



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE TESIS N°039-2021

En la Unidad de Investigación de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, de la ciudad de Ica, se expide la presente Constancia de Revisión de Autenticidad de Trabajos de Tesis luego de cumplir con la evaluación mediante el **SOFTWARE ANTIPLAGIO** de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, según detalle:

ITEMS	DATOS
OPERADOR DE PROGRAMA INFORMÁTICO ITHENTICATE - EVALUADOR DE ORIGINALIDAD	LISSETT AUGUSTA PECHE VALENZUELA
FECHA DEL ANÁLISIS	Ica, 22 de julio de 2021
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO POR:	MIRANDA MATTA MIRNA ANGELICA PALOMINO HERNANDEZ SHEYLA ARACELLI
TRABAJO DE TESIS TITULADO:	"DETERMINACION DEL RITMO DE ABSORCION DE MACRO Y MICRO NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE TARA (Caesalpinia spinosa) EN LA ZONA ALTA DEL VALLE DE ICA"
FACULTAD	AGRONOMÍA
TRAMITE	EVALUACIÓN DE SIMILITUD
RESULTADO	APROBADO
PORCENTAJE DE AUTENTICIDAD	96%
PORCENTAJE DE SIMILITUD	4%
OBSERVACIONES	<ul style="list-style-type: none">Se analizó la TESIS mediante el programa informático iThenticate.Se consideró la exclusión de cadenas sintácticas de 20 palabras, se adjunta pantallazo de la exclusión. <i>(15.5 La exclusión de cadenas sintácticas cortas proceden para evitar que, frases habituales o de conexión, sean reportadas como similitudes. La longitud de las cadenas excluidas no debe superar las cuarenta (40) palabras y debe adecuarse a las características de la disciplina a la que corresponde el documento evaluado, además debe constar en el informe los criterios de exclusión utilizados.)</i>

Asimismo en **REGLAMENTO DE GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"** Aprobado con Resolución Rectoral N°048-R-UNICA-2021 - el artículo N°32-**Procedimiento para la obtención del Título profesional** - inciso 14 que a la letra dice: **Si el resultado del sistema antiplagio es favorable, los revisores le entregan al asesorado una constancia de aprobación** y remiten un informe al comité de investigación, quien lo deriva a la unidad de investigación para que elabore un oficio dirigido al decano informando sobre la aprobación de la tesis acompañando el informe y copia de la tesis.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que considere correspondientes que se encuentren tipificados dentro de la normatividad vigente.

Dr. EDWIN AURIS MELGAR
Presidente de jurado revisor

Mag. FELIX FUENTES QUIJANDRIA
Vocal de Jurado Revisor

Máximo Angel Mendoza Gamarra

Mag MAXIMO MENDOZA GAMARRA
Secretario de jurado revisor



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA "
FACULTAD DE AGRONOMIA



**"DETERMINACIÓN DEL RITMO DE ABSORCIÓN DE MACRO Y MICRO
NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE TARA (*Caesalpinia spinosa*) EN LA ZONA ALTA
DEL VALLE DE ICA "**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

MIRANDA MATTÁ MIRNA ANGÉLICA

PALOMINO HERNÁNDEZ SHEYLA ARACELLI

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD:

CIENCIAS NATURALES, INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES

ICA - PERU

2021

INDICE

1.	32.	43.
	14.	65.
	96.	317.
	358.	369.
	3710.	ANEXOS
	41	

1. RESUMEN:

La investigación; “Determinación del ritmo de absorción de macro y micro nutrientes en el cultivo de tara (*Caesalpinia spinosa*) en la zona alta del valle de Ica” trata de determinar el ritmo de absorción foliar de los nutrientes considerados mayores y con nutrientes considerados menores en el periodo vegetativo de la tara para las condiciones establecidas de clima, suelo, agua y en función de la etapas de desarrollo como son brotación , floración y llenado de frutos.

De los resultados obtenidos de los análisis foliares se ha podido determinar que ha habido una variación en la absorción de los macronutrientes, en cambio de los datos obtenidos con respecto a la absorción de los micronutrientes no ha habido mucha variación, pero en la mayoría se encuentran en una concentración foliar baja.

Palabras claves:

- Ritmo de absorción
- Macronutrientes
- Micronutrientes

2. ANSTRACT:

In the present research work "Determination of the absorption rate of macro and micro nutrients in the Tara crop (*Caesalpinia spinosa*) in the upper area of the Ica valley" tries to determine the rate of foliar absorption of the nutrients considered higher and with Nutrients considered minor throughout a Tara cultivation campaign for the soil, water and climatic conditions of the upper zone of the Ica valley, depending on the development stages such as sprouting, flowering and fruit filling.

From the results obtained from the foliar analyzes it has been possible to determine that there has been a variation in the absorption of the macronutrients, in contrast to the results obtained with respect to the absorption of the micronutrients there has not been much variation, but in the majority there are at a low foliar concentration.

Keywords:

- Absorption rate

- Macronutrients

- Micronutrients

Tara culture

3. INTRODUCCION

La región Ica, se caracteriza por ser netamente agrícola, y últimamente por instalar cultivos agroexportables, cultivando muchas variedades de plantas como hortícolas y frutales que han encontrado en esta zona las condiciones idóneas para un buen desarrollo, así como para una buena producción y calidad de vainas que son reconocidas en el mercado e internacional, por ser la vaina empleada en la industria del cuero, en polvo fino y de la semilla sacan goma, que se usa en los alimentos. La tara esta es apreciada por ser más rentable, debido a su acogida y buenos ingresos para el productor.

Un árbol cuyo hábitat son los valles interandinos y las lomas y se ha adecuado a nuestro clima y a los diversos tipos de suelo, pedregosos, arenosos, etc. pero con drenajes y que es importante entre los productores de esta parte alta, ya que la tara es utilizada para la medicina como para la industria.

Pero se tiene muy poca, información con respecto al manejo agronómico en relación con el consumo de agua del cultivo, manejo de pestes, uso de abonos en función de las etapas fenológicas, etc. por lo que se hace necesario realizar muchas investigaciones en relación con su manejo.

Mediante el presente ensayo de determinar el ritmo de absorción del macro y micro nutrientes se piensa dar a conocer y promover entre los productores que cultivan la tara, una herramienta que les permita optimizar el manejo agronómico, especialmente en la fertilización para las condiciones de la zona alta, en el sector Casablanca del distrito de San José de los Molinos.

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1.1 Situación Problemática

En la zona del valle de Ica el cultivo de tara está adquiriendo importancia entre los agricultores, pero hay muy poca investigación con respecto al manejo agronómico por lo que se hace necesario realizar investigaciones en las diferentes áreas, como uso consuntivo del cultivo, manejo de plagas, enfermedades y fertilización del cultivo.

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

3.2.1 Problema General

¿Con el conocimiento del ritmo de absorción de nutrientes foliares en la tara se podrá conducir adecuadamente el cultivo en el área de la fertilización y nutrición del cultivo en los Molinos-Ica?

3.2.2 Problema Específico

¿Con el conocimiento del ritmo de absorción de macro y micronutrientes en la tara, de acuerdo a las etapas fenológicas se mejorara la conducción del cultivo en el área de la fertilización en la zona de los Molinos-Ica?

3.3 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA.

3.3.1 Delimitación espacial o geográfica.

El ensayo se ejecutó en el Predio “Los Cactus”, situado a 500 metros del sector Casablanca del distrito de San José de los Molinos.

3.3.2 Delimitación temporal.

La investigación se efectuó durante el desarrollo de todo el periodo vegetativo del árbol que comprende un año, es decir en la campaña agrícola de la tara, desde junio del 2017 a mayo del 2018, de acuerdo a su periodo vegetativo y para las condiciones de parte alta del valle.

3.3.3 Delimitación social.

La tara, se considera como un eco negocio agrícola más interesante en el país, motivo por el cual la investigación se direcciono a apoyar a productores cultivadores de tara en mejorar el área de la fertilización y en especial a los de la parte de San José de los Molinos que se dedican a este cultivo.

3.3.4 Delimitación conceptual.

En ensayo ejecutado se ha revisado las informaciones con respecto al ritmo de absorción de los macros y micro nutrientes en el cultivo de la tara, mediante los análisis foliares en función en las fases fenológicas del cultivo. Lo que nos permitió determinar la absorción de los nutrimentos en cada etapa fenológica del árbol para una adecuada conducción del cultivo de Tara en el área de la fertilización.

3.4 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1 Justificación

A pesar que en Ica se siembra diversidad de cultivos, muchos de ellos exportables, se realiza muy poca investigación especialmente a nivel de pequeños agricultores,

por lo que se hace necesario realizar investigaciones de todas las áreas del manejo agronómico de los cultivos, especialmente en la Tara y en especial para las condiciones de la parte alta del Valle en Los Molinos.

3.4.1 Importancia

En referencia a ensayos a nivel del pequeño productor, podemos decir que es escasa las investigaciones que se realiza en la totalidad de los cultivos, especialmente con respecto a la absorción de los macro y micronutrientes, lo que les permitirá a los agricultores que se dedican a la explotación de la Tara tener mejores opciones y lograr mejores decisiones en el manejo agronómico de la Tara, sobre todo con respecto a la fertilidad y en especial para los que se dedican a su conducción en la parte alta del valle.

El cultivo de tara tiene importancia en la industria textil y medicinal.

3.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

3.5.1 Objetivo General

Realizar una conducción adecuada del cultivo de Tara, en el área de la fertilización, mediante el conocimiento de la absorción foliar de los nutrientes en la zona de los Molinos- Ica.

3.5.2 Objetivo Especifico

Conocer el ritmo de absorción foliar de los macros y micro nutrientes en la Tara en función de las etapas fenológicas y mejorar la conducción del cultivo en la zona de los Molinos - Ica.

3.6 HIPÓTESIS Y VARIABLES.

3.6.1 Hipótesis General

Con el conocimiento de absorción foliar de los nutrientes, se realizará una conducción adecuada del cultivo de Tara en el área de la fertilización en la zona de los Molinos - Ica.

3.6.2 Hipótesis Específico

Mediante el conocimiento de la absorción foliar de nutrientes de acuerdo a las etapas fenológicas en la Tara, se mejorará la conducción del cultivo en el área de la fertilización en la zona de los Molinos - Ica.

3.7 VARIABLE DE INVESTIGACIÓN

3.7.1 Variable Independientes.

Fertilizantes:

- Urea 46 - 0 - 0
- Fosfato di amónico 18 – 46 - 0
- Sulfato de potasio 0-0-50
- Guano de invernada

3.7.2 Variable dependiente.

- Contenido de macro y micro nutrientes en el cultivo de tara.

3.8 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE.

Variable	Indicadores	Dimensiones
Variable de interés	Análisis foliares	%, ppm

Evaluar el contenido de macro y
micro nutrientes en las hojas de tara.

Tabla N° 1

*Variables e Indicadores Empleados en la Determinación de los Macros y Micro
nutrientes en la Tara.*

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.1 Tipo de investigación

Es, el tipo No experimental.

4.1.2 Nivel de investigación

Se utilizo el Aplicativo.

4.1.3 Diseño de la investigación

El diseño es, el Longitudinal de tendencia, porque se valora como es la absorción
de los nutrientes por la Tara en una campaña agrícola.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1 Población de estudios

En el presente ensayo se ha considerad que, la población de estudio lo componen
las plantas de tara, instaladas en el predio “los Cactus”, están instalados a un

espaciamiento de 3.0 m entre planta por 5.00 m entre líneas lo que hace un total de 667 plantas.

4.2.2 Muestra de estudio

Para el ensayo la muestra de estudios lo componen cada uno de los árboles de Tara, los cuales fueron seleccionados al azar y marcadas, en un total de 20 plantas/ha, las muestras foliares tomadas se embalaron convenientemente para su envío al laboratorio para el análisis respectivo.

4.3 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION

En el ensayo se procedió previamente al marcado al azar 20 plantas/ha de Tara, las cuales serían los árboles de las cuales se obtendrán siempre las muestras foliar y es para cada etapa de desarrollo fenológico, las muestras foliares de las hojas extraídas, fueron remitidas al laboratorio del Instituto Valle Grande-Cañete para el análisis correspondiente.

Etapas fenológicas del cultivo de Tara:

- Brotación

- Floración

- Llenado de fruto

4.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Cintas para marcar las plantas del cultivo de Tara

- Bolsas de papel.

- Sobres manila

- Tijera de podar

- Lampas

- Etiquetas

5. RESULTADOS

5.1 PRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1.1 Análisis de suelo

En cuanto al análisis del suelo fue realizado con el fin de determinar las características físicas-mecánicas y químicas del mismo, para lo cual se tomó sub muestras del suelo a una profundidad de 0.30 m y que represente a todo el terreno de cultivo, procediéndose posteriormente a homogenizarlas y obtener una sola muestra de 1.0 kg aproximadamente.

Los datos obtenidos y los métodos usados para determinar los componentes se muestran a continuación.

Tabla N° 2

Análisis Físico- Mecánico del suelo 2017

Componentes	Nivel (0.00 - 0.30m)	Métodos Usado
Arena (%)	90.25	Hidrometría
Limo (%)	7.50	Hidrometría
Arcilla (%)	2.25	Hidrometría
Clase Textural	Arenoso	Triangulo Textural

Tabla N° 3

Análisis Químico del suelo 2017

Determinación	Nivel (0 – 30 cm)	Métodos Usado	Interpretación
Nitrógeno Total (%)	0.025	Kjedahl	Bajo
Fosforo Disponible (ppm)	7.9	Olsen Modificado	Bajo
Potasio Disponible (kg/ha)	5.45	Peach	Medio
Materia Orgánica (%)	0.45	Walkley y Black	Bajo
Calcáreo Total	0.25	Gosovolumétrica	Bajo
C.E (dS/m)	2.25	Conductómetro	Ligeramente Salino
pH	8	Potenciómetro	Ligeramente Alcalino
C.I.C (meq/100gr)	6.45	Acetato de Amonio	Bajo
<u>Cationes Cambiables</u>			
Ca ²⁺	5.25	E.D.T.A	Bajo
Mg ²⁺	0.7	E.D.T.A	Bajo
k ⁺	0.25	Fotómetro de llama	Bajo
Na ⁺	0.25	Fotómetro de llama	Bajo

Fuente: Laboratorio Instituto Valle Grande – Cañete.

5.1.2 Análisis Químico del Agua de riego

Para estar al tanto del contenido de sales solubles presentes en el agua de riego, así como su pH, se procedió a la toma de muestra, utilizando un recipiente esterilizado de 1.0 litro del canal de riego, que abaste el sistema de fertirrigación para el riego de la Tara.

En el siguiente cuadro se presentan los resultados, y el método usado para determinar los componentes

Tabla N° 4

Análisis químico del agua de riego 2017

Determinación	Resultados	Métodos Usados	Interpretación
C.E (ds/m)	1.15	Conductómetro	Salinidad Media
pH	7.25	Potenciómetro	pH Neutro

5.1.3 Observaciones Meteorológicas

Los valores de las variables meteorológicas que se presentaron durante el periodo vegetativo de la Tara y determinadas para la parte alta del Valle, fueron:

Tabla N° 5

Variables meteorológicas desde el mes de junio 2017 al mes de mayo del 2018

Estación C.O Tacama
Latitud: 13°59'59.1''

Longitud: 75°43'14''

Altitud 440 m.s.n.m.

Meses	Temperatura Media	Horas de Sol	Humedad Relativa %
Junio	19.20	6.26	86.20
Julio	17.90	6.61	87.90
Agosto	17.90	7.37	86.95
Septiembre	18.90	6.50	83.50
Octubre	20.70	10.00	78.50
Noviembre	20.80	7.90	78.10
Diciembre	22.70	7.01	80.60
Enero	24.90	6.10	75.00
Febrero	25.50	5.45	78.50
Marzo	25.70	5.11	76.20
Abril	23.90	7.35	79.20
Mayo	24.40	8.62	82.00

5.1.4 Fertilización

Esta labor se realizó a fines del mes de octubre del año 2017, utilizándose la siguiente formula N=110, P=100 y K=90 lo que corresponde a las siguientes unidades de fertilizantes N=110, P₂O₅=230 Y K₂O =108 kg/ha.

Las fuentes de fertilizantes fueron Urea 46% N, Fosfato di amonio 18 – 46- 0 y Sulfato de Potasio 50% K₂O₅, los fertilizantes mezclados se aplicaron con 15kg

de guano de invernada aproximadamente por planta para permitir una adecuada mineralización de estos.

5.1.5 Riegos

Esta importante labor se realiza a través del sistema de fertirrigación (microtubos) en la cual cada uno arroja un caudal aproximado de 60 litros/h y están instalados uno por planta.

Los riegos a la tara se efectuaron de acuerdo a las particularidades del suelo, cultivo y las condiciones climáticas. A continuación, en la Tabla N° 6 se exponen el volumen de agua, por campaña y tiempo de riego realizado al la tara

Tabla N° 6

Programa de riego para la Tara en la parte alta del valle de Ica.

Meses (2017 - 2018)	Horas Mensuales	Volumen m ³ /ha	Procedencia
Junio	10	400.2	Superficial
Julio	10	400.2	Superficial
Agosto	10	400.2	Superficial
Septiembre	15	600.3	Superficial
Octubre	15	600.3	Superficial
Noviembre	15	600.3	Superficial
Diciembre	20	800.4	Superficial
Enero	20	800.4	Superficial
Febrero	20	800.4	Superficial
Marzo	15	600.3	Superficial
Abril	10	400.2	Superficial
Mayo	10	400.2	Superficial
Total m ³ /campaña/ha		6803.4	

5.1.6 Deshierbo

En la zona del presente trabajo de investigación no se presentaron malas hierbas que compitan con el cultivo de tara por agua, luz, fertilización y las pocas que se presentaron fueron eliminadas fácilmente

5.1.7 Metodología de la toma de muestras para el análisis foliar

Las tomas de muestras se realizaron en función de algunas de las etapas de desarrollo del cultivo de Tara, tomándose los brotes de la temporada principalmente del tercio medio y de las plantas previamente seleccionadas y marcadas y representadas del campo de cultivo.

La fecha de las tomas de las muestras foliares fueron las siguientes:

- 25 de noviembre 2017 etapa de brotación
- 03 de febrero 2018 etapa de floración
- 25 de marzo 2018 etapa de llenado de frutos

Las hojas recogidas de los árboles marcados, fueron remitidas al laboratorio del Instituto Valle de Grande para el respectivo análisis foliar de macro y micronutrientes.

5.1.8 Resultados de los análisis foliares.

En las tablas presentes, se exponen los resultados del análisis foliar tomado a la tara.

Tabla N° 7

Parámetro	Resultado	Unidad	Cantidad kg/ha	Técnica	Interpretación
Nitrógeno Total	1.38	%	17.63	Dumas	Bajo
Fosforo Total	0.07	%	0.894	Colorímetro	Bajo
Potasio Total	0.62	%	7.92	E.A.A	Bajo
Calcio Total	1.39	%	17.76	E.A.A	Alto
Magnesio Total	0.18	%	2.3	E.A.A	Bajo
Azufre Total	0.07	%	0.894	turbidímetro	Bajo
Sodio Total	0.10	%	1.277	E.A.A	Adecuado
Cloro Total	0.41	%	5.24	Argentométrico	Alto
Cobre Total	4.90	% ppm	0.0063	E.A.A	Adecuado
Zinc Total	11.10	% ppm	0.0142	E.A.A	Bajo
Manganeso Total	11.30	ppm	0.0144	E.A.A	Bajo
Hierro Total	85.25	ppm	0.109	E.A.A	Bajo
Boro Total	53.00	ppm	0.068	Colorímetro	Alto
Materia seca	59.86	%	1,277.44	Walkely y Black	----

RESULTADO E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FOLIAR EN EL

CULTIVO DE TARA (noviembre 2017) – ESTADO BROTACION

Donde:

- %: masa/masa
- Ppm: mg/kg
- E.A.A: Espectrometría de absorción atómica por llama.

Tabla N° 8

RESULTADO E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FOLIAR EN EL CULTIVO DE TARA (febrero 2018) – ESTADO FLORACION

Parámetro	Resultado	Unidad	Cantidad kg/ha	Técnica	Interpretación
Nitrógeno Total	2.76	%	22.70	Dumas	Adecuado
Fosforo Total	0.24	%	1.97	Colorímetro	Adecuado
Potasio Total	1.30	%	10.69	E.A.A	Adecuado
Calcio Total	0.70	%	5.76	E.A.A	Adecuado
Magnesio Total	0.16	%	1.32	E.A.A	Bajo
Azufre Total	0.09	%	0.74	turbidímetro	Adecuado
Sodio Total	0.03	%	0.25	E.A.A	Adecuado
Cloro Total	0.00	%	0.00	Argentométrico	Bajo
Cobre Total	9.35	ppm	0.007	E.A.A	Adecuado
Zinc Total	22.30	ppm	0.02	E.A.A	Adecuado
Manganeso Total	13.55	ppm	0.01	E.A.A	Bajo
Hierro Total	45.80	ppm	0.04	E.A.A	Bajo
Boro Total	30.97	ppm	0.03	Colorímetro	Alto
Materia seca	37.13	%	822.22	Walkely y Black	---

Donde:

- %: masa/masa
- Ppm: mg/kg
- E.A.A: Espectrometría de absorción atómica por llama.

Tabla N° 9

RESULTADO E INTERPRETACIÓN DEL ANÁLISIS FOLIAR EN EL CULTIVO DE TARA (marzo 2018) –LLENADO DE FRUTO

Parámetro	Resultado	Unidad	Cantidad kg/ha	Técnica	Interpretación
Nitrógeno Total	1.93	%	13.06	Dumas	Adecuado
Fosforo Total	0.18	%	1.22	Colorímetro	Bajo
Potasio Total	1.24	%	8.39	E.A.A	Adecuado
Calcio Total	1.00	%	6.76	E.A.A	Adecuado
Magnesio Total	0.19	%	1.29	E.A.A	Adecuado
Azufre Total	0.03	%	0.20	turbidímetro	Bajo
Sodio Total	0.02	%	0.14	E.A.A	Adecuado
Cloro Total	0.60	%	4.06	Argentométrico	Alto
Cobre Total	18.15	ppm	0.01	E.A.A	Alto
Zinc Total	14.00	ppm	0.01	E.A.A	Bajo
Manganeso Total	10.80	ppm	0.01	E.A.A	Bajo
Hierro Total	57.10	ppm	0.04	E.A.A	Bajo
Boro Total	43.84	ppm	0.03	Colorímetro Walkely y Black	Alto
Materia seca	29.83	%	676.48		---

Donde:

- %: masa/masa
- Ppm: mg/kg
- E.A.A: Espectrometría de absorción atómica por llama.

5.2 GRÁFICOS DE CADA ELEMENTO ABSORBIDO PARA CADA ETAPA DEL CULTIVO DE TARA.

FIGURA N° 01

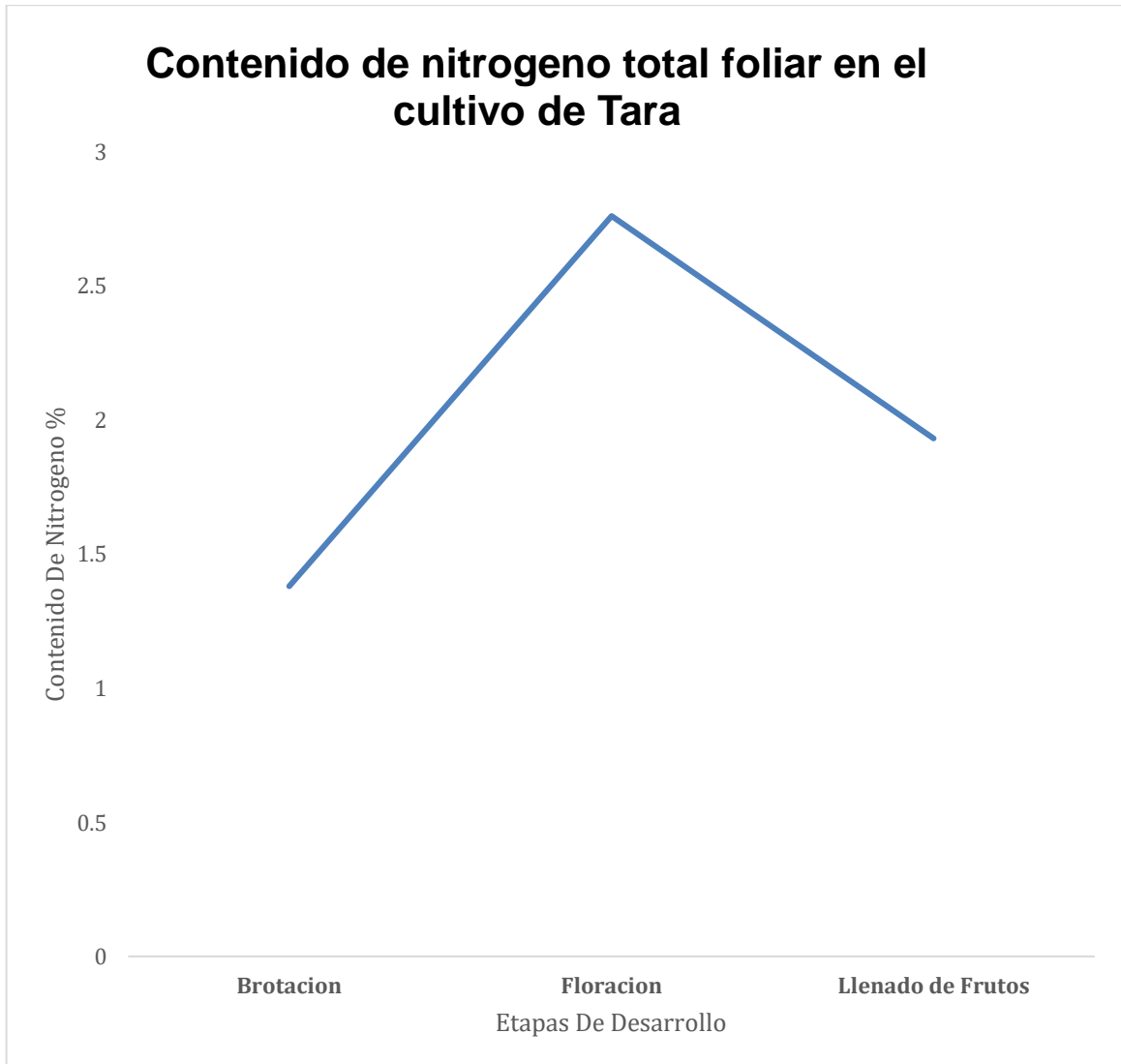


FIGURA N° 02

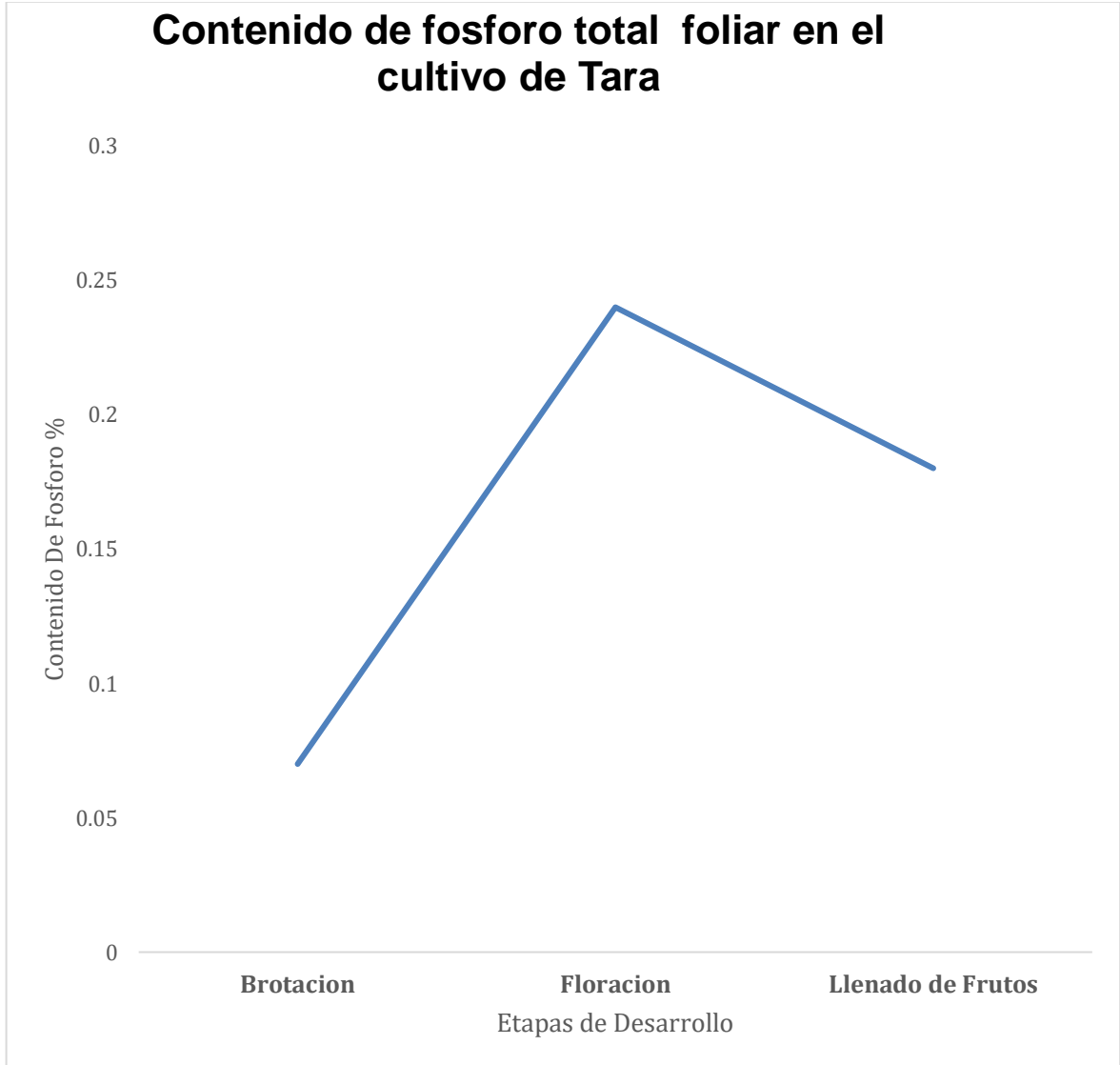


FIGURA N° 03

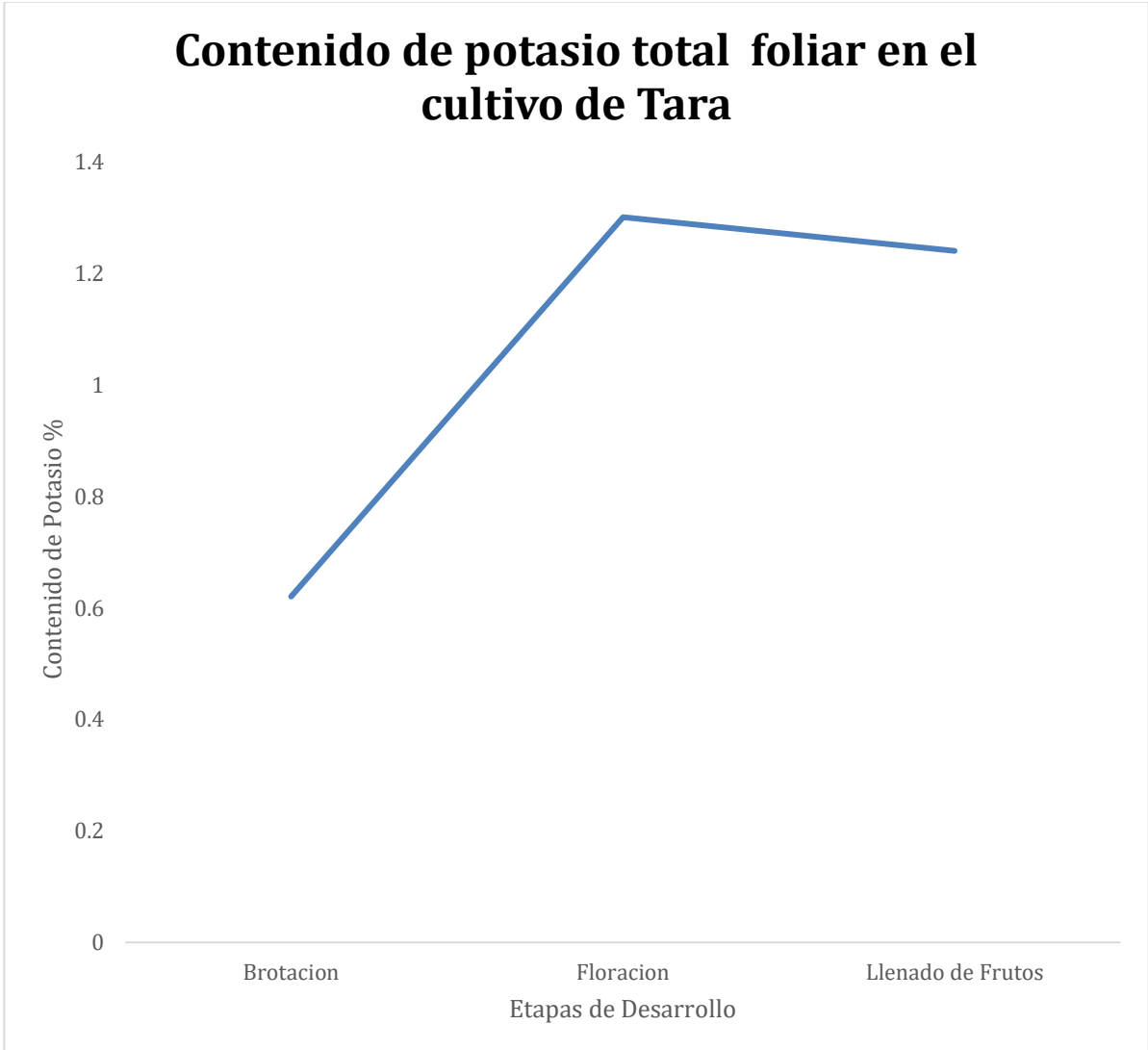


FIGURA N° 04

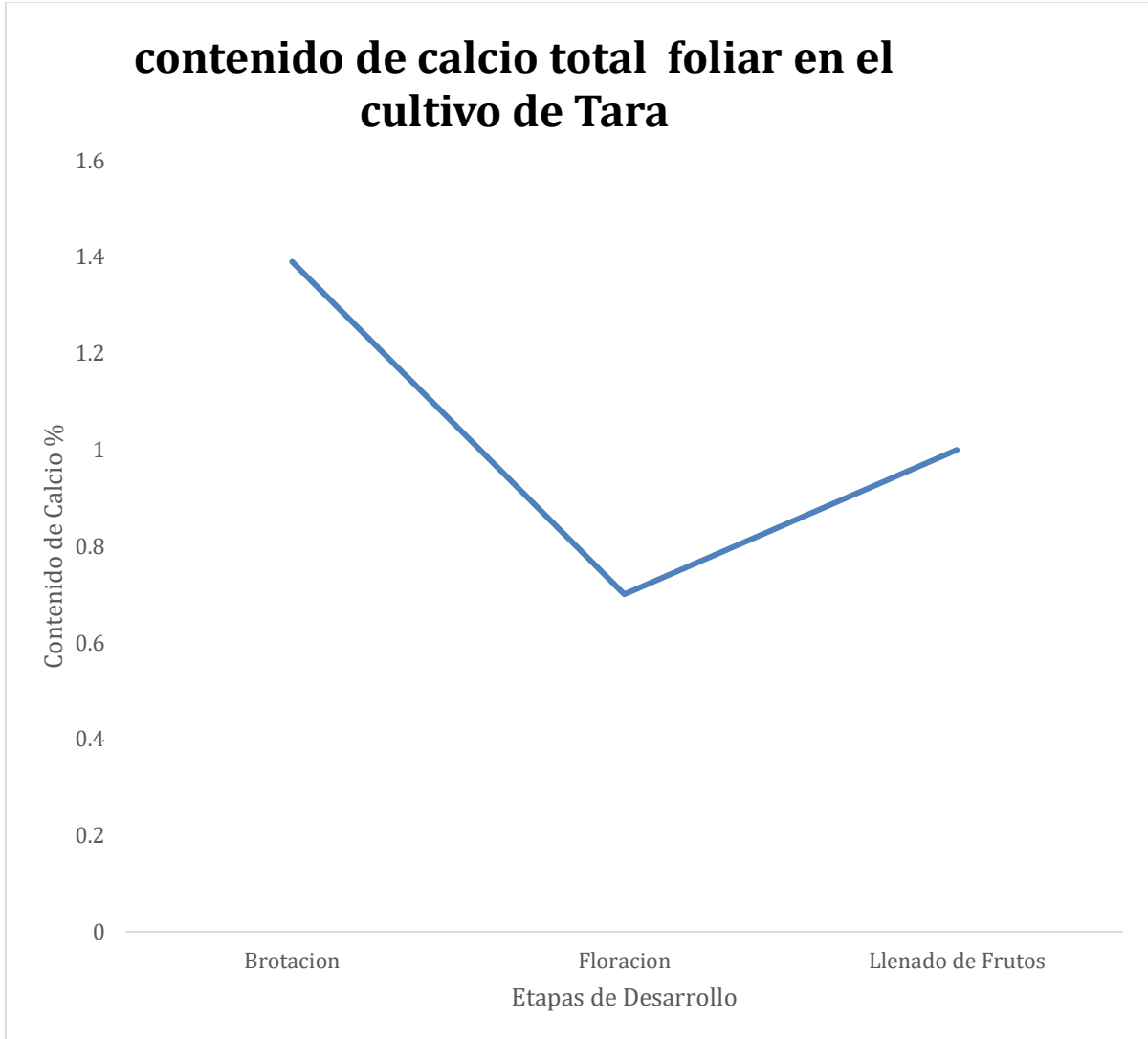


FIGURA N° 05

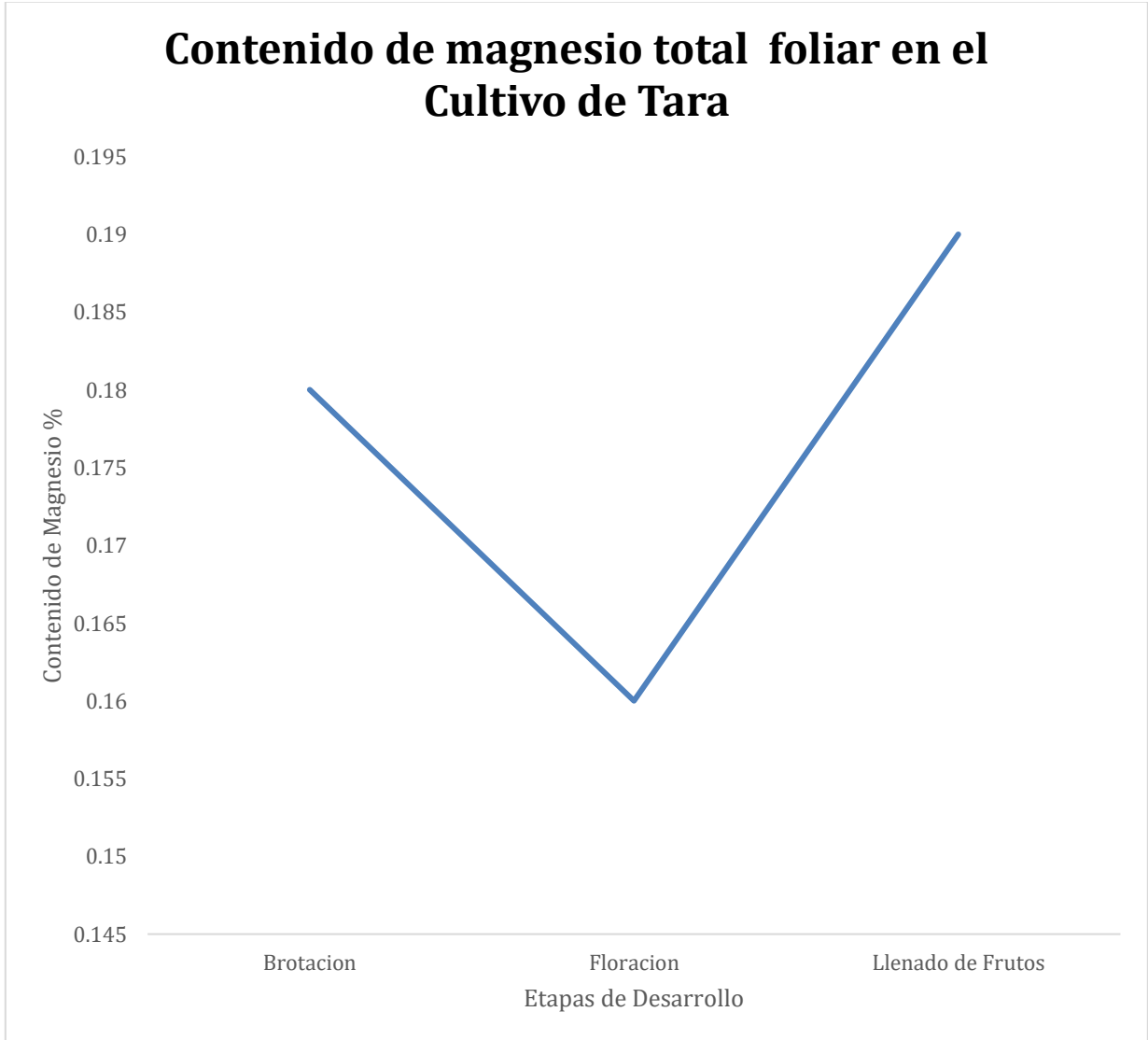


FIGURA N° 06

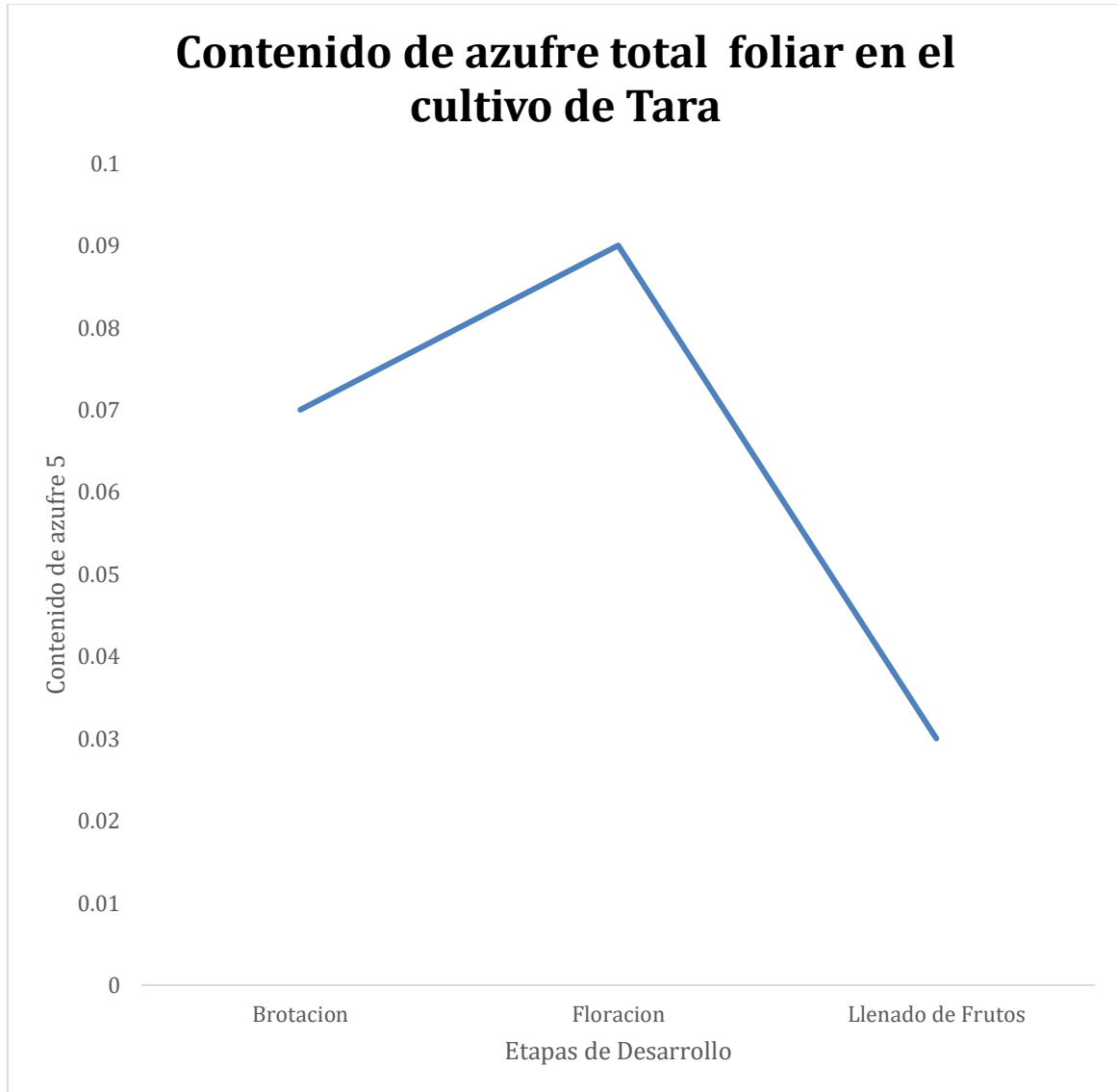


FIGURA N° 07

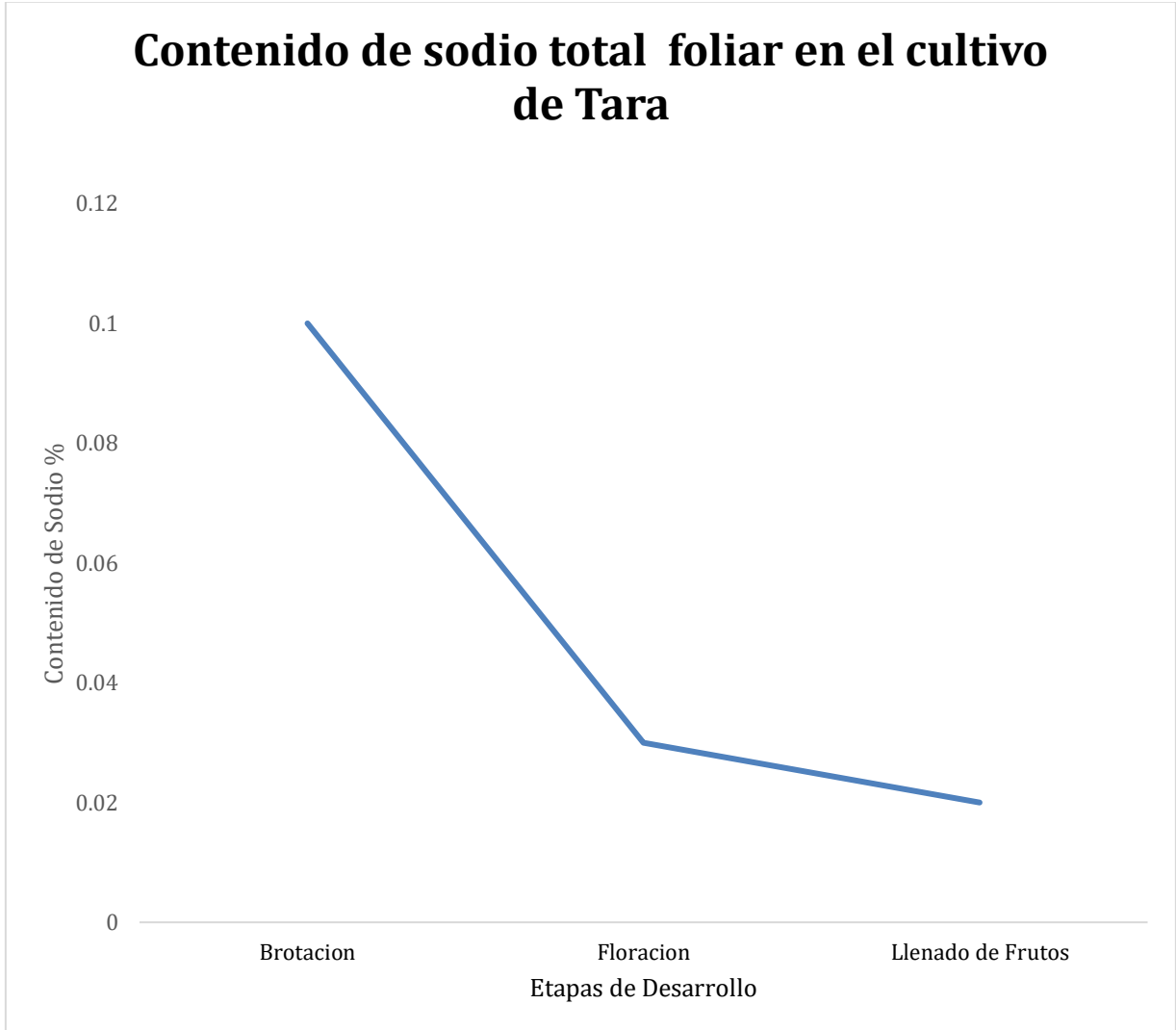


FIGURA N° 08

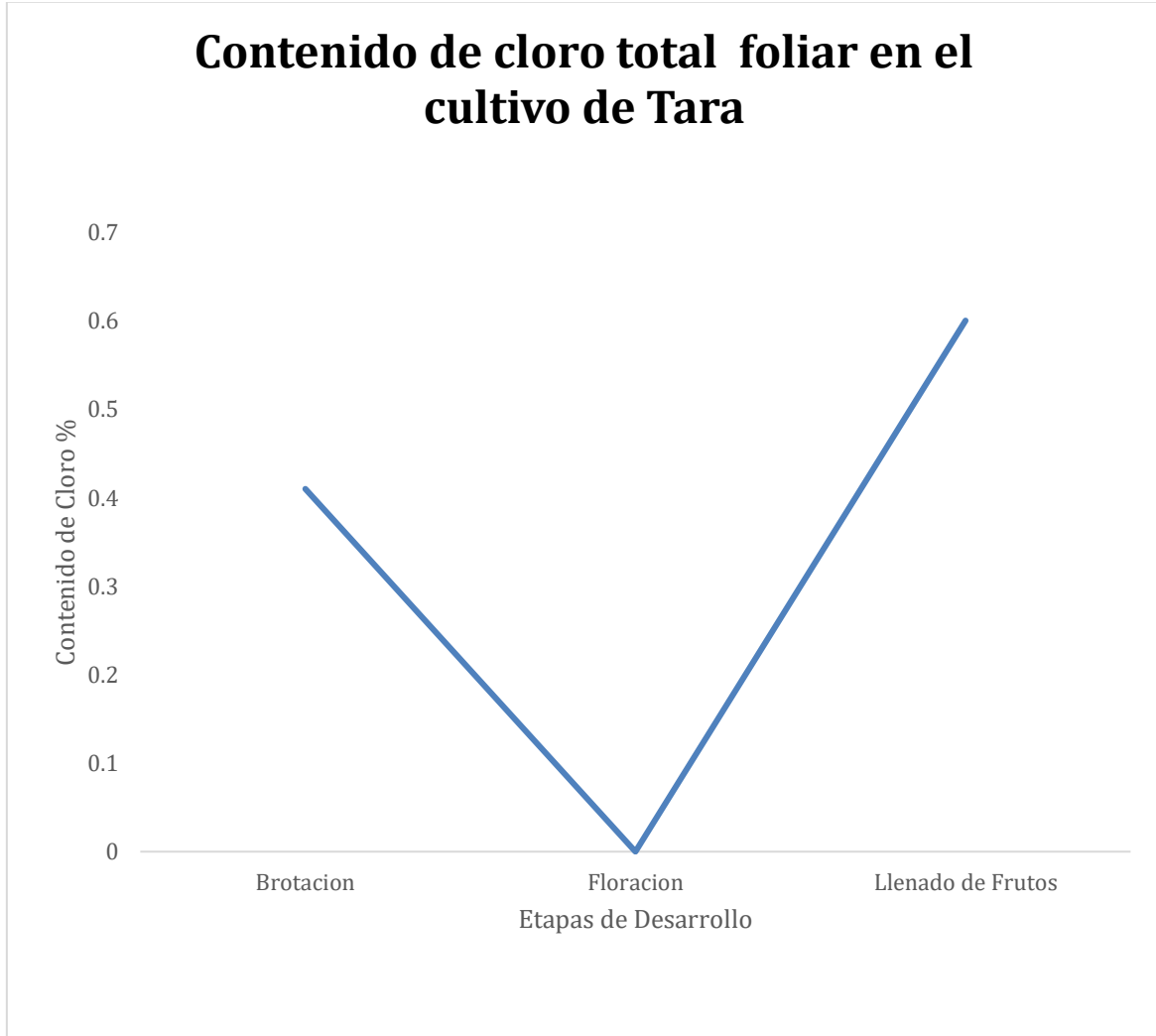


FIGURA N° 09

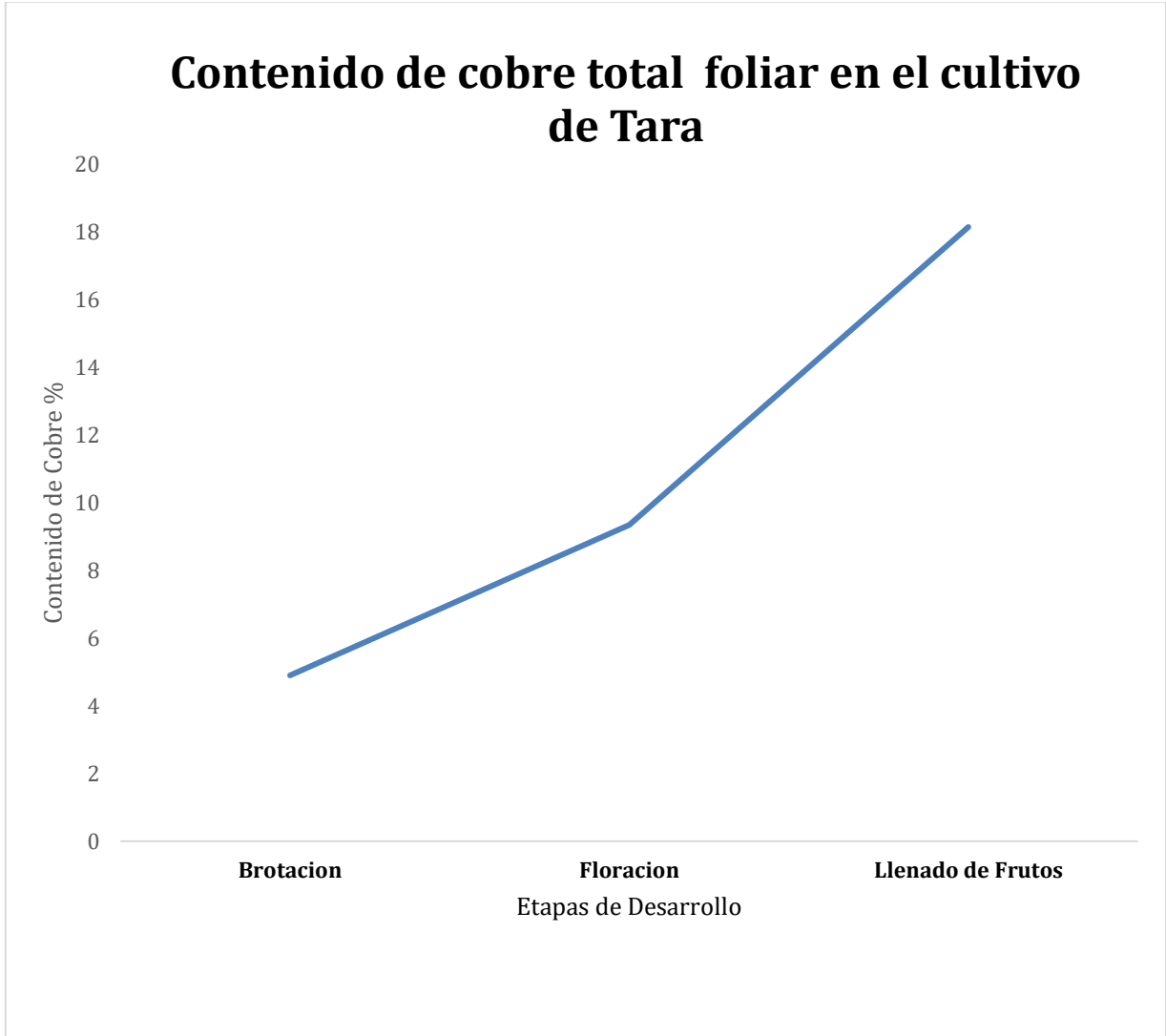


FIGURA N° 10



FIGURA N° 11

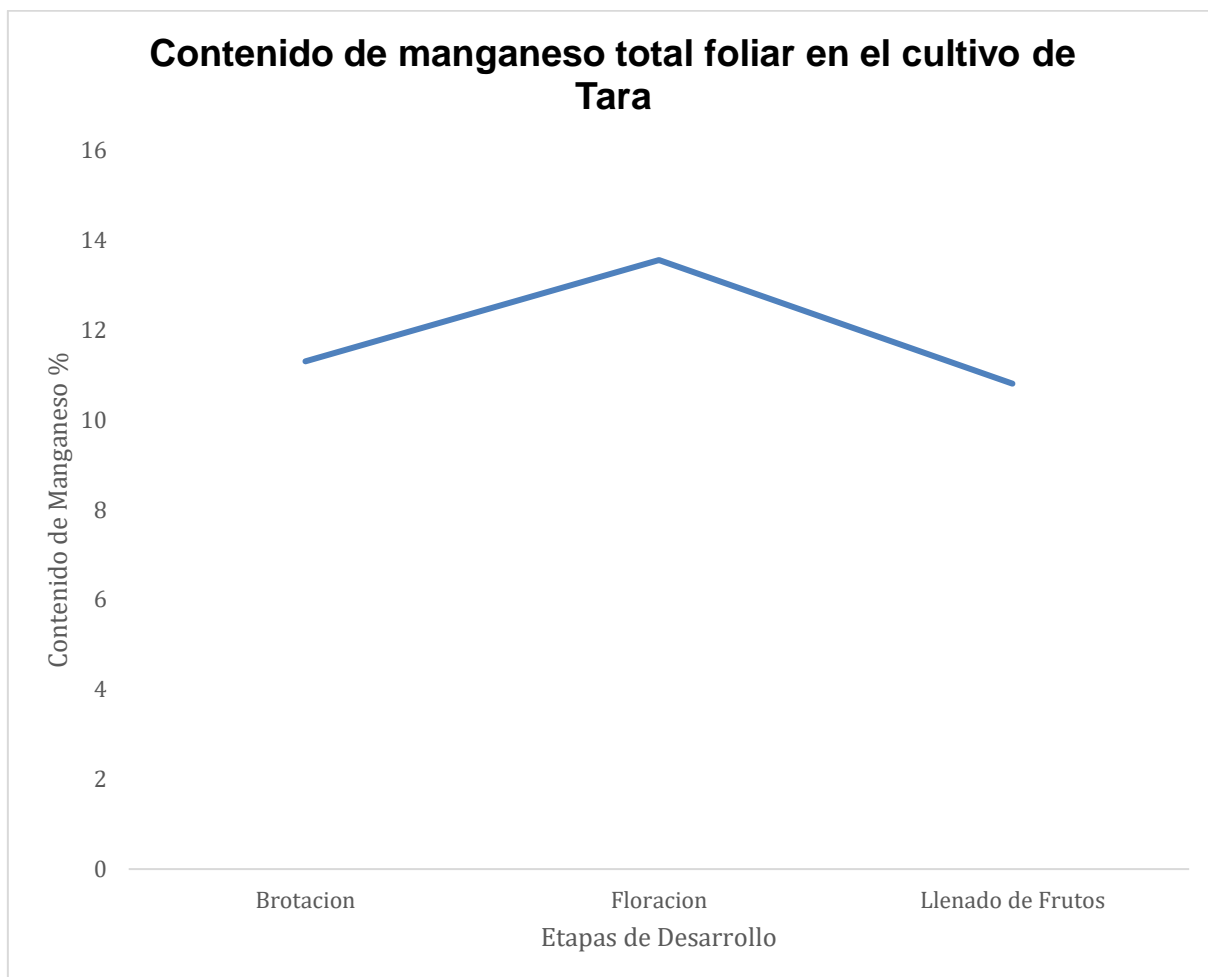


FIGURA N° 12

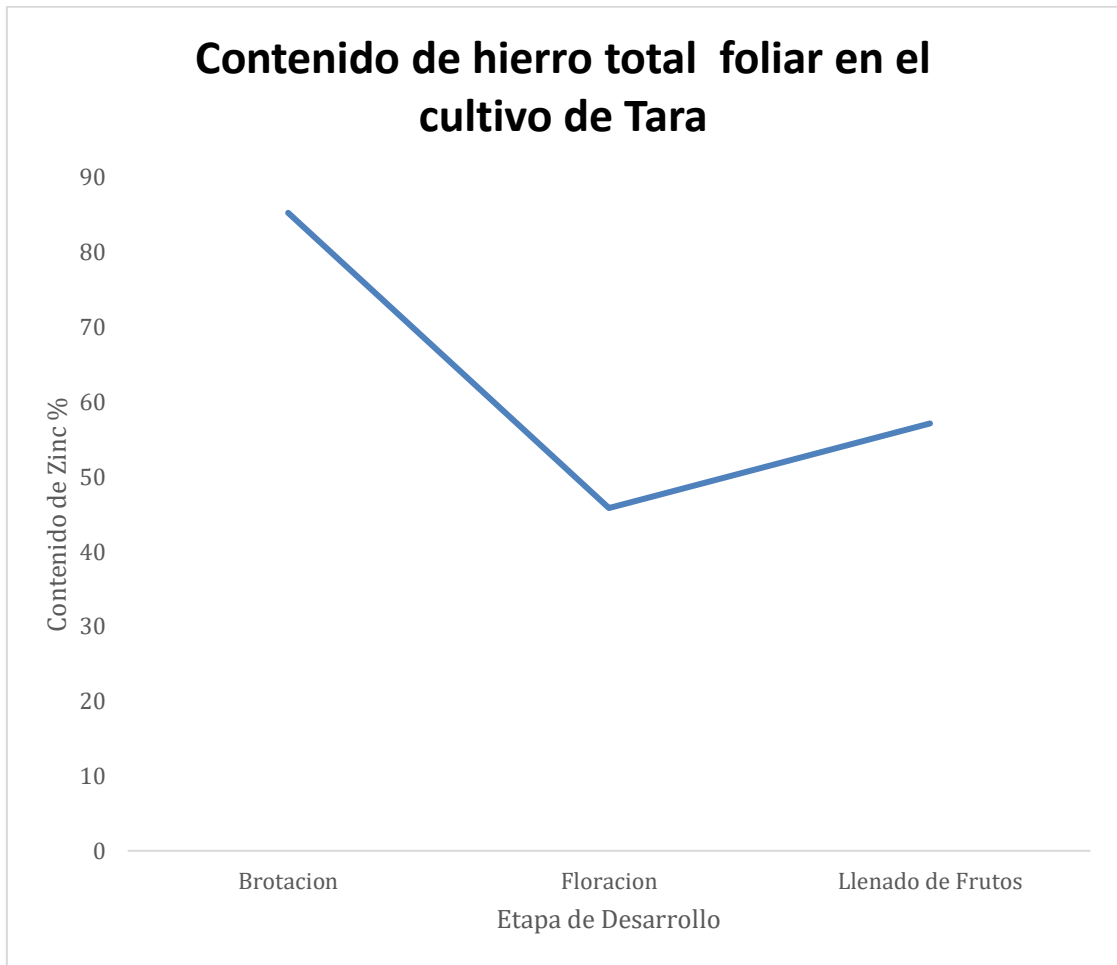
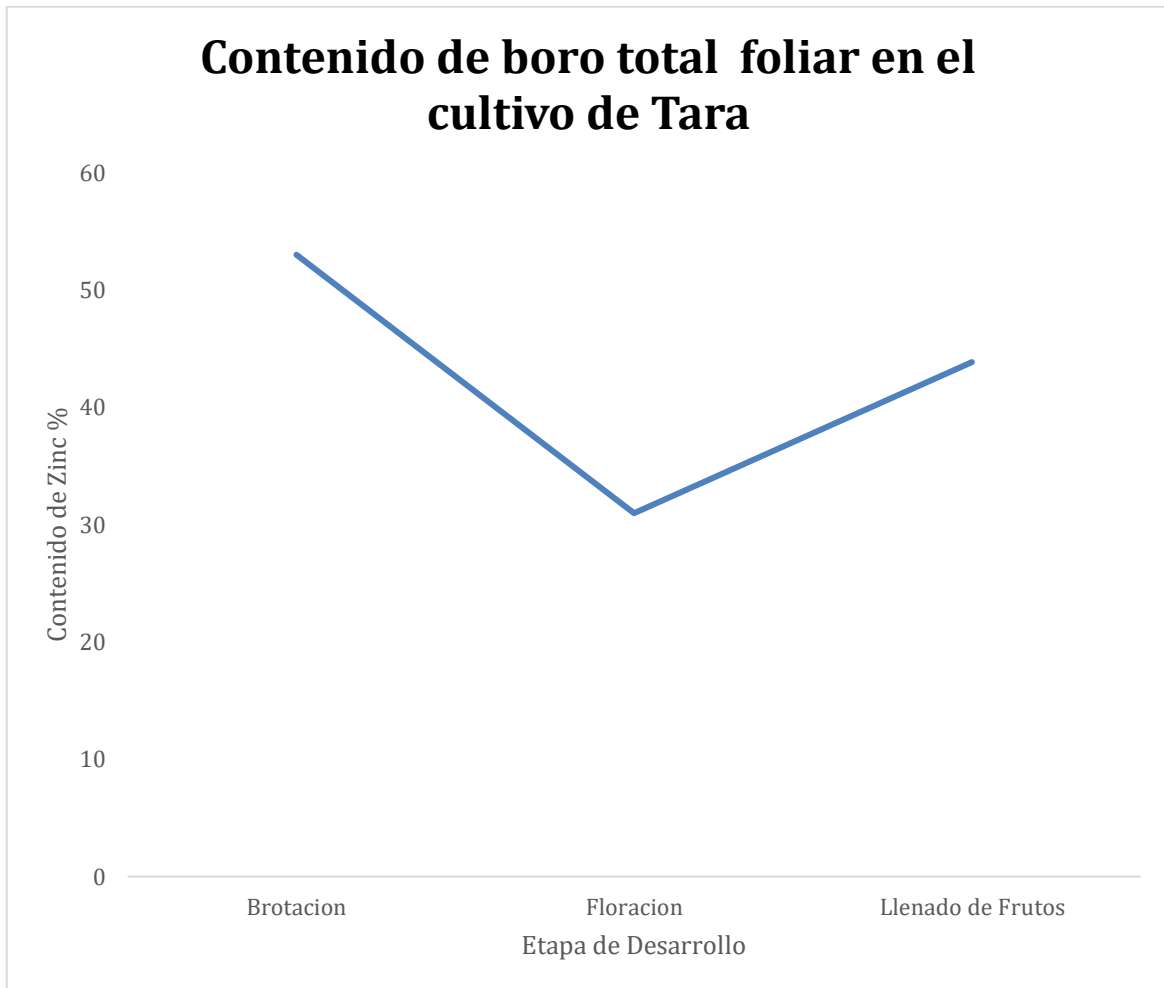


FIGURA N° 13



6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo y de acuerdo a los datos obtenidos en el ensayo, para establecer el ritmo de absorción de macro y micronutrientes en la tara, bajo las características de la zona alta del valle y llevado bajo sistema de fertiirrigación, se puede aseverar que los resultados han sido apropiados.

6.1.1 Análisis físico - mecánico y químico del suelo

Segun el análisis del suelo (Tabla N° 02), el suelo es de textura arenosa, alto drenaje pero se le tiene que realizar mejoras para incrementar la retención de humedad del suelo para que le cultivo de tara prospere con normalidad. En relación al análisis químico (Tabla N° 03) el terreno es de reacción ligeramente alcalina, bajo en materia orgánica, nitrógeno total y calcáreo total. Una conductividad eléctrica media, pero que no representa problemas para un desarrollo normal de la tara, el calcáreo es bajo.

De la misma manera, el fósforo disponible se encuentra bajo y el nivel del potasio disponible en un nivel medio, bajo en su capacidad de intercambio catiónico, por lo que para un buen desarrollo de la tara realizar mejoras como aplicación de materia orgánica y arcilla bentonita para aumentar la fertilidad química, así como de las propiedades químicas y biológicas del suelo.

5.2.2 Análisis químico del agua de riego

El agua con que se riega el cultivo de tara es un agua de recuperación que se obtiene del dren instalado al costado de la parcela del cultivo de tara, el cual es bombeada mediante el sistema de fertirrigación siendo su contenido en sales solubles de baja salinidad, lo que no presenta problemas al normal desarrollo del cultivo de tara y una reacción ligeramente alcalino que tampoco presenta problemas al desarrollo del cultivo de tara así como de la asimilación de los macros y micro nutrientes aplicados mediante el sistema de fertirrigación.

5.2.3 Factores climáticos

Con relación a las variables climáticas que se han presentado a lo largo del desarrollo del cultivo de tara, se puede afirmar que estos han sido las más adecuadas, permitiendo un buen desarrollo del cultivo

5.2.4 Contenido de macro y micronutriente en las hojas del cultivo de tara

A continuación, se presenta los resultados de la absorción de macro y micro nutrientes en la tara durante su periodo fenológico y de acuerdo a las condiciones de la parte alta del valle.

- a) **Elemento nitrógeno:** Este elemento, considerado macronutriente ha tenido una variación en la concentración foliar, variando su contenido desde 1.38% en la etapa de brotación, hasta 2.76% correspondiente a la etapa de floración y fructificación, lo que representa una absorción de 17.63 kg/ha hasta 22.70 kg/ha
- b) **Elemento Fósforo:** macronutriente, tiene una variación en el contenido foliar en el periodo fenológico, variando su concentración desde 0.07% en la etapa de

brotación, hasta 0.24% en la etapa de floración y fructificación, lo que representa un contenido de 0.894kg/ha hasta 1.97 kg/ha

- c) **Elemento Potasio:** macronutriente, también presenta variación en el contenido foliar, variando su contenido desde 0.62% considerado bajo, hasta 1.30% considerado adecuado en la etapa de floración y fructificación, lo que representa un contenido de 7.92 kg/h hasta 10.69 kg/ha
- d) **Elemento Calcio:** este elemento, también considerado macro nutriente, presenta una concentración foliar en el cultivo de tara desde 0.70% hasta 1.39% considerado adecuado en todas las etapas de desarrollo del cultivo de tara, siendo su contenido de 5.76 kg/ha hasta 17.76 kg/ha.
- e) **Elemento Magnesio:** considerado macro nutriente, esencial para la fotosíntesis de los cultivos presenta una concentración foliar baja en la etapa de brotación, hasta una concentración adecuada en la etapa de llenado de frutos, lo que significa 2.30 kg/ha hasta 1.29 kg/ha
- f) **Elemento Azufre:** nutriente incluido dentro de los macronutrientes ha tenido una concentración foliar baja en todas las etapas de desarrollo del cultivo de tara, pero variando su desarrollo del cultivo de tara, variando su concentración desde 0.03% en la etapa de floración y fructificación 0.09% lo que significa 0.2 kg/ha hasta 0.74 kg/ha
- g) **Elemento Cobre:** se le considera como micronutriente y está en una concentración adecuada en las épocas de brotación y floración hasta una concentración alta, varía su concentración de 4.90 ppm hasta 18.15 ppm, lo que significa 4.9 ppm hasta 14 ppm.

- h) **Elemento Zinc:** también considerado micro nutriente presenta una variación en su concentración foliar, variando su concentración desde 11.10 ppm en la etapa de floración y fructificación, lo que significa una variación desde 11.10 ppm hasta 14 ppm.
- i) **Elemento Manganeso:** este micronutriente se halla en una cantidad foliar baja en todas las etapas fenológicas del cultivo de tara, pero varía su concentración desde 11.3 ppm hasta 10.80 ppm.
- j) **Elemento Hierro:** este micro nutriente manifiesta una concentración foliar baja en todas las etapas de desarrollo del cultivo de tara, variando su concentración desde 45.80 ppm en la etapa de floración y fructificación, hasta 85.25 ppm en la etapa de brotación lo que representa una variación de 85.25 ppm hasta 57.10 ppm.
- k) **Elemento Boro:** este micro elemento tiene una concentración foliar alta en todas las etapas de desarrollo del cultivo de tara, pero variando su concentración desde 30.97 ppm hasta 53.00 ppm, lo que representa una variación de 53 ppm hasta 43.84 ppm.
- l) **Elemento Sodio:** este micronutriente se halla en una cantidad foliar adecuada en todas las etapas de desarrollo del cultivo de tara, pero variando su concentración desde 0.03% hasta 0.10% lo que representa 0.247 kg/ha, hasta 1.277 kg/ha
- m) **Elemento Cloro:** este microelemento manifiesta una concentración foliar desde 0.00% hasta 0.60% considerando alto, lo que representa desde 0.00 kg/ha hasta 4.06 kg/ha.

7. CONCLUSIONES

La investigación realizada para determinar la absorción de macro y micro nutrientes en el cultivo de tara, de acuerdo a las características de la zona alta del valle de Ica y conducido bajo sistema de fertirrigación se concluye que:

- 1- El manejo agronómico realizada al cultivo de tara tomando en cuenta las características de la zona alta del valle de Ica, han sido las adecuada.
- 2- Las condiciones meteorológicas presente durante el periodo vegetativo del cultivo de tara han sido adecuadas, para el buen desarrollo de la tara.
- 3- La determinación de la absorción foliar de macro y micro nutrientes en el cultivo de tara en función de las etapas de desarrollo del cultivo nos permitirá realizar un manejo adecuado del cultivo en relación a la fertilización para las condiciones de la zona alta del valle de Ica.

Estado de desarrollo	Nutriente Kg/Ha												
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	Na	Cl	Cu	Zn	Mn	Fe	Bo
Brotación	20	1	10	15	3	1	1	4	0.006	0.01 5	0.01 5	0.1 5	0.0 3
Floración	22	2	11	5	2	0.7	0.2 5	0.1	0.005	0.02	0.01 5	0.1	0.0 2
Llenado de frutos	13	1.5	8	6	1	0.5	0.1	0.1	0.01	0.01 5	0.01 5	0.1	0.0 2

8. RECOMENDACIONES Y AGRADECIMIENTOS

8.1 RECOMENDACIONES

- Continuar con las investigaciones en relación a la determinación de la absorción de los macros y micro nutrientes en la tara y en otros cultivos instalados en la parte alta del valle.
- Realizar aplicaciones de materia orgánica y arcilla para aumentar la fertilidad química del suelo y sus propiedades físicas y biológicas, de la zona de estudio.
- Continuar con investigación en las otras áreas del manejo agronómico del cultivo de tara, como son determinación del uso consuntivo control de plagas y enfermedades, etc.
- Instalar sistema de fertirrigación en la mayoría de los cultivos instalados, para optimizar la eficacia del uso del agua de riego e incrementar los rendimientos y calidad del producto.

8.2 AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme llegar a este día especial. A mi familia por ser aquellas personas que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil hasta convertirme en una profesional.

Al ING. VICENTE ALMEYDA NAPA por la colaboración brindada, durante la elaboración de este proyecto.

4. REFERENCIAS

1. CALDERON E. (1987) *“Fruticultura General”* Editorial Limusa S.A Mexico-Pag.763
2. JUSCAFRESA B. (1978) *“Árboles Frutales, cultivo y explotación comercial”*. Editorial Aedes Barcelona España. Pag.382.
3. KENNARD W. (1973) *“Frutales y Nueces para el Trópico”* Editorial Limusa Wiley S.A Puerto Rico. Pág. 177.
4. DIARIO LA REPUBLICA (2018) *“Goma de Tara para limpiar las Aguas”* Artículo Diario *“La República”* Lima-Perú.
5. ALMEYDA R. Y RAMOS J. (2017) *“Determinación del Ritmo de Absorción de Macro y Micro nutrientes en el cultivo de Palto (Persea americana Mill) Variedad Hass Conducidos bajo Sistema de Fertiirrigación en la Zona Alta del Valle de Ica Tesis Ingeniero Agrónomo-UNICA.*
7. SALCEDO A. Y SALAZAR H. (2018) *“Determinación del Ritmo de Absorción de Macro y Micro nutrientes en el cultivo de Palto”*.
8. PADILLA W.(2010) *“El suelo y su Fertilidad”* Pag.200
9. NAVARRO G. Y NAVARRO S. (2014) *“Fertilizantes, Química y Acción Ediciones Mundi-Prensa-España. Pag.220.*
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA (2011) *El cultivo de Tara en el Perú – Lima – Boletín técnico – 20 páginas.*

