

# Guía técnica de Concentraciones Nutrimientales y enfermedades en hojas de aguacate en huertos de Guanajuato



**UNIVERSIDAD  
DE GUANAJUATO**

**JULIO 20**

---

**Universidad de Guanajuato  
Campus Irapuato Salamanca  
Division de Ciencias de la Vida  
Departamento de Agronomía**

**Alumnas:**

**Castellanos Frías Luz Elena  
Garibaldi Raya Celeste  
Zamora Mendoza Mayra Elizabeth**

**Profesores:**

**Dr. Rubén Damián Elías Román  
Dr. Luis Felipe Ramírez Santoyo**



---

Guía técnica de Concentraciones Nutrimientales y enfermedades en hojas de aguacate en huertos de Guanajuato..... 4

**Resumen**..... 4

**Introducción** ..... 5

**Materiales y métodos** ..... 6

**Resultados** ..... 7

**Discusión**..... 15

**Conclusiones** ..... 16

**Bibliografía/Referencias** ..... 17

**Anexos** ..... 19

---

# Guía técnica de Concentraciones Nutrimientales y enfermedades en hojas de aguacate en huertos de Guanajuato.

Castellanos Frías Luz Elena<sup>1</sup>, Elías Román Rubén Damian<sup>2</sup>, Garibaldi Raya Celeste<sup>1</sup> Ramírez Santoyo Luis Felipe<sup>2</sup>, Zamora Mendoza Mayra Elizabeth<sup>1</sup>

<sup>1</sup>.Alumna de la Carrera de ingeniero agrónomo, Departamento de Agronomía, División de ciencias, de la vida, Campus Irapuato-Salamanca. Universidad de Guanajuato.

<sup>2</sup>.Profesor Investigador del Departamento de Agronomía división de ciencias de la vida, Campus Irapuato-Salamanca. Universidad de Guanajuato.

## Resumen

México ocupa el primer lugar en la exportación del cultivo de aguacate con valor del 45.95% a nivel internacional, En el estado de Guanajuato como en México la nutrición de dicho cultivo se maneja de manera generalizada, sin considerar las variaciones del suelo de cada región, por lo que el desbalance nutrimental es muy común tanto en macro como en micronutrientes el presente informe de investigación tomo como referencia diez huertos de aguacate ubicadas estratégicamente dentro del estado de Guanajuato. Se busco interrelacionar el estado nutrimental con la incidencia de enfermedades y de esta manera, analizar las variaciones en cuanto a los nutrientes contenidos en el área foliar, mediante la metodología de la Desviación del Optimo porcentual (DOP) y con base a estos resultados generar una recomendación de nutrición balanceada. Se obtuvieron índices de desbalance nutrimental (IDN) que fluctuaron de 11.47 a 1492.97, entendiéndose que números cercanos a cero indican un balance nutrimental cercano al óptimo, la gran mayoría los huertos mostraron un contenido normal de N y P; un bajo contenido de K ,Ca, S ,K respecto a macroelementos; respecto a microelementos se presentó una deficiencia generalizada de Mn y Zn y una elevada concentración de Mg, Cu y Fe, fue evidente la deficiencia de micronutrientes en el 100 % de las muestras, por lo que es recomendable considerar una revisión periódica para la generación de futuros programa de fertilización, teniendo especial cuidado en el nivel de requerimiento en cada región.

---

## Introducción

El aguacate es uno de los productos más exitosos de la exportación agroalimentaria nacional. México es el principal proveedor del mercado internacional con una aportación de 45.95% del valor de las exportaciones mundiales, siendo la variedad Hass la más demandada (SAGARPA, 2016). Según datos del SIAP (2019), la producción nacional en 2017 fue abastecida principalmente por los estados de Michoacán (1 millón de toneladas), Jalisco (169 mil toneladas) y el Estado de México (108 mil toneladas). La zona productora de aguacate del estado de Guanajuato que abarca los municipios de Comonfort, Celaya, Querétaro y León durante los años sesenta fueron los principales productores a nivel nacional y hoy en día comienzan a tomar valor nuevamente. (SAGARPA, 2015).

A pesar de que en México cada vez está más tecnificado este cultivo, las recomendaciones de fertilización en algunas regiones se siguen realizando de manera general, sin considerar las variaciones de los suelos de cada región, lo que ocasiona deficiencias y desbalances nutrimentales, limitando la productividad de estos árboles (Salazar-García *et al.*, 2009). El suelo puede manejarse inteligentemente para beneficio del cultivo y la producción agrícola Sullivan (2004). En los suelos donde se produce aguacate con bajos contenidos de macro y micronutrientes Alcalá *et al.* (2002), es requerida la aplicación de abonos y enmiendas para corregir estas deficiencias pedo-genéticas, ampliamente extendidas (Tapia *et al.*, 2007).

El aporte de nutrientes se debe realizar en base a las necesidades de la planta, las características físico-químicas del suelo, las condiciones de cultivo y el comportamiento fenológico del árbol, una excelente herramienta para conocer el estado nutrimental de la planta es el análisis foliar; particularmente para el desarrollo de programas de fertilización, ya que podría ayudar a mejorar no sólo el rendimiento sino el tamaño y calidad de la fruta (Salazar-García y Lazcano-Ferrat, 1999). La generación del fruto del aguacate está directamente relacionada con la formación de flores, y éstas dependen de la disponibilidad de los nutrimentos en el suelo (Figuroa *et al.*, 2001), y el nitrógeno es el elemento más importante para la correcta nutrición del cultivo de aguacate ya que es el nutrimento de mayor demanda tanto en la formación de brotes vegetativos como en la formación y llenado del fruto (Lemus *et al.*, 2005).

El objetivo de esta investigación es realizar un análisis acerca del contenido nutracéutico del área foliar de huertos en aguacate en el estado de Guanajuato, así como encontrar los desbalances para aplicar una mejor nutrición.

## Materiales y métodos

La presente guía se realizó en colaboración con los propietarios de 10 huertos comerciales de Aguacate variedad "Hass" injertado sobre portainjertos criollos originados por semilla en Guanajuato (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Sitios de colecta de muestras de suelo y hojas en huertos de árboles de aguacate Hass en Guanajuato.**

huerto	Coordenadas	Altura (msnm)	Localidad
1	N21°01'36.7" W101°26'38.7"	1820	Chichimequillas, Silao
2	N21°02'30.2" W101°26'30.7"	1750	Bajío de Guadalupe, Silao
3	N21°02'55.2" W101°23'33.9"	1946	El Jitomatal, Silao
4	N21°05'35.1" W101°29'59.6"	1876	Las Coloradas, León
5	N21°05'24.7" W101°30'20.1"	1928	Duarte, León
6	N21°07'28.4" W101°31'09.8"	1960	Duarte, León
7	N21°02'51.5" W101°24'42.8"	1798	El Paxtle, Silao
8	N21°02'49.7" W101°24'31.3"	1858	El Paxtle, Silao
9	N20°42'59.9" W101°53'43.8"	1928	Delgado de abajo, Comonfort
10	N20°41'54.2" W100°48'19.5"	1823	La laguna, Comonfort

Los huertos de aguacate fueron  $\geq 8$  años promedio. De cada huerto se obtuvo información adicional sobre el manejo del huerto.

### Muestreo foliar y de suelo

Durante el mes de mayo 2021, se tomaron en cada huerto muestras foliares de 5 árboles seleccionados al azar. En cada árbol se colectaron 4 hojas completas (lámina + peciolo) con referencia a los puntos cardinales del árbol, hojas sanas, sin plagas ni enfermedades y de la parte media del árbol de ramas sin flores ni frutos, ubicadas en la posición 5 o 6 en sentido basipétalo. Teniendo un total mínimo de 20 hojas por huerto.

Posterior a la colecta se colocaron en una bolsa de papel con aberturas en una hielera para posteriormente ser transportados.

---

Se realizan 3 lavados con agua destilada, posteriormente se deshidrataron en una estufa de aire forzado a 70 °C por 72 horas.

La muestra de suelo se obtuvo con un muestreo de 5 de oros con 3-5 submuestras a una profundidad de 30 cm con una pala recta, la recolección se realizó en una bolsa grande de plástico para realizar una mezcla homogénea y posterior obtener una muestra de 1-2 kg de suelo para el laboratorio.

Para la muestra de suelo se determinaron los parámetros de textura, pH, conductividad eléctrica y fertilidad (materia orgánica, N, P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Zn, Mn, Br y Cu) (Cuadros 2, 3 y Figura 1).

Las muestras fueron enviadas al laboratorio de CESAVEG Irapuato, Gto. En las muestras foliares se determinaron los índices DOP con el contenido de N, P, S, K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu y B basados en el requerimiento nutrimental del aguacate en los trabajos de Salazar-García S, & Lazcano-Ferrat, 1999I (Cuadro 4), con el uso de la metodología de diagnóstico de la Desviación del Optimo porcentual (DOP) indicada por Montañés *et al.*1991. Además se obtuvieron (IDN) los Índices de Desbalance Nutrimental correspondientes a cada huerto (cuadro 5).

Una vez obtenidos los índices DOP se ordenaron de menor a mayor para determinar el orden de requerimiento de cada huerto.

## **Resultados**

A continuación, se presentan los resultados de los análisis de suelo de los huertos de Aguacate Hass estudiados.

Cuadro 2. Características físicas de los suelos de los huertos de Aguacate Hass.

huerto	densidad aparente	humedad del suelo	arena	limo	arcilla	textura
1	0.98	10.58	37.48	25.64	36.88	franco arcilloso
2	1.04	7.91	59.48	23.64	16.88	franco arenoso
3	1.14	8.34	65.48	21.64	12.88	franco arenoso
4	1.02	7.1	69.48	14	16.52	franco arenoso
5	1.08	10.7	73.48	14	12.52	franco arenoso
6	1.06	10.13	77.48	10	12.52	arenoso franco
7	1.04	5.89	64.04	20.72	15.24	franco arenoso
8	1.1	10.42	46.08	27.68	26.24	franco
9	1.06	10.13	44.44	20.48	35.08	franco arcilloso
10	0.95	11.36	35.48	28.52	36	arcilla franca



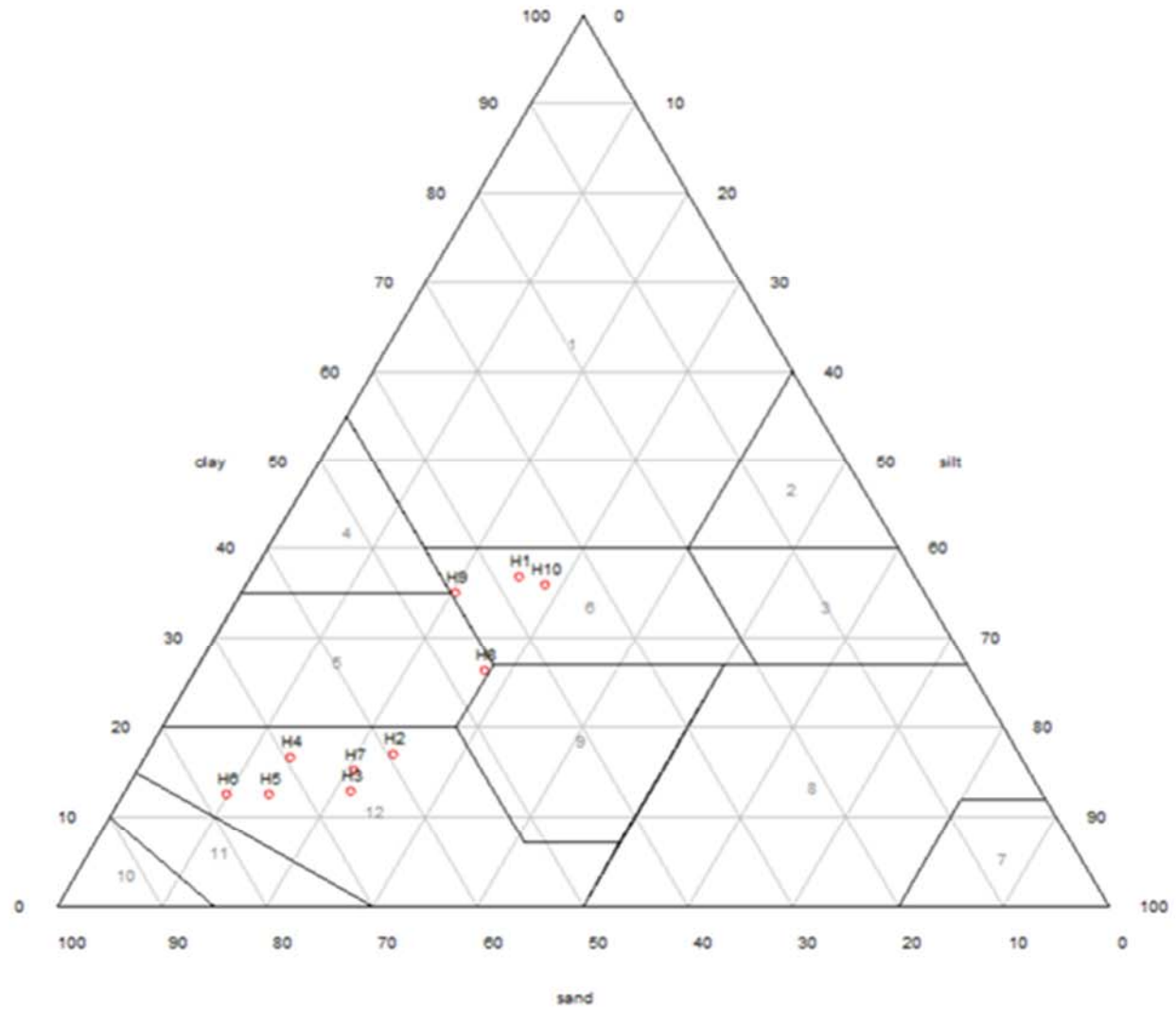


Figura 1. Clasificación textural de los huertos estudiados

Cuadro 3. Características fisicoquímicas y contenido de nutrimentos de los suelos de los huertos de Aguacate Hass.

huerto	pH	CE dS/m	M.O. %	N- inorgánico	P	K	Ca	Mg	Na	Cu	Fe	Mn	Zn	B	CIC
				ppm											Meq/100g
1	7.27	0.11	1.74	15.05	13.17	437.5	1918.75	531.25	136.44	0.17	3.13	0.67	1.68	0.85	15.7
2	7.3	0.1	1.71	14	11.24	228	1582	912	105.34	0.22	3.61	1.26	0.62	0.67	16.49
3	7.58	0.08	1.58	11.2	15.26	244.5	3068	1031.25	110.42	1.6	4.89	1.57	1.86	0.88	24.29
4	6.21	0.14	1.34	8.75	9.97	238.2	1462	1618.75	145.4	0.78	7.63	7.18	1.55	0.87	21.93
5	6.6	0.05	1.21	10.85	10.41	215.1	1322	1262.5	106.7	0.87	13.67	11.79	0.57	0.79	18.06
6	6.66	0.15	1.3	12.6	14.79	290.7	1808	1512.5	65	14.21	5.15	3	6.28	0.82	22.57
7	7.69	0.13	1.5	26.6	21.17	203.65	3466.4	786.36	84.2	0.64	3.01	1.84	0.49	0.86	24.67
8	8.01	0.15	1	17.5	18.19	187.85	4187.73	1018.9	99.92	1.75	5.01	4.36	1.26	0.97	30.2
9	7.98	0.17	2.18	23.8	23.11	244.75	4975.04	698.58	136.42	1.99	3.55	6.46	0.89	0.78	31.83
10	7.72	0.14	2.74	24.5	21.62	1356.83	5692.67	7998.6	229.96	2.78	2.02	3.57	0.63	0.81	39.49

Cuadro 4. Índices DOP (desviación del óptimo porcentual utilizando los resultados de los análisis foliares de los huertos de Aguacate Hass

HUERTO	Desviación del óptimo porcentual (índices DOP)											Índice de desbalance nutrimental (IDN)
	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Mn	Zn	B	
1	-1.36	-17.95	-22.76	6.00	39.05	-68.57	-30.00	42.50	-65.06	-50.75	-21.10	-190.01
2	-2.27	-28.21	-20.69	14.50	67.62	-45.71	-32.00	-36.50	-82.96	-58.67	-39.70	-264.59
3	1.82	-7.69	-28.28	-85.00	-84.76	57.14	-26.16	286.50	-72.11	-18.75	-23.06	-114.64
4	-9.55	2.56	-48.28	-43.50	42.86	157.14	38.64	1517.00	-74.79	-56.50	-32.62	1492.97
5	0.91	7.69	-53.10	13.50	77.14	-54.29	192.64	-21.50	-26.21	-37.08	-10.26	89.44
6	-10.91	-12.82	-30.34	-50.00	48.57	-71.43	58.24	-69.00	-92.57	-39.58	-20.52	-290.36
7	-10.00	-2.56	-31.03	-41.00	58.10	-14.29	-55.98	-20.70	-88.74	-76.60	-16.94	-299.75
8	-7.27	-17.95	-4.83	-36.00	46.67	11.43	-44.14	4.10	-84.97	-73.47	-16.94	223.37
9	-5.45	-28.21	5.52	-52.50	8.57	-5.71	-46.98	-22.00	-85.11	-71.62	-23.10	326.60
10	-10.91	258.97	11.03	-34.50	-2.86	-25.71	37.71	6.10	-79.82	-75.38	2.46	11.68

Cuadro 5. Índices de desbalance y órdenes de requerimiento utilizando los análisis foliares de los huertos de Aguacate Hass.

huerto	Índice de Desbalance Nutrimental (IDN)	Orden de requerimiento
1	-190.01	S>Mn>Zn>Fe>K>B>P>N>Ca>Mg>Cu
2	-264.59	Mn>Zn>S>B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg
3	-114.64	Ca>Mg>Mn>S>K>Fe>B>Zn>P>N>Cu
4	1492.97	Mn>Zn>K>Ca>B>N>P>Fe>Mg>S>Cu
5	89.44	S>K>Zn>Mn>Cu>B>N>P>Ca>Mg>Fe
6	-290.36	Mn>Zn>Fe>Ca>K>Cu>B>S>N>P>Mg.
7	-299.75	Mn>Zn>Fe>Ca>K>Cu>B>S>N>P>Mg.
8	-223.37	Mn>Zn>S> B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg.
9	-326.60	Mn>Zn>Ca>Fe>P>B>Cu>S>N>K>Mg.
10	11.68	Mn>Zn>Fe>Ca>S>N>Mg>B>Cu>K>P.

Se utilizó la metodología de Montañés *et al.* 1991, para determinar la Desviación del Óptimo Porcentual (DOP) determinando así los índices DOP de cada nutriente, tomando como referencia los valores o rangos de suficiencia en hojas de aguacate Hass empleados por Salazar-García *et al* 2013, posteriormente se obtuvo el índice de desbalance nutrimental (IDN) (respecto a este índice, se menciona, en la metodología que, valores cercanos a cero indicaran un balance nutricional adecuado, mientras que valores muy grandes indicaran desbalance) y el orden de requerimiento, concepto útil este último para la generación de un programa de nutrición y sanidad (Hernández-Valdés *et al* 2012).

El huerto Chichimequillas, Silao, tuvo un índice de desbalance nutrimental del -190.01, el S fue detectado como deficiente con -68.57, el nutriente que se encuentra dentro de un rango "normal" es el N con un valor de -1.36 (más cercano al 0), mientras que los nutrientes con valores excesivos son Cu y Mg con valores de 42.50 y 39.05 respectivamente. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de S>Mn>Zn>Fe>K>B>P>N>Ca>Mg>Cu.

---

El huerto del Bajío de Guadalupe, Silao, tuvo un índice de desbalance nutricional de -264.59 (números cercanos a cero indican balance nutricional) el nutrimento más deficiente es Mn con un valor de -82.96, en cambio el N mostro un nivel "normal" con -2.27 mientras que el Mg fue encontrado en exceso con 67.52. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>Zn>S>B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg.

El huerto El Jitomatal, Silao, tuvo índice de desbalance nutrimental del -114.64, el Ca fue detectado como deficiente con -85.00, el nutriente que se encuentra dentro de un rango "normal" es el N con un valor de 1.82 (más cercano al 0), mientras que el nutriente con valor excesivo es el Cu con 286.50. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Ca>Mg>Mn>S>K>Fe>B>Zn>P>N>Cu.

El huerto Las Coloradas, León, tuvo un índice de desbalance nutrimental del 1492.97 (números cercanos a cero indican balance nutricional), el Mn fue detectado como deficiente con -74.79, el nutriente que se encuentra dentro de un rango "normal" es el P con 2.56 (más cercano al 0), mientras que el nutriente con valor excesivo es el Cu con 1517. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>Zn>K>Ca>B>N>P>Fe>Mg>S>Cu.

El huerto Duarte, León, tuvo un índice de desbalance nutrimental del 89.44 (números cercanos a cero indican balance nutricional), el S fue detectado como deficiente con -54.29, el nutriente que se encuentra dentro de un rango "normal" es el N con 0.91 (más cercano al 0), mientras que el nutriente con valor excesivo es el Fe con 192.64. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de S>K>Zn>Mn>Cu>B>N>P>Ca>Mg>Fe.

El huerto Duarte, León, tuvo un índice de desbalance nutrimental del -290 (números cercanos a cero indican balance nutricional), el Mn fue detectado como deficiente con -92.57, mientras que el nutriente con valor excesivo es el Fe con 58.24. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>S>Cu>Ca>Zn>K>B>P>N>Mg>Fe.

El huerto El Paxtle, Silao, tuvo un índice de desbalance nutrimental del -299.75 (números cercanos a cero indican balance nutricional), el Mn fue detectado como deficiente con -88.74, el nutriente que se encuentra dentro de un rango "normal" es el P con -2.56 (más cercano al 0), mientras que el nutriente con valor excesivo es el Mg con 58.10. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>Zn>Fe>Ca>K>Cu>B>S>N>P>Mg.

El huerto El Paxtle, Silao, tuvo muestra un índice de desbalance nutrimental del -223.37, el Mn fue detectado como deficiente con -84.97, mientras que el nutriente con valor excesivo es el Mg con 46.67. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>Zn>S> B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg.

El huerto Delgado de abajo, Comonfort, tuvo un índice de desbalance nutrimental del -326.6 el Mn fue detectado como deficiente con -85.11, mientras que el nutriente con valor excesivo es el Mg con 8.57. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>Zn>Ca>Fe>P>B>Cu>S>N>K>Mg.

El huerto La laguna, Comonfort, tuvo un índice de desbalance nutrimental del 11.68 (resultando de todos los huertos la de aparente mejor condición por su balance nutrimental), el Mn fue detectado como deficiente con -79.82, el nutriente que se encuentra dentro de un rango "normal" es el B con -2.46, mientras que el nutriente con valor excesivo es el P con 258.97. Considerando el índice de desbalance nutrimental el orden de requerimiento en este caso es de Mn>Zn>Fe>Ca>S>N>Mg>B>Cu>K>P.



Figura 2. Síntoma asociado con deficiencia de Manganeso (Mn) en hoja de aguacate 'Hass' en las coloradas León.



Figura 3. Síntoma asociado con deficiencia de hierro (Fe) en hoja de aguacate 'Hass' en Chichimequillas, Silao.



Figura 4. Síntomas de daño por *Oligonychus perseae*



Figura 5: Enfermedad causada por hongos, se han reportado: *Phytophthora spp*, *Fusarium spp* y *Nectria galligena*.en los huertos con mayores IDN

---

## Discusión

Los índices de desbalance nutrimental (IDN) que muestran la mayoría de los huertos de aguacate Hass afectan directamente al rendimiento y calidad por la presencia de plagas y enfermedades, por eso es preciso buscar alternativas de nutrición mineral para llegar al máximo rendimiento y óptima calidad del fruto (Maldonado, 2002).

De acuerdo con la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal en las diferentes el menor desbalance nutrimental mostrado fue el del huerto: "La laguna, Comonfort con un desbalance de 11.67 y un orden de requerimiento de Mn>Zn>Fe>Ca>S>N>Mg>B>Cu>K>P. siendo mayor el contenido de los elementos P, K y en la hoja y presentando deficiencias en cuanto a Mn, Zn, y Ca. Por el contrario el mayor desbalance nutrimental es del huerto: " Las coloradas León " con un desbalance de 1492.97 y un orden de requerimiento de Mn>Zn>K>Ca>B>N>P>Fe>Mg>S>Cu; siendo mayor el contenido de P,K y Cu en la hoja y mostrando deficiencia en Mn, Zn y S; es en ambos casos que el desbalance nutrimental está dado en gran parte por los micronutrientes, en un estudio realizado en la región purépecha los resultados que indicaron que el N ocupa el lugar número uno en cuanto a la concentración en el área foliar, siguiéndole Ca, K, Mg, y P, ocupando una menor concentración en los micronutrientes; B, Mn, Fe, Zn y Cu (Maldonado,2007).

En promedio las muestras foliares de los diez huertos de aguacate arrojaron un rango normal de N,P y B; y una concentración fuera de lo normal de Mn, CA, S, K y Zn; así como también el exceso en contenido de Mg, Cu y Fe, resultados similares a lo reportado por Salazar y Lazcano(1999), el contenido en la lámina foliar de N, Fe, Zn se encontró de manera elevada y la presencia de P, K, Ca, Mg y Mn en un rango normal, así como también reporto Cu en exceso, debido a la aplicación continua de fungicidas con este componente.

Bárcenas *et al* (2003) señalan incremento de N en hojas de aguacate en los meses de febrero, marzo, mayo y octubre que coinciden con la formación de brotes vegetativos, si bien está afirmación podría dar explicación al gran contenido de N en las muestras, ya que el muestreo se realizó en el mes de mayo, sin embargo Palacios (1986) encontró que las mayores concentraciones en los meses de marzo y en septiembre y la concentración más baja la encontró en mayo, dónde de acuerdo a lo reportado corresponde al fin del desarrollo vegetativo.

De acuerdo con los resultados obtenidos el P se distinguió por presentar niveles normales e incluso de manera excesiva, lo que no se relaciona para nada con la etapa vegetativa, pues otros reportes han demostrado que no existe ningún pico importante y la concentración de fósforo se mantiene constante durante todos los meses del año ( Bárcenas *et al.*, 2003).

El K es reconocido por ser requerido en la planta aún más en la etapa de producción del fruto; según Salazar (2002) y Salazar *et al.*(2009) es el elemento más requerido por el fruto en la mayoría de Los frutales, incluyendo el aguacate. Una de las recomendaciones que podría darse en el estado de Guanajuato para el cultivo de aguacate es añadir microelementos pues normalmente no se consideran en la nutrición; los resultados arrojados demostraron que en todos los huertos de aguacate es necesario incorporar microelementos a la nutrición a excepción del cobre en algunos caso, Lahav (1998) aseguró que en la mayoría de las zonas productoras de aguacate distribuidas en el mundo es común la deficiencia de microelementos,

---

tal es el caso de Michoacán, importante productor (Aguilera- Montañez y Montañez y Salazar-García,1991 y Salazar *et al.*2013).

## **Conclusiones**

Los análisis de las muestras foliares del aguacate Hass arrojaron a nivel general un contenido normal de N y P; un bajo contenido de Mn, Ca, S, K y Zn; y una elevada concentración de Mg, Cu y Fe, por lo que es recomendable basarse en pruebas específicas para cada tipo de suelo.

Los índices de desbalance nutrimental obtenidos en los huertos (IDN) fluctuaron, desde 11.47(que se considera el huerto con mejor condición nutrimental) hasta el 1492.978 en este último caso se atribuye a la aplicación de fungicidas que contienen cobre. Para tener un mejor balance se debe recurrir a análisis periódico y aplicación foliar de microelementos con la finalidad de mejorar la nutrición de los huertos y consecuentemente la calidad del aguacate obtenido.

En el 100% de los huertos presentó deficiencia de microelementos (a excepción del Cu en dos de los casos) por lo que es necesario incluirlos en el programa preventivo que considera la adecuada nutrición del aguacate para una condición fitosanitaria más favorable.



## Bibliografía/Referencias

- Aguilera-Montañez, J. L.; Salazar-García, S. 1991. The avocado industry in Michoacán México. South African Avocado Growers' Association. Ybrk. 14: 94-97.
- AYERS, A.D.; ALDRICH, D.G.; COONY, J.J. 1951. Sodium and chloride injury of Fuerte Avocado leaves. Calif. Avocado Soc. Yrbk. 36:174-178
- Alcalá J. M.; Ortiz S. C. A. y Gutiérrez C. M. C. 2002. Clasificación de suelos de la meseta Tarasca, Michoacán. Terra 19:227-239.
- Bárceñas O.A.E, Molina E.J., Huanosto M.F, Aguirre P.S.(2003). Contenido de macro y microelementos en hojas, flor y fruto de aguacate "hass" en la región de Uruapan Michoacán. Actas V Congreso Mundial del Aguacate) Pp. 365-371.
- Figuroa, M., A. M. Castillo, E. Avitia y J. L. Tirado. 2001. Concentración nutrimental en hojas e inflorescencias de tres cultivares de aguacatero. Terra latinoamericana. 19(2): 127-132.
- Hernández-Valdés, E. F., S. Aguilar-Campoverde, V. Aguilera-Taylor y R. E. Pérez-Sánchez. 2012. Concentración nutrimental en hojas de aguacate 'Hass' con síntomas de moteado. Rev. Mex. Cienc. Agric 3: 621-627
- Lahav, E. 1998. Avocado nutrition- A review. Proc. World Avocado Congress III, Telaviv, Israel, oct. 22-27, 1995. Pp. 143-151.
- Lemus, S. R., R. Ferreyra, P. Gill, P. Sepúlveda, P. Maldonado, C. Toledo, C. Barrera y J. M. Celedón. (2005). El cultivo del palto. Boletín 129. Instituto de Investigación agropecuaria. Valparaiso, Chile.
- Maldonado T., R. 2002 Diagnostico Nutrimental para la Producción de Aguacate. Fundación Produce Michoacán, A. C., Morelia, Michoacán, México. 74 p.
- Maldonado-Torres, R.; Alvarez-Sanchez, M.; Almaguer-Vargas, Barrientos-Priego, A. (2007) Estandares nutrimentales para aguacatero 'hass'. Chapingo Serie Horticultura 13(1): 103-108.
- Montañés L. L. Heras M. Sanz 1991. Desviación de Óptimo porcentual (DOP) Nuevo Índice para la interpretación del análisis vegetal, An. Aula Dei 20:(3-4) 93-107- Zaragoza España.
- Palacios, A.J.M. 1986. Dinámica y balance nutrimental en árboles de aguacate cv Hass con alto y bajo rendimiento en la región de Uruapan, Mich. Tesis Maestro en Ciencias. CP, Texcoco, Méx.
- SAGARPA (2016). Planeación Agrícola Nacional 2017-2030: Aguacate Mexicano.
- SAGARPA (2015). PROGRAMA PARA EL DIAGNÓSTICO Y FORTALECIMIENTO COMERCIAL DE LOS PRODUCTORES DE AGUACATE DE LA ZONA CENTRO OCCIDENTE (COLIMA, GUANAJUATO Y JALISCO).
- Salazar G.S. 2002. Nutrición del aguacate, principios y aplicaciones. INPOFOS-INIFAP. Querétaro, Qro.
- Salazar-García S, Cossio-Vargas L, González-Durán I. (2009). LA FERTILIZACIÓN DE SITIO ESPECÍFICO MEJORÓ LA PRODUCTIVIDAD DEL AGUACATE 'HASS' EN HUERTOS SIN RIEGO. Agricultura Técnica en México 35(4): 436-445.
- Salazar-García S, & Lazcano-Ferrat I (1999). Diagnóstico Nutrimental del Aguacate "Hass" Bajo Condiciones de Temporal. Chapingo Serie Horticultura 5: 173-184.
- Salazar, G. S.; Lord, E. M. and Lovatt, C. J. 2013. Reproductive biology. In: avocado: botany, production and uses. Schaffer, B.; Wolstenholme, N. and Whiley, A. W. (Eds.). 2nd. Ed. CAB International. Oxfordshire, UK. 118-167 pp.
- SIAP. 2019. Anuario estadístico de la producción Agrícola. Disponible en: <https://bit.ly/2SaS7ql>. Fecha de consulta: 11/07/21.

- 
- Sullivan, P. 2004. Sustainable soil management. National Center for Appropriate Technology (NCAT). Pub. 40. Butte, MT, USA. 40 p.
- Tapia, V. L. M.; Larios, G. A.; Anguiano, C. J. I.; Vidales, F. I. and Barradas, M. V... 2012. Lixiviación de nitratos en dos sistemas de manejo nutricional y de agua en aguacate de Michoacán. *Rev. Int. Contam. Amb.* 3(28):251-258.

---

## **Anexos**

UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Gustavo Cardona**

**Chichimequillas, Silao**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **190.01 (números cercanos a cero indican balance nutrimental)** y el orden de requerimiento es **S>Mn>Zn>Fe>K>B>P>N>Ca>Mg>Cu**. De manera general le podemos sugerir azufre agrícola al suelo, aplicación foliar microelementos (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

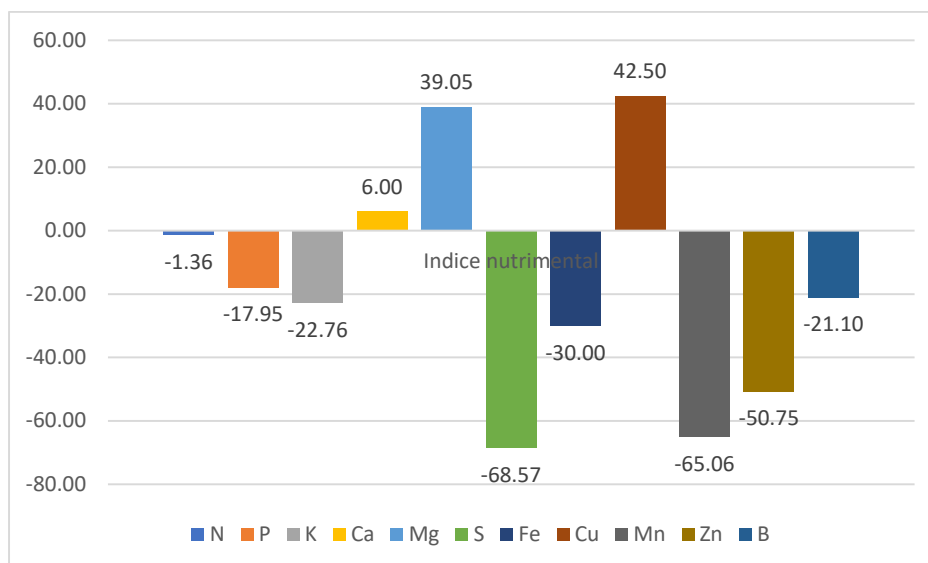
**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(Chichimequillas 48)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutrimental
N	2.17	2.2	-1.36
P	0.16	0.195	-17.95
K	1.12	1.45	-22.76
Ca	2.12	2	6.00
Mg	0.73	0.525	39.05
S	0.11	<b>0.35</b>	-68.57
Fe	87.5	125	-30.00
Cu	14.25	10	42.50
Mn	92.58	265	-65.06
Zn	29.55	60	-50.75
B	39.45	50	-21.10
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-190.01

ORDEN DE REQUERIMIENTO: S>Mn>Zn>Fe>K>B>P>N>Ca>Mg>Cu



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Celso Cordero Moreno**

**Bajío de Guadalupe, Silao**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **264.59 (números cercanos a cero indican balance nutrimental )** y el orden de requerimiento es **Mn>Zn>S>B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos y azufre agrícola al suelo (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

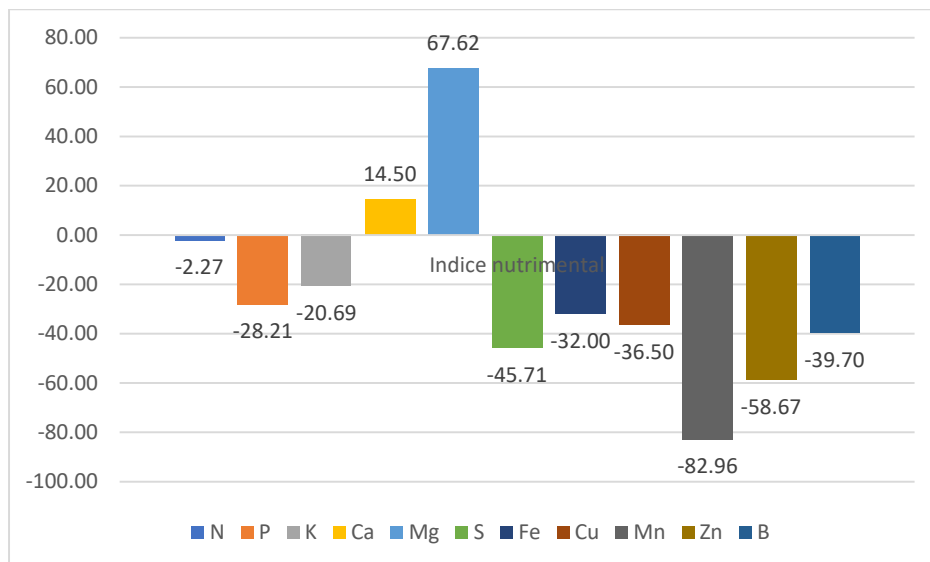
**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(bajío de Guadalupe 49)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutricional
N	2.15	2.2	-2.27
P	0.14	0.195	-28.21
K	1.15	1.45	-20.69
Ca	2.29	2	14.50
Mg	0.88	0.525	67.62
S	0.19	0.35	-45.71
Fe	85	125	-32.00
Cu	6.35	10	-36.50
Mn	45.15	265	-82.96
Zn	24.8	60	-58.67
B	30.15	50	-39.70
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-264.59

ORDEN DE REQUERIMIENTO: **Mn>Zn>S>B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg**



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**J. Ascencio Gómez Romero**

**El Jitomatal, Silao**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **114.64 (números cercanos a cero indican balance nutrimental )** y el orden de requerimiento es **Ca>Mg>Mn>S>K>Fe>B>Zn>P>N>Cu**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de calcio, magnesio, potasio y aplicación foliar de microelementos(a excepción del cobre) además de azufre agrícola al suelo (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

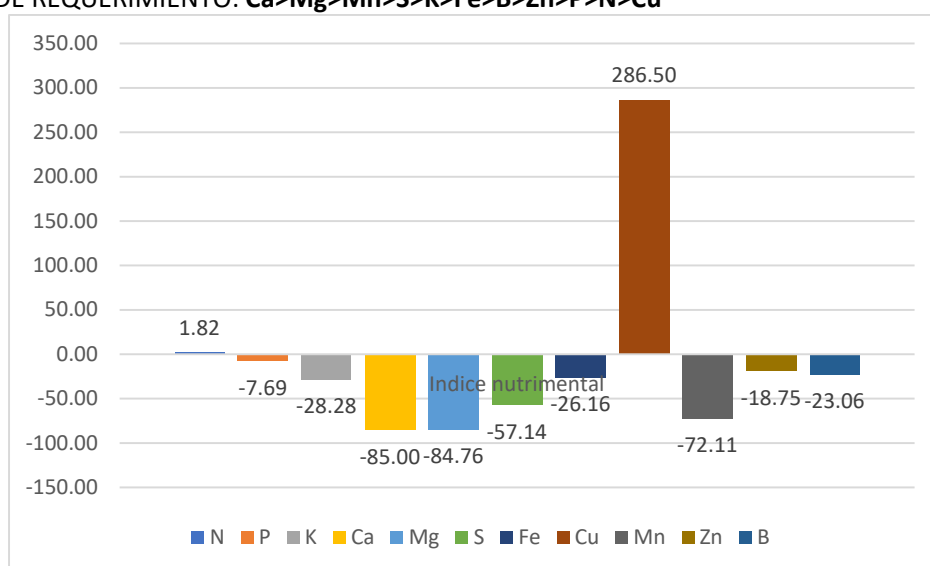
**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**



ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(el jitomatal 50)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutrimental
N	2.24	2.2	1.82
P	0.18	0.195	-7.69
K	1.04	1.45	-28.28
Ca	0.3	2	-85.00
Mg	0.08	0.525	-84.76
S	0.15	0.35	-57.14
Fe	92.3	125	-26.16
Cu	38.65	10	286.50
Mn	73.9	265	-72.11
Zn	48.75	60	-18.75
B	38.47	50	-23.06
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-114.64

ORDEN DE REQUERIMIENTO: **Ca>Mg>Mn>S>K>Fe>B>Zn>P>N>Cu**



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Jaime Zuchil**

**Las Coloradas, León**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **1492.97 (números cercanos a cero indican balance nutrimental)** y el orden de requerimiento es **Mn>Zn>K>Ca>B>N>P>Fe>Mg>S>Cu**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos(a excepción del cobre), potasio, calcio y magnesio (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

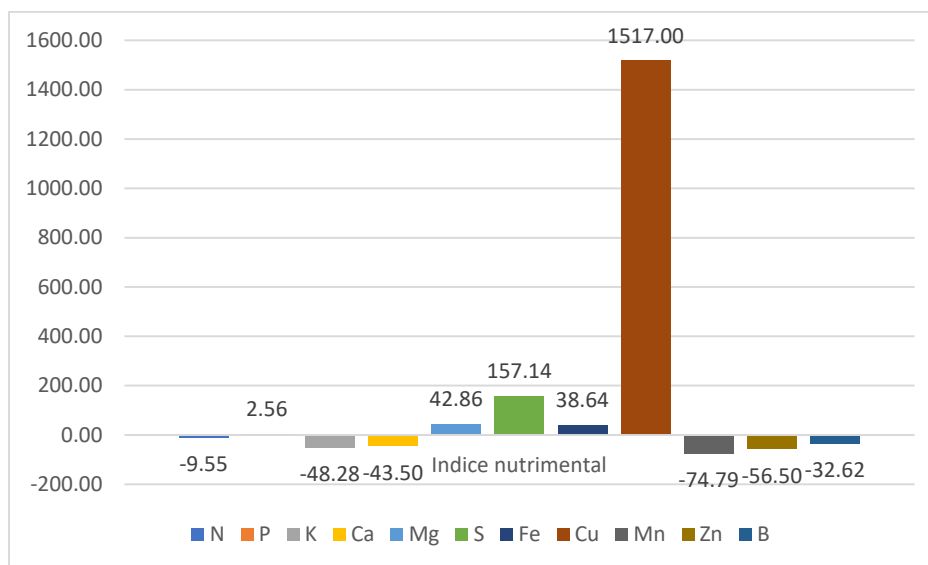
Una firma manuscrita en tinta azul que parece decir "Luis Felipe Ramírez Santoyo".

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate (las coloradas león 58)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutrimental
N	1.99	2.2	-9.55
P	0.2	0.195	2.56
K	0.75	1.45	-48.28
Ca	1.13	2	-43.50
Mg	0.75	0.525	42.86
S	0.9	<b>0.35</b>	157.14
Fe	173.3	125	38.64
Cu	161.7	10	1517.00
Mn	66.8	265	-74.79
Zn	26.1	60	-56.50
B	33.69	50	-32.62
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			1492.97

ORDEN DE REQUERIMIENTO: **Mn>Zn>K>Ca>B>N>P>Fe>Mg>S>Cu**



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Ramón Soto Soto**

**Duarte, León**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **89.44 (números cercanos a cero indican balance nutricional )** y el orden de requerimiento es **S>K>Zn>Mn>Cu>B>N>P>Ca>Mg>Fe**. De manera general le podemos sugerir azufre agrícola, potasio y aplicación foliar microelementos (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

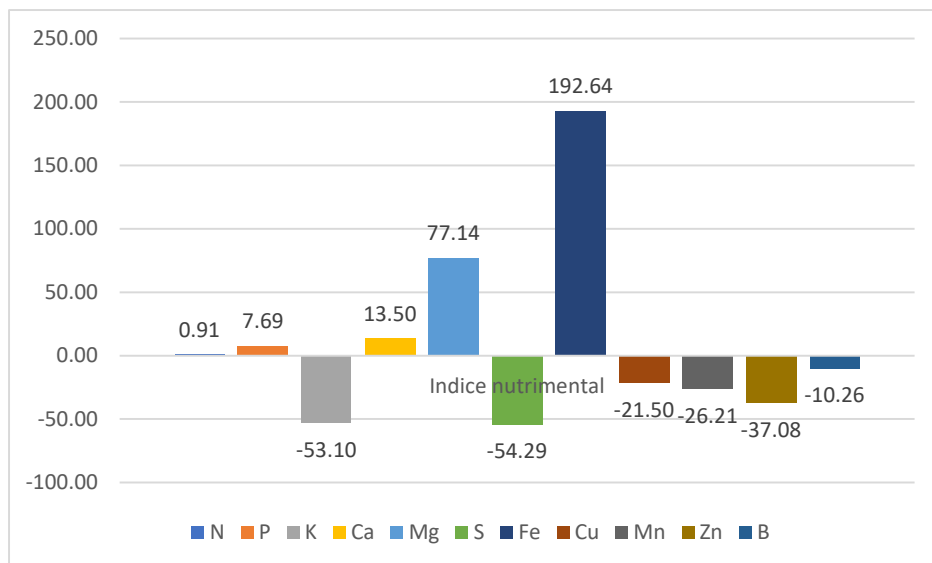
**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(duarte, león gto 59 )			
(DESVIACIÓN DEL OPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutricional
N	2.22	2.2	0.91
P	0.21	0.195	7.69
K	0.68	1.45	-53.10
Ca	2.27	2	13.50
Mg	0.93	0.525	77.14
S	0.16	0.35	-54.29
Fe	365.8	125	192.64
Cu	7.85	10	-21.50
Mn	195.55	265	-26.21
Zn	37.75	60	-37.08
B	44.87	50	-10.26
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			89.44

ODEN DE REQUERIMIENTO: **S>K>Zn>Mn>Cu>B>N>P>Ca>Mg>Fe**



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Roberto Pérez**

**Duarte, León**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **290 (números cercanos a cero indican balance nutricional )** y el orden de requerimiento es **Mn>S>Cu>Ca>Zn>K>B>P>N>Mg>Fe**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos y azufre agrícola, calcio y potasio (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

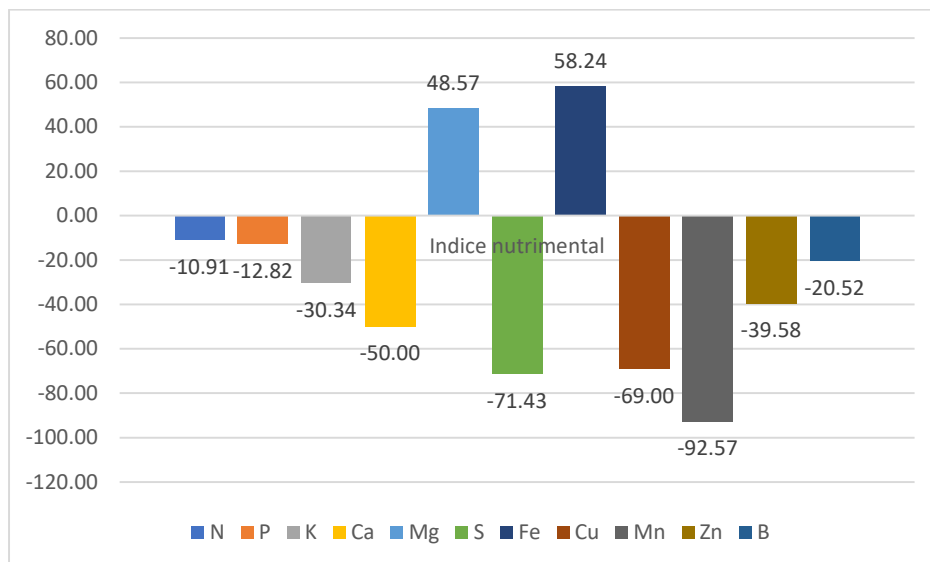
**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(duarte, león gto 60)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutricional
N	1.96	2.2	-10.91
P	0.17	0.195	-12.82
K	1.01	1.45	-30.34
Ca	1	2	-50.00
Mg	0.78	0.525	48.57
S	0.1	0.35	-71.43
Fe	197.8	125	58.24
Cu	3.1	10	-69.00
Mn	19.7	265	-92.57
Zn	36.25	60	-39.58
B	39.74	50	-20.52
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-290.36

ORDEN DE REQUERIMIENTO: **Mn>S>Cu>Ca>Zn>K>B>P>N>Mg>Fe**



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Cecilio Suárez Rivera**

**El Paxtle, Silao**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **299 (números cercanos a cero indican balance nutricional )** y el orden de requerimiento es **Mn>Zn>Fe>Ca>K>Cu>B>S>N>P>Mg**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos, calcio y azufre agrícola (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

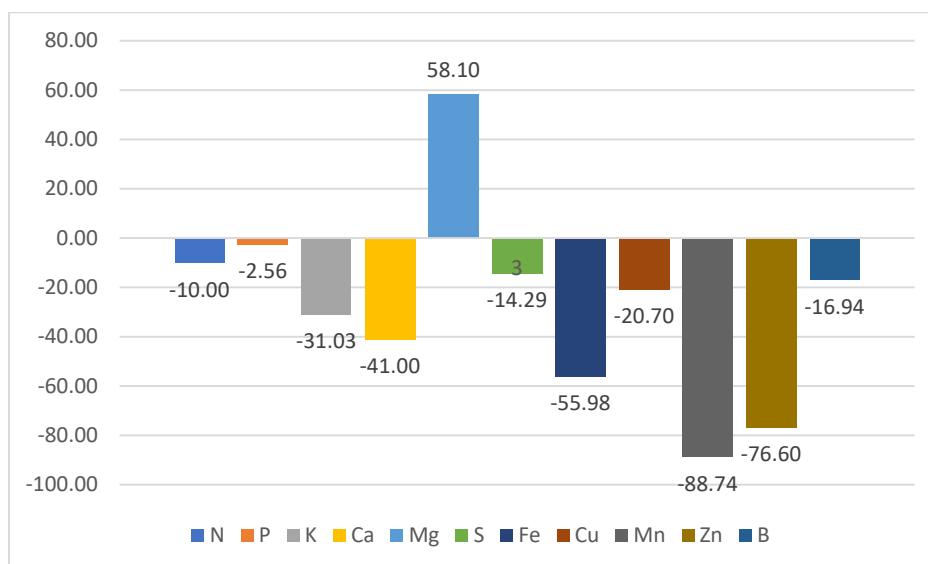
**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**



ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(paxtle148)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutrimental
N	1.98	2.2	-10.00
P	0.19	0.195	-2.56
K	1	1.45	-31.03
Ca	1.18	2	-41.00
Mg	0.83	0.525	58.10
S	0.3	<b>0.35</b>	-14.29
Fe	<b>55.02</b>	125	-55.98
Cu	<b>7.93</b>	10	-20.70
Mn	<b>29.85</b>	265	-88.74
Zn	<b>14.04</b>	60	-76.60
B	<b>41.53</b>	50	-16.94
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-299.75

orden de requerimiento: Mn>Zn>Fe>Ca>K>Cu>B>S>N>P>Mg



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Saul Rodríguez Martínez**

**El Paxtle, Silao**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **223.3 (números cercanos a cero indican balance nutricional )** y el orden de requerimiento es **Mn>Zn>S> B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos, calcio y azufre agrícola (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

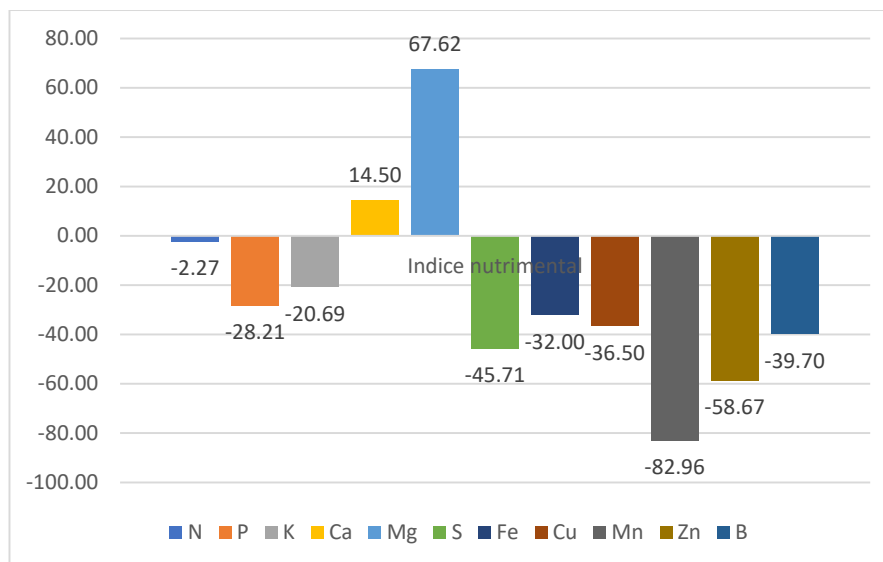
**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(paxtle 149)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutricional
N	2.04	2.2	-7.27
P	0.16	0.195	-17.95
K	1.38	1.45	-4.83
Ca	1.28	2	-36.00
Mg	0.77	0.525	46.67
S	0.39	0.35	11.43
Fe	69.83	125	-44.14
Cu	10.41	10	4.10
Mn	39.83	265	-84.97
Zn	15.92	60	-73.47
B	41.53	50	-16.94
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-223.37

orden de requerimiento: Mn>Zn>S> B>Cu>Fe>P>K>N>Ca>Mg



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Juan Meléndez Delgado**

**Delgado de abajo, Comonfort**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **326.6 (números cercanos a cero indican balance nutrimental)** y el orden de requerimiento es **Mn>Zn>Ca>Fe>P>B>Cu>S>N>K>Mg**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos, calcio y azufre agrícola (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

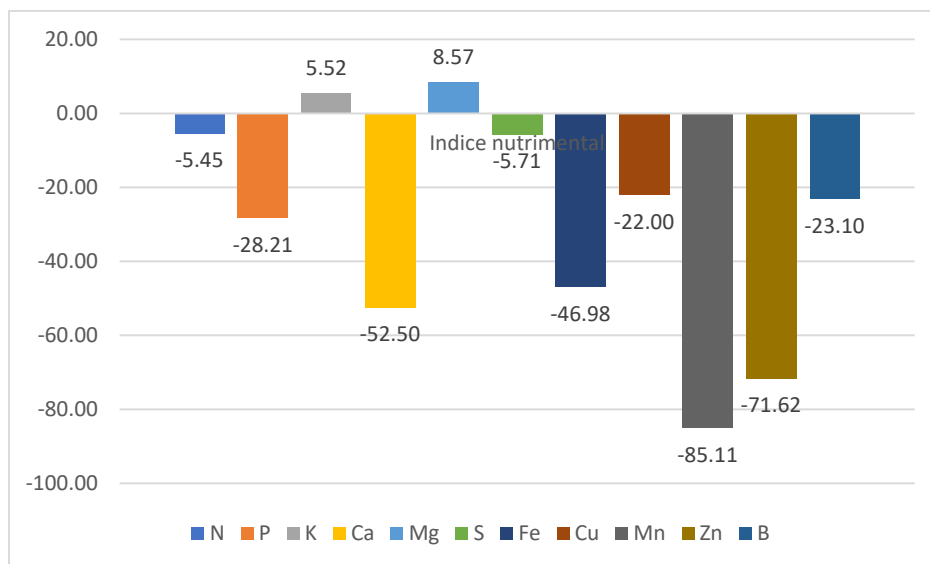
**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(Comonfort 150)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutrimental
N	2.08	2.2	-5.45
P	0.14	0.195	-28.21
K	1.53	1.45	5.52
Ca	0.95	2	-52.50
Mg	0.57	0.525	8.57
S	0.33	0.35	-5.71
Fe	66.27	125	-46.98
Cu	7.8	10	-22.00
Mn	39.45	265	-85.11
Zn	17.03	60	-71.62
B	38.45	50	-23.10
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			-326.60

orden de requerimiento:

Mn>Zn>Ca>Fe>P>B>Cu>S>N>K>Mg



UNIVERSIDAD DE  
GUANAJUATO



*"En la Universidad de Guanajuato, todas y todos,  
nos comprometemos a garantizar el  
derecho de las mujeres a vivir libres de violencia."  
"2021. Año de la Independencia"*

DIVISION DE CIENCIAS DE LA VIDA

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

**Pedro García**

**La laguna, Comonfort**

Por este medio me permito hacerle llegar un agradecimiento especial por permitir la toma de muestras, del mismo modo le comparto la interpretación de los resultados de los análisis de tejido vegetal, empleando el método de la desviación del óptimo porcentual (DOP) cuyo índice de desbalance nutrimental es de: **11.67789458 (números cercanos a cero indican balance nutrimental )** y el orden de requerimiento es **Mn>Zn>Fe>Ca>S>N>Mg>B>Cu>K>P**. De manera general le podemos sugerir aplicación foliar de microelementos, calcio y azufre (deberá tenerse especial cuidado en las aplicaciones foliares, cuidando las condiciones ambientales)

Agradezco nuevamente por la colaboración y participación dentro de este proyecto, y esperando le sean de utilidad dichos resultados me despido enviándole un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**

**"LA VERDAD OS HARA LIBRES"**

**Irapuato, Guanajuato 8 de julio de 2021**

**DR. LUIS FELIPE RAMÍREZ SANTOYO**

**PROFESOR DEL DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA**

ANÁLISIS QUÍMICO DE TEJIDO aguacate(Comonfort 154)			
(DESVIACIÓN DEL ÓPTIMO PORCENTUAL - DOP)			
Nutriente	Análisis hoja	Norma DOP	índice nutrimental
N	1.96	2.2	-10.91
P	0.7	0.195	258.97
K	1.61	1.45	11.03
Ca	1.31	2	-34.50
Mg	0.51	0.525	-2.86
S	0.26	<b>0.35</b>	-25.71
Fe	77.86	125	-37.71
Cu	10.61	10	6.10
Mn	53.49	265	-79.82
Zn	14.77	60	-75.38
B	51.23	50	2.46
INDICE DE DESBALANCE NUTRIMENTAL (IDN)			11.68

orden de requerimiento:  
**Mn>Zn>Fe>Ca>S>N>Mg>B>Cu>K>P**

