestra que el terreno experimental presenta una textura arena franca en ambos niveles (de 0 a 30 cm y de 30 a 60 cm de profundidad), siendo estos suelos profundos y de buena permeabilidad considerándose apto para el cultivo de vid. La vid es una especie que se acomoda a gran diversidad de suelos, sin embargo deben elegirse de preferencia terrenos sueltos, profundos, con pH de 5.6 a 7.7 para asegurar un buen sistema radicular **Cornejo (2,002)**.

En el análisis químico (cuadro N° 02) demuestra que el terreno experimental en el primer y segundo nivel presenta una reacción ligeramente alcalina, así mismo presenta en ambos niveles un bajo contenido de materia orgánica, y calcáreo total, y una conductividad eléctrica normal para el primer y ligeramente salino para el segundo nivel. Suelos con alta conductividad eléctrica mayores a 4 dS/m, o aquellos que contienen 15% de sodio cambiante no son aparentes para el normal desarrollo del cultivo **Cornejo (2,002)**.

En cuanto a elementos esenciales para ambos niveles el contenido de nitrógeno y fósforo es bajo y medio en potasio disponible, en ambos niveles, en lo que se refiere a los cationes cambiables para el primer y segundo nivel presenta un suelo con un contenido medio en calcio, y bajo en magnesio, potasio y sodio, con una capacidad de intercambio catiónico (CIC) baja.

5.2.2 OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS.-

Con respecto a los parámetros climáticos durante el tiempo que duró el experimento (cuadro N° 03) se tiene que la conducción del cultivo de vid de mesa cultivar Sweet Celebration se desarrolló entre los valores de temperaturas, con una máxima de 32.0 °C (diciembre) y una mínima de 11.00 °C (junio). Encontrándose dentro de las temperaturas aceptables para el normal desarrollo del cultivo de acuerdo a lo reportado por **Cornejo (2,002)**, quien sostiene que la temperatura necesaria para que se produzca el brotamiento de la vid fluctúa entre los 8 a 12°C, debiendo mantenerse durante dos semanas como mínimo, situación que en nuestras condiciones ocurre por lo general en los meses de setiembre a octubre. La vid normalmente florece cuando la temperatura alcanza los 20 a 22°C y permanece en este estado de 8 a 12 días. Debajo de los 15.5°C, pocas flores se abren. Con un aumento de la temperatura de 18 a 24°C, la floración aumenta muy rápidamente. A temperaturas de 35 a 38°C, la floración se retrasa **Rodríguez (1,998)**.

Con relación a las horas del sol estas fluctuaron de 6.10 (julio) a 9.90 (noviembre), las mismas que resultaron suficientes para una buena actividad fotosintética, teniendo en cuenta que la luz solar influye sobre el desarrollo del cultivo.

La humedad relativa varió de 64.50% (diciembre) a 74.0% (julio) rangos que se encuentran dentro de un nivel óptimo, coincidiendo con **Cornejo (2,002)**, quien sostiene que la humedad relativa debe comprender entre un 64 a 71%, ya que humedades relativas altas pueden ocasionar el desarrollo de enfermedades fungosas.

5.2.3 NUMERO DE RACIMOS POR PLANTA. (unidad)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 10) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 10.71%, no encontrándose diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 11), no encontrándose diferencia estadística en el orden de mérito obteniéndose promedios similares de 32.11 a 28.91 racimos por planta en promedio.

Es posible que se deba al vigor de la planta y a la capacidad productiva del cultivar Flame Seedless.

5.2.4 PESO PROMEDIO POR RACIMO.- (g)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 12) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.46%, encontrándose diferencia significativa en los extractos de algas marinas y en la interacción factorial testigo y diferencia altamente significativa en los tratamientos en las dosis de aplicación.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 13), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 692.16 g; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 689.20 g; 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 680.10 g, en segundo lugar los tratamientos 6(Algamar 12.0 L/ha) con 676.12 g; 2(Fitoalgas 10.0 L/ha) con 674.10 g; 7(Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 672.06 g, en tercer lugar los tratamientos 1(Fitoalgas 8.0 L/ha) con 634.10 g; 5(Algamar 10.0 L/ha) con 629.54 g, en cuarto y último lugar los tratamientos 4(Algamar 8.0 l/ha) con 622.11 g; 10(Testigo sin aplicación) con 620.71 gramos por racimo en promedio.

En el peso promedio por racimo obtenido en el presente experimento mostró una variación de 71.45 gramos, observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

En las combinaciones de los factores en estudio se observó diferencia estadística, donde los tratamientos a base de extracto de algas marinas en sus diferentes dosis, superaron ampliamente al testigo, que obtuvo en promedio 620.71 gramos por racimo.

Los nutrientes penetran en las hojas a través de los estomas que se encuentran en el haz o envés de las hojas y también a través de espacios

submicroscópicos denominados ectodesmos en las hojas y al dilatarse la cutícula de las hojas se producen espacios vacíos que permiten la penetración de nutrimentos. (**Gutiérrez 2001**).

Por otro lado, **Canales (2,000)** manifiesta que las algas marinas del género **A. nodosum** es un estimulador de crecimiento porque contiene mucho de los reguladores de crecimiento naturales, como citocininas, auxinas, giberelinas. Además, dichas algas marinas contienen además micronutrientes esenciales para el sano crecimiento y desarrollo de las plantas.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 24) del peso promedio por racimo en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Basfoliar Algae con 681.44 g, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 685.82 gramos por racimo en promedio.

5.2.5 CONTENIDO DE SOLIDOS SOLUBLES.- (°Brix)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 14) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 3.73% sin encontrarse diferencia significativa en las fuentes de variabilidad.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 15), no se encontró diferencia estadística en el orden de mérito reportándose promedios similares de 16.84 a 16.20 °Brix.

Con respecto a la evaluación del grado glucométrico en las bayas de vid, se puede apreciar que no hubo influencia de los productos en estudio en sus diferentes niveles comportándose todos los productos estadísticamente igual que el testigo, posiblemente se deba a una característica del cultivar Flame Seedless y a las condiciones de clima del valle de Ica.

5.2.6 RENDIMIENTO TOTAL .- (kg/ha)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 16) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 4.46%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en los extractos de tres especies de algas marinas, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 17) encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 24,104 kg/ha; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 23,619 kg/ha; 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,129 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 2(Fitoalgas 10.0 L/ha) con 22,966 kg/ha; 6(Algamar 12.0 L/ha) con 22,472 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 7(Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 21,728 kg/ha; 1(Fitoalgas 8.0 L/ha) con 21,067 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 5(Algamar 10.0 L/ha) con 20,788 kg/ha; 4(Algamar 8.0 l/ha) con 20,395 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación) con 20,170 kg/ha de vid cultivar Flame Seedless en promedio.

En el rendimiento total de vid cultivar Superior Seedless obtenido en el presente experimento mostró una variación de 3,709 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles.

Melgar (2005), menciona que la aplicación foliar es un procedimiento utilizado para satisfacer los requerimientos de micronutrientes y aumentar los rendimientos y mejorar la calidad de la producción. Los principios fisiológicos del transporte de los nutrientes absorbidos por las hojas son similares a los que siguen por la absorción por las raíces.

La incorporación de algas marinas al suelo o aplicadas foliarmente a los cultivos incrementa las cosechas y favorece la calidad de los frutos, básicamente porque que se suministra al cultivo no solo todos los macro y micronutrientes que requiere la planta, sino también 27 sustancias naturales cuyos efectos son similares a los reguladores de crecimiento. Otros compuestos que se han identificado como hormonas de crecimiento en productos obtenidos de extractos de alga son auxina, betaina y oligosacáridos (**Biología Marina 2,013**).

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 24) del rendimiento total por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Bas foliar Algae con una producción de 22,988 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 23,399 kg/ha en promedio.

Por lo que podemos concluir que el extracto tres especies de algas marinas en sus diferentes dosis aplicados al área foliar es muy eficiente en la zona donde se desarrolló el estudio

Coincidiendo con **Brito y Quispe (2016)** quienes encontraron en el rendimiento total por hectárea un efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo en el factor dosis de aplicación el nivel de 12.0 L/ha con una producción de 21,768 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Fitoalgas y Basfoliar Algae con 220,943 y 21,534 kg/ha.

Así mismo **Mejía y Misajel (2018)** encontraron diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde los extractos de algas marinas y los transportadores de glúcidos en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 20,279 kg/ha, destacando las combinaciones 9(Stimulate 6.0 L/ha + Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 24,586 kg/ha; 8(Stimulate 6.0 L/ha + Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 23,755 kg/ha; 6(Stimulate 5.0 L/ha + Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,332 kg/ha; 3(Stimulate 4.0 L/ha + Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,059 kg/ha.

5.2.7 RENDIMIENTO CALIBRE JUMBO.- (kg/ha)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 18) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 18.65% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en los extractos de tres especies de algas marinas, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 19), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 4,606 kg/ha; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 3,742 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 2(Fitoalgas 10.0 L/ha) con 3,649 kg/ha; 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 3,551 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 7(Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 3,117 kg/ha; 6(Algamar 12.0 L/ha) con 2,987 kg/ha, en cuarto lugar los tratamientos 5(Algamar 10.0 L/ha) con 2,725 kg/ha; 1(Fitoalgas 8.0 L/ha) con 2,404 kg/ha; 4(Algamar 8.0 l/ha) con 2,200 kg/ha, en quinto y último

lugar el tratamiento 10 (Testigo sin aplicación) con 1,619 kg/ha de vid cultivar Flame Seedless calibre Jumbo en promedio.

En el rendimiento de vid calibre jumbo (mayor de 23 mm de diámetro), obtenido en el presente estudio mostró una variación de 2,987 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles. **Romheld y Fouly (2017)**, mencionan que la fertilización foliar es una técnica ampliamente utilizada en la agricultura para corregir las deficiencias nutricionales en diferentes sistemas de cultivo. Esta práctica resultante de la aplicación de los nutrientes en las partes aéreas de las plantas, está diseñada para complementar y/o suplementar y mantener el equilibrio nutricional de las plantas, especialmente durante los períodos de máxima demanda, favoreciendo así la provisión adecuada para mejorar los caracteres genéticos de la producción. Los nutrientes se pueden aplicar en forma soluble en agua y por medio de equipo en la planta. Lógicamente, esta práctica no sustituye la fertilización a través de la raíz, sino que la complementa.

Conagra (1,998), sostiene que las algas marinas actúan en la planta promoviendo su desarrollo, otorgándole mayor vigor, mejorando su coloración por la mayor producción de clorofila, aumentando el porcentaje de germinación, incrementando la resistencia al daño de enfermedades, ayuda a la planta a recuperarse del agotamiento producido en la etapa de producción y se recomienda su uso para aplicaciones foliares y al suelo, así como para el tratamiento de semillas y esquejes.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 24) del rendimiento calibre Jumbo por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Basfoliar Algae con una producción de 3,758 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 3,778 kg/ha en promedio.

Con respecto a los efectos principales se obtuvo diferencia estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde los extractos de tres especies de algas marinas en sus diferentes dosis superaron al testigo quien obtuvo una producción de 1,619 kg/ha.

Coincidiendo con **Brito y Quispe (2016)** quienes encontraron en el rendimiento calibre jumbo un efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de aplicación con el nivel de 12.0 L/ha con una producción de 4,837 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Fitoalgas y Basfoliar Algae con 4,184 y 4,625 kg/ha.

De igual manera **Mejia y Misajel (2018)** en su trabajo de tesis utilizando extractos de algas marinas y los transportadores de glúcidos pudieron apreciar el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes niveles, sobresaliendo el factor dosis de bioestimulante con el nivel de 6.0 L/ha con 5,182 kg/ha, mientras que en el factor dosis de extracto de algas marinas el nivel de 10.0 L/ha con 3,447 kg/ha en promedio.

5.2.8 RENDIMIENTO CALIBRE EXTRA LARGE.- (kg/ha)

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 20) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 5.43%, encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en los extractos de tres especies de algas marinas, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 21), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 17,048 kg/ha; 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 16,848 kg/ha; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 16,378 kg/ha; 2(Fitoalgas 10.0 L/ha) con 16,112 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 6(Algamar 12.0 L/ha) con 16,038 kg/ha; 7(Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 14,752 kg/ha; 1(Fitoalgas 8.0 L/ha) con 14,449 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 5(Algamar 10.0 L/ha) con 13,968 kg/ha; 10(Testigo sin aplicación) con 13,833 kg/ha, en cuarto y último lugar el tratamiento 4(Algamar 8.0 l/ha) con 13,725 kg/ha de vid cultivar Flame Seedless calibre extra large en promedio.

En el rendimiento de vid calibre extra large (bayas de 20 a 22 mm de diámetro), obtenido en el presente estudio mostró una variación de 3,323 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles. De esta manera se confirma lo reportado **Haifa (2016)**, quien menciona que la nutrición foliar ha probado

ser una forma eficiente de solucionar las deficiencias nutricionales de las plantas e impulsar su desarrollo en etapas fisiológicas específicas.

Así mismo las algas marinas actúa como bioestimulante del metabolismo de la planta y favorece el equilibrio de las funciones fisiológicas a nivel de las células de manera integral, en cuanto al beneficio de su uso, aumentan el desarrollo vegetativo de los cultivos, ayuda al cultivo a superar situaciones de estrés climático y fisiológico, equilibrando la disponibilidad de nutrientes y fitohormonas necesarias mejorando la calidad de las cosechas (**DROKASA 2,002**).

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 24) del rendimiento calibre Extra Large por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor de extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Basfoliar Algae con 16,216 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 16,488 kg/ha en promedio.

5.2.9 RENDIMIENTO CALIBRE LARGE.

En el Análisis de Variancia realizado para esta característica (cuadro N° 22) se aprecia que alcanza un coeficiente de variabilidad de 12.68% encontrándose diferencia altamente significativa en los tratamientos, en los extractos de tres especies de algas marinas, en las dosis de aplicación y en la interacción factorial testigo.

En la Prueba de Amplitudes Significativa de DUNCAN (cuadro N° 23), encontramos que el primer lugar en orden de mérito lo obtuvieron los tratamientos con clave 10(Testigo sin aplicación) con 4,718 kg/ha; 4(Algamar 8.0 l/ha) con 4,470 kg/ha; 1(Fitoalgas 8.0 L/ha) con 4,214 kg/ha, en segundo lugar los tratamientos 5(Algamar 10.0 L/ha) con 4,095 kg/ha; 7(Basfoliar Algae 8.0 L/ha) con 3,859 kg/ha, en tercer lugar los tratamientos 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 3,499 kg/ha; 6(Algamar 12.0 L/ha) con 3,447 kg/ha; 2(Fitoalgas 10.0 L/ha) con 3,205 kg/ha, en cuarto y último lugar los tratamientos 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 2,730 kg/ha; 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 2,450 kg/ha vid cultivar Flame Seedless calibre large en promedio.

En el rendimiento de vid calibre large (bayas de 18 a 20 mm de diámetro), obtenido en el presente estudio mostró una variación de 2,268 kg/ha en promedio observándose el efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles. Una de las ventajas de la fertilización foliar es la rápida respuesta de la planta a la aplicación de nutrientes. La eficiencia de la absorción de nutrientes se considera que es 8-9 Veces mayor cuando se aplican nutrientes a las hojas, en comparación a los nutrientes aplicados al suelo. **(Guy 2017)**.

Al analizar los efectos simples (cuadro N° 24) del rendimiento calibre Large por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Algamar con 4,004 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destacó el nivel de 8.0 L/ha con 4,180 kg/ha en promedio.

5.2.10 ANALISIS ECONOMICO.-

En el cuadro N° 25 correspondiente al análisis económico se observa que el mayor beneficio sobre el costo lo obtuvo el tratamiento 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con una producción de 24,104 kg/ha de vid cultivar Flame Seedless, con un ingreso neto de S/124,408 soles y una relación beneficio costo de 1.54 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/1.54 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de vid de mesa.

6 COMPROBACION DE LA HIPÓTESIS.

6.2 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS GENERAL.

H_0 = Sin aplicación foliar.

H_1 = Con aplicación foliar.

Realizado el estudio respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en tres dosis de aplicación en el cultivo de vid (***V. vinífera***), cultivar Flame Seedless, en la zona baja del valle de Ica, se pudo constatar el efecto de las algas marinas en sus diferentes dosis, superando ampliamente al testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose dentro de la zona de aceptación a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad.

6.3 CONTRASTACION DE LA HIPOTESIS ESPECIFICA.

- El uso de extractos de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, mejoraron los eventos fisiológicos del cultivo incrementando la producción de vid, comparándolo con el testigo (H_0), obteniéndose una hipótesis positiva (H_1), encontrándose dentro de la zona de aceptación a un nivel de significación de alfa 0.05 con 95% de confiabilidad.
- El uso de extracto de tres especies de algas marinas es diferentes dosis, incrementaron la rentabilidad del cultivo de vid (***V. vinífera***), cultivar Flame Seedless, obteniendo la mayor relación beneficio costo, comparándola con el testigo

7. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de cada una de las características del cultivo de vid (*V. vinífera*) cultivar Flame Seedless, en la zona baja del valle de Ica y teniendo en cuenta que este trabajo de investigación se está realizando **por segunda vez para poder confirmar** los resultados obtenidos en la primera investigación, realizado por Carla Brito Hernández y Quispe Valencia Dennis (del 05-06-2015 al 24-11-2015 en Santa Cruz Pisco) y a la interpretación de dichos resultados llegamos a las siguientes conclusiones:

1. Existe un buen grado de certeza con respecto a los resultados obtenidos, toda vez que los coeficientes de variación presentan valores permisibles que dan una buena confianza al presente estudio cuya variación va de 3.73% a 18.65%.
2. Las condiciones meteorológicas fueron normales para la época y para el cultivo, obteniendo un desarrollo normal en todo su periodo vegetativo.
3. En el rendimiento total obtenido por hectárea en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Bas foliar Algae con una producción de 22,988 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 23,399 kg/ha en promedio. Coincidiendo con **Brito y Quispe (2016)** quienes encontraron en el rendimiento total por hectárea un efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo en el factor dosis de aplicación el nivel de 12.0 L/ha con una producción de 21,768 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Fitoalgas y Basfoliar Algae con 220,943 y 21,534 kg/ha.
4. Con respecto a los efectos principales se observó diferencias estadística en las combinaciones de los factores en estudio donde el extracto de tres especies algas marinas en sus diferentes dosis superaron ampliamente al testigo quien obtuvo una producción de 20,170 kg/ha, destacando las

combinaciones 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con 24,104 kg/ha; 3(Fitoalgas 12.0 L/ha) con 23,619 kg/ha; 8(Basfoliar Algae 10.0 L/ha) con 23,129 kg/ha.

5. En el rendimiento de vid cultivar Flame Seedless calibre jumbo obtenido en el presente experimento se puede apreciar el efecto positivo del factor extracto de tres especies de algas marinas sobresaliendo el producto Basfoliar Algae con la especie ***Durvillea antartica*** con una producción de 3,758 kg/ha, mientras que en el factor dosis de aplicación destaco el nivel de 12.0 L/ha con 3,778 kg/ha en promedio. Coincidiendo con ***Brito y Quispe (2016)*** quienes encontraron en el rendimiento calibre jumbo un efecto positivo de los factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles, sobresaliendo el factor dosis de aplicación con el nivel de 12.0 L/ha con una producción de 4,837 kg/ha, mientras que en el factor fuentes de extracto de algas marinas sobresalieron los productos Fitoalgas con la especie ***Ascophyllum nodosum*** y Basfoliar Algae con la especie ***Durvillea antartica*** con 4,184 y 4,625 kg/ha.
6. En el rendimiento de vid cultivar Flame Seedless por calibre (extra large y large), se encontró diferencia estadística altamente significativa, en los tratamientos y factores en estudio en sus diferentes fuentes y niveles destacando en el factor dosis de extracto de tres especies de algas marinas el producto Basfoliar Algae con la especie ***Durvillea antartica*** y el nivel de 12.0 L/ha.
7. La mayor rentabilidad desde el punto de vista económico la obtuvo el tratamiento 9(Basfoliar Algae 12.0 L/ha) con la especie ***Durvillea antartica*** con una producción de 24,104 kg/ha de vid cultivar Flame Seedless, con un ingreso neto de S/124,408 soles y una relación beneficio costo de 1.54 esto significa que el agricultor con la aplicación de dicho tratamiento obtuvo una rentabilidad de S/1.54 nuevos soles por cada nuevo sol invertido en el proceso productivo del cultivo de vid de mesa.

8. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas en el presente trabajo de investigación y a lo obtenido por **Carla Brito Hernández y Quispe Valencia Dennis (del 05-06-2015 al 24-11-2015 en Santa Cruz Pisco)**, se sugiere lo siguiente:

1. Ensayar el presente experimento por dos o tres veces sucesivamente en las zonas altas y medias del valle de Ica, así como en Villacuri a fin de obtener una información más confiable que incluya la variación de los factores ambientales y diferentes clases de suelos.
2. Probar los productos estudiado en diferentes dosis en combinación con bioestimulantes y ácidos fúlvicos, a fin de encontrar la mejor dosis de aplicación y obtener una mayor productividad y rendimiento de este cultivo.
3. Considerar el de extracto de otras especies de algas marinas en otros experimentos a fin de encontrar una mejor rentabilidad económica y poder ser utilizado con mayores ventajas.
4. Mientras no se efectúen otros trabajos y de acuerdo a los rendimientos obtenidos, se sugiere aplicar el producto Basfoliar Algae con la especie ***Durvillea antarctica*** en la dosis de 12.0 L/ha, (para 4 aplicaciones).
5. Difundir la importancia de la aplicación foliar de extracto de algas marinas, en el cultivo de vid cultivar Flame Seedless, así como en otros cultivos, especialmente los de agro exportación para poder determinar su acción en la fisiología de la planta.

9. FUENTES DE INFORMACION

1. **AGRICOLA SILVESTRE S.A. 2002.** KELPAK. *“Boletín de información técnica”*. Lima – Perú.
2. **BRITO, H. C. y QUISPE, V. D. 2016.** Respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*Vitis vinífera* L.), cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en el sector de Santa Cruz Pisco. Tesis Ingeniero Agrónomo- Facultad de Agronomía. UNICA.
3. **CALZADA B., J. 1974** *“Método estadístico para la investigación”* 2da Edición. Editorial Jurídica. Lima –Perú.
4. **CANALES, B. 2000.** *“Enzimas Algas : Posibilidades de uso para estimular la producción agrícola y mejorar los suelos”*. Información Técnica. Palay Bioquím. S.A. México.
5. **CHANG, F. J. y HERNANDEZ, B. K. 2014.** “Respuesta a la aplicación foliar de tres fuentes de extractos de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*V. vinífera*), cultivar Red Globe, bajo riego por goteo en la zona media del valle de Ica”. Tesis Ingeniero Agrónomo- Facultad de Agronomía. UNICA.
6. **CONAGRA, S.A. 1998** *“Seaweed extracto bioestimulante orgánico”* Catalogo de productos. Duo digital S:R:L: Lima-Perú.
7. **CORNEJO, M., C, R. 2002** *“Fisiología de los cultivos”* Separata. Docente de la Facultad de Agronomía de la UNICA. Ica- Perú.
8. **DROKASA PERU. 2002** *“Fitoalgas. Bioestimulante vegetal a base de algas marinas”*. Boletín de información técnica. Lima-Perú.
9. **FRANK, J. C. 2012.** *“Fertilización foliar principios y aplicaciones”*. Centro de Investigaciones de la Universidad de Costa Rica.
10. **GALVEZ, A. M, E. 2005.** *“Efecto de la aplicación de un extracto de algas marinas (Durvillea antarctica) en el crecimiento vegetativo de plántulas de arandano y ciruelo”* Tesis para optar el grado de Magíster en Fisiología frutal. Universidad Católica de Chile.
11. **GUTIÉRREZ, S., M. V. 2011.** *“Aplicaciones foliares”*. Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica.
12. **GUY, S. J. 2008.** CEO de SMART! Software de “Gestión de fertilizantes nutrición de plantas e irrigación.” Bogotá. Colombia..

13. **NORRIE, J. 1999.** *“Algas marinas son el fertilizante del Futuro”*. Acadian Seaplants Limited. Alfarin Química S.A. Canadá.
14. **MANTOVANI, E. C., F. y PINTO D. F. 2006.** *“Introducción a la agricultura de precisión”*. California. Pág. 1 3-22
15. **MEJIA, A. G. y MISAJEL, A. W. 2018.** “Respuesta de la aplicación foliar de tres dosis de bioestimulante y tres dosis de extracto de algas marinas en el cultivo de vid (*Vitis vinífera L.*), cultivar Superior Seedless, bajo riego por goteo en la zona alta del valle de Ica”. Tesis Ingeniero Agrónomo- Facultad de Agronomía. UNICA.
16. **MELGAR, R. 2005.** *“La fertilización foliar de los cultivos”* INTA EEA
17. **QUIMICA SUIZA 2005** *“Stimplex”* Boletín de información técnica. Lima- Perú.
18. **RODRIGUEZ, F., R. 1998.** *“Plan Vitivinícola Nacional”*. Ministerio de Agricultura. Perú.
19. **RODRIGUEZ, F. R. y RUESTA, A. 1992.** *“El cultivo de la vid en el Perú”*. Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuaria. Lima Perú. Pag 174.
20. **RONEN, E., B. 2012.** *“Fertilización Foliar”*. Otra exitosa forma de nutrir a las plantas, Biblioteca de fertilidad y fertilizantes en español. Mendoza. Argentina.
21. **ROMHELD, V. y FOULY, C. 2017.** *“Aplicación foliar de nutrientes”*. Informaciones Agronómicas N° 48 Bangkok , Thailand.
22. **VALENZUELA, J. 2000.** *“Uva de mesa en Chile”*. Edit. EDIPRENSA.

CONSULTA POR INTERNET.

23. **INFOAGRO. INTERNET.** <http://www.infoagro.com/abonos/algas.htm>. Revisión en Línea año 2013.
24. **TECH SERVICE. 2006.** Revisión en línea el 12 de abril del 2006. . http://www.kali-gmbh.com/duengemittel_sp/TechSevice/nutrients/Boron.cfm
25. **BIOLOGIA MARINA. INTERNET.** www.biologiamarina.al. Revisión en línea año 2013.
26. **BAGGIOLINI, F. 2013.** Extraído el 21 de enero del 2013. www.baggiolini.solsol.com.pe/es/uvas/

- 27. VIVEROS BABER 2015.** Extraído de Internet el 17 de agosto del 2015.
<http://www.vitivinicultura.net/diferentes-tipos-de-uvas-flame.html>
- 28. HAIFA.2016.**
http://www.haifagroup.com/spanish/knowledge_center/fertilization_methods/foiar_nutrition/. Revisión en línea el 12 de mayo del 20
- 29. ITAGRI. 2017** <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/La-absorcion-de-nutrientes-a-traves-de-la-fertilizacion-foliar>. Extraído el 22 de octubre del 2017.

10. ANEXOS

10.1 CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS EN ESTUDIO.

a. Fitoalgas,

Es un bioestimulante vegetal a base de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), enriquecido con aminoácidos y vitaminas. Bioestimulante del metabolismo de las plantas que favorece el equilibrio integral de las funciones fisiológicas a nivel de las células. Desarrolla el potencial productivo de las plantas frente al estrés climático y fisiológico, efecto que permite un mejor crecimiento vegetativo, adecuado desarrollo de las raíces, mayor floración, fructificación y desarrollo de frutos.

Fitoalgas, es un producto bio degradable, ecológicamente compatible con el medio ambiente.

Composición química.

- Contiene por lo menos 30 minerales
- Nitrógeno 6%
- Fosforo 3%
- Potasio 5%
- Magnesio 0.3%
- Fe, Cu, Mo, Zn (Trazas).
- Tres carbohidratos importantes (ácido alginico, manitol, y laminarina), el manitol y el ácido alginico tiene actividad quelatante.
- Otros azucares.
- Por lo menos 18 aminoácidos.
- Cerca de una docena de vitaminas.
- Fitohormonas: Citoquininas, auxinas, Giberelinas en su estado natural.

b.- Algamar.

Es un producto orgánico 100% natural, formulado para proveer nutrientes de fácil asimilación foliar estimulando el crecimiento de la planta. Es un bioestimulante desarrollado por procesos biotecnológicos a partir de una selección de algas marinas pardas (*Lessonia nigrescens*) con propiedades particulares que mejora los procesos fisiológicos de la planta, con una equilibrada composición a base de macro y micro nutrientes. Su composición química es la siguiente:

- Extracto de algas marinas 36.5%

- Nitrógeno total 5%
- Fósforo P₂O₅ 2.5%
- Potasio soluble K₂O 5%
- Materia orgánica activada 16%
- Aminoácidos biodisponibles 5%
- Complejos amino grasos proteicos 10%
- Estabilizantes bioquímicos 15.5%
- Precursores de fitohormonas 0.5%

c.- Basfoliar Algae.

Es un bioestimulante natural a base de algas marinas de la especie ***Durvillea antarctica***.

Tiene una fracción orgánica que contiene aminoácidos, proteínas, carbohidratos macro y micro elementos. Estos diversos compuestos actúan en forma sinérgica con las algas marinas, son aprovechados por la planta generando mayor desarrollo, crecimiento y producción de las cosechas.

Aporta fitohormonas orgánicas como la citoquininas, auxinas y giberelinas, que cumplen un papel muy importante estimulando el desarrollo, mayor producción y tamaño del fruto. Su composición química es la siguiente:

- Extracto de algas marinas 29.47 g/l
- Nitrógeno total 60g/l
- Fosforo P₂O₅ 30 g/l
- Potasio K₂O 50 g/l
- Magnesio 1 g/l
- Manganeso 0.0 g/l
- Boro 0.08 g/l
- Cinc 0.06 g/l
- Aminoácidos totales 9.22 g/l
- Carbohidratos 35.2 g/l

CARACTERISTICA DEL CULTIVAR FLAME SEEDLESS.

Origen: Este cultivar híbrido de origen Californiano tiene su origen en el cruce de Thompson, Cardinal y otras variedades.

Uso: Su exclusivo destino es como la uva de mesa, debido a la ausencia de pepitas (apirena) en sus bayas y a sus buenas características organolépticas.

Ampelografía: Los pámpanos son de color verde y con estrías rojas tanto en la cara dorsal como en la ventral. La hoja adulta tiene un tamaño grande, está compuesta de 5 lóbulos ligeramente superpuestos que conforma un pentágono, con un peciolo corto y un seno peciolar en forma de U abierta. El racimo es de tamaño grande, con un grado de compacidad medio y una longitud del pedúnculo media. La baya tiene un tamaño medio y uniforme en el racimo, tiene una forma elíptica, con un hollejo fino de color rojo-rojo gris y de difícil desprendimiento del pedicelo.

10.1 MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	<u>INSTRUMENTOS</u>
General	General	General	Independiente	Indicadores	
<p>a) Problema general.</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuál es el efecto que tiene la planta de vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless sobre la aplicación foliar de extractos de tres especies de algas marinas en diferentes dosis? 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar la respuesta del cultivo vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless, a la aplicación foliar de extracto de tres especies de extractos de algas marinas en diferentes dosis comparándola con el testigo. 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, en el cultivo de vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless, posiblemente incrementen la producción y calidad por unidad de superficie debido a la acción positiva que se producirá en la fisiología de la planta, con la correspondiente correlación de los factores ambientales, incidencia de plagas, enfermedades y labores agronómicas. 	<ul style="list-style-type: none"> La aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas (x_1) 	<ul style="list-style-type: none"> Tres productos comerciales a base de extracto de algas marinas, como el Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>), Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>), Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>). Tres dosis de aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Libreta de campo - Etiquetas de identificación - Útiles de escritorio - Balanza - Calculadora - Movilidades - Vermóreles - Contenedores - Mandiles - Mascaras. - Overoles
Específico	Específico	Específico	Dependiente	Indicadores	
<ul style="list-style-type: none"> ¿De qué manera la aplicación de extractos de tres especies de algas marinas en diferentes dosis puede mejorar la producción y otras características biométricas del cultivo de vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless? ¿En cuánto se incrementará la rentabilidad del cultivo? 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar el mejor producto y dosis de extracto de algas marinas, aplicados al área foliar, con respecto a la producción y otras características biométricas en el cultivo de vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless. Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en general, que permita determinar su rentabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> El uso de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, mejoraran los eventos fisiológicos incrementando la producción del cultivo de la vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless. El uso de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis, incrementaran la rentabilidad del cultivo de la vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless. 	<ul style="list-style-type: none"> Incremento de la producción del cultivo de la vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless por unidad de superficie. (y_1) 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la producción del cultivo de la vid (<i>V. vinifera</i>), cultivar Flame Seedless por unidad de superficie. Mejor calidad de la baya.. 	

COSTO DE SOSTENIMIENTO DE VID POR HECTÁREA

Cultivar : Flame *Seedless*
 Distanciamiento : 3.2 x 1.50 m.
 Plantas por Hás : 2,083
 Jornal : S/35.00

Región : Costa Central
 Tecnología :Alta
 Riego : Goteo
 T.C : S/3.30

I.- COSTOS DE CULTIVO

Labores	Jornales				Tracción horas		Total S/	Total US\$
	De campo		Especiales		Rueda			
	Nº	Costo	Nº	Costo	Nº	Costo		
1. Preparación del terreno.								
• Cultivo					2	80.00	160	48.48
• Despaje	8	35.00					280	84.84
• Apertura de zanjas	15	35.00					525	159.09
• Incorporación de estiércol y Fert.	10	35.00					350	106.06
• Incorporación de bentonita.	10	35.00					350	106.06
2. Labores culturales								
• Poda y amarre			24	80.00			1,920	581.81
• Empale y templado de alambres	15	35.00					525	159.09
• Riegos	15	35.00					525	159.09
• Tendido de mangueras	4	35.00					140	42.42
• Revisión de goteros	8	35.00					280	84.84
• Fertiirrigación	10	35.00					350	106.06
• Cultivo y deshierbos	15	35.00			1	80.00	605	183.33
• Control fitosanitario	28	35.00			8	80.00	1,620	490.90
• Aplicación elementos menores	10	35.00			4		670	203.03
• Transporte de insumos	18	35.00			2	80.00	790	239.39
• Mantenimiento de caminos	4	35.00			1	80.00	220	66.66
3. Poda en verde								
• Desbrote	18	35.00					630	190.90
• Penduleo	24	35.00					840	254.54
• Despunte	10	35.00					350	106.06
• Despampanado	26	35.00					910	275.75
• Eliminación de feminelas	15	35.00					525	159.09
• Deshoje	15	35.00					525	159.09
• Raleo de racimos	20	35.00					700	212.12
• Raleo de bayas	80	35.00					2,800	848.48
3. Cosecha								
• Guardianía	15	35.00					525	159.09
• Cosecha y limpia			70	40.00			2,800	848.48
• Javeros	15	35.00					525	159.09
• Supervisores	13	35.00					455	137.87
Sub total	421		94		18		20,895.00	6,331.81

II.- COSTOS ESPECIALES

Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Costo total S/.	Costo total US\$
• Guano de corral	20	Tm	120.00	2,400.00	727.27
• Agua	10,593.75	m ³	0.189	2,004.00	607.27
• Bentonita	10	Tm	130	1,300.00	393.93
• Pesticidas	varios	productos		6,500.00	1,969.69
• Elementos menores y ácido giberelico	Varios	productos		1,500.00	454.54
• Fertilizantes: 200 N, 150 P ₂ O ₅ , 320 K ₂ O, 60 CaO, 60 MgO, 20 Zn, 10 Cu, 10 B ₂ O ₃ , 118 S					
- Fosf. Diamonico (Fert. Fondo)	100	kg	2.10	210	63.63
- Nitrato de amonio	125	kg	1.45	181	54.84
- Nitrato de calcio	231	kg	2.9	670	203.03
- Nitrato de potasio	222	kg	3.53	784	237.57
- Nitrato de magnesio	312.5	kg	3.24	1,012	306.66
- Sulfato de amonio	100	kg	1.45	145	43.93
- Fosfato monoamonico	170.5	kg	3.24	552	167.27
- Sulfato de potasio	440	kg	2.61	1,148	347.87
- Sulfato de Magnesio	306	kg	0.84	257	77.87
- Sulfato de zinc	87	kg	2.32	202	61.21
- Acido borico	57	kg	3.30	188	56.96
- Sulfato de cobre	40	kg	2.0	80	24.24
• Análisis de suelo	(1/5)		120.00	24.00	7.27
• Análisis de agua	1/5		120.00	24.00	7.27
• Análisis foliar	(1/5)		140.00	28.00	8.48
• Análisis de yema	1	Muestra	120.00	120.00	36.36
• Tatora	30	Atados	20.00	600.00	181.81
• Alambre N° 14	200	Kg	6.00	1,800.00	545.45
• Asistencia técnica				3,372.00	1,021.81
• Tijeras de cosechar	20	Unidades	15.00	450.00	136.36
• Javas para cosechar	20	Unidades	35.00	1,400.00	424.24
• Cobertor contra los pájaros				14,850.00	4,500.00
• Costos de Paking				4,950.00	1,500.00
Sub total				46,585.00	14,116.66

Nota: No se considera los gastos de los productos a base de algas marinas por ser un costo variable en el estudio

III. Gastos Generales .-

Leyes sociales (29% Jornales)	3,500.00	1,060.60
Gastos administrativos	3,200.00	969.69
Imprevistos	5,455.00	1,653.05
Sub total S/.	12,155.00	\$ 3,683.34

Resumen :

Costos de cultivo	20,895.00	6,331.81
Costos especiales	46,950.00	14,227.27
Costos generales	12,155.00	3,683.34
INVERSIÓN TOTAL S/.	S/80,000.00	\$ 24,242.42

DATOS PARA EL CÁLCULO DEL ANÁLISIS ECONÓMICO

1. Costos variables

- Fitoalgas S/ 62.00 litro
- Algamar S/ 57.00 litro
- Basfoliar Algae. S/ 64.00 litro

- Otros Precio FOB = *Free On Board*. (Libre a bordo). T.C. S/3.30

Calibre	Precio por kg S/	Precio por caja de 8.2 kg S/.	Precio por caja de 8.2 kg US\$
Jumbo	9.90	81.25	25.00
Extra Large	8.32	68.25	21.00
Large	7.24	59.40	18.00

2. Cálculo de los costos variables

Clave	Tratamientos	Extracto de algas marinas S/.	Total S/.
1	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 8.0 L/ha	496	496
2	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 10.0 L/ha	620	620
3	Fitoalgas (<i>Ascophyllum nodosum</i>) 12.0 L/ha	744	744
4	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 8.0 L/ha	456	456
5	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 10.0 L/ha	570	570
6	Algamar (<i>Lessonia nigrescens</i>) 12.0 L/ha	684	684
7	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 8.0 L/ha	512	512
8	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 10.0 L/ha	640	640
9	Basfoliar Algae (<i>Durvillea antarctica</i>) 12.0 L/ha	768	768
10	Testigo (sin aplicación foliar)	-.-	-.-

**UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA" DE ICA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

INSTITUTO DE INVESTIGACION CIENTIFICA

SOLICITUD: Revisión y aprobación
del borrador de Tesis.

SEÑOR DECANO DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA.

Cabezudo Ramos Roberto Carlos y Lovera Soto José Alberto, alumnos egresados de la Facultad que usted dirige, presentamos para su revisión y aprobación el borrador de Tesis adjunto, como parte integrante del Programa de Estudios para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

El trabajo titulado: **"Respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (*Vitis vinífera L.*), cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica"**, se ha elaborado siguiendo las normas establecidas por el UIFIA y ha sido revisado y aprobado por mi patrocinador.

Por lo tanto, es justicia que espero alcanzar.

Ica, 29 de abril del 2019

.....
Cabezudo Ramos Roberto Carlos

DNI 47247267
Celular : 984819914

.....
Lovera Soto José Alberto

DNI 72154802
Celular : 936911249

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” DE ICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Ica, 29 de abril del 2019

Señor Decano de la Facultad de Agronomía.

Presente

Asunto: Culminación del trabajo de Tesis de mis patrocinadas Bachilleres:

Cabezudo Ramos Roberto Carlos y Lovera Soto José Alberto.

Tengo el agrado de dirigirme a usted para comunicarle que mis patrocinadas han culminado satisfactoriamente su trabajo de Tesis titulado ***“Respuesta a la aplicación foliar de extracto de tres especies de algas marinas en diferentes dosis en el cultivo de vid (Vitis vinífera L.), cultivar Flame Seedless, bajo riego por goteo en la zona baja del valle de Ica”***, por lo que doy por revisado y aprobado dicho trabajo quedando de esta manera apto para su revisión y aprobación.

Sin otro particular es propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente:

.....

Ing. Mag. Hugo Vásquez Salas

Asesor