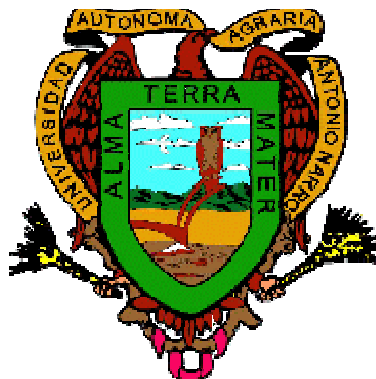


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN DE AGRONOMIA



**USO DE UN COMPLEJO HORMONAL EN 3 MOMENTOS
DE COSECHA EN NARANJA ‘VALENCIA’**

POR.

JOSÉ NICANOR SOLANO SUÁREZ

TESIS.

**Presentada como Requisito Parcial
Para Obtener el Título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México., Diciembre de 2008

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMIA

**USO DE UN COMPLEJO HORMONAL EN 3 MOMENTOS DE COSECHA EN
NARANJA 'VALENCIA'.**

POR:

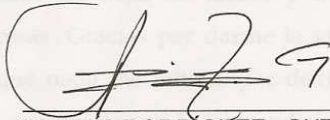
JOSÉ NICANOR SOLANO SUÁREZ.

Que somete a la consideración del H. jurado examinador, como requisito parcial para obtener el Título de, Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

APROBADA



DR. JUAN JOSÉ GALVÁN LUNA
PRESIDENTE



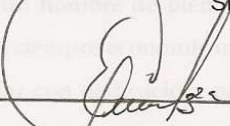
MC. LUIS RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ
SINODAL



DR. ANDRÉS MARTÍNEZ CANO
SINODAL




MC. CESAR ESTRADA TORRES
SINODAL SUPLENTE



DR. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMIA


División de Agronomía
Coordinación,

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO, DICIEMBRE DE 2008

DEDICATORIA

A Dios

Por prestarme la vida y permitirme vivirla, por cuidarme en cada momento de mi existencia y por darme las fuerzas para seguir siempre adelante.

A mis padres

José Manuel y Ernestina

Mama, gracias por brindarme todo tu apoyo y cuidado, desde el momento en que me tuviste en tus brazos por primera vez hasta que me viste hecho un hombre, por enseñarme que nunca debo de dejar de luchar y darme por vencido por difícil que parezcan las cosas. Gracias por darme la vida y por todos los sacrificios que hiciste para que nada me faltara, por dedicarme tu tiempo, por esas muestras de cariño y ese incomparable e incondicional amor de madre. Gracias mama.

A ti Papá, por todo tu apoyo brindado, porqué a pesar de que tu no tuviste la oportunidad de estudiar como yo, no fuiste egoísta y siempre me aconsejaste sabiamente para hacer de mi un hombre de bien, porque depositastes toda tu confianza en mi y me apoyaste siempre económicamente y moralmente. Porque me enseñaste siempre a trabajar con dedicación, paciencia y amor a la tierra y porque ya me distes la mejor herencia que pude recibir, mis estudios.

Por todo esto y más gracias Papá.

A mis hermanas

Antonia de Jesús, Rosario Isabel y la mas pequeña de todos Odulia del Carmen (+) gracias por apoyarme de una u otra manera, por alentarme siempre para seguir adelante y luchar, en especial a ti hermanita que se que desde el cielo me apoyaste en todo momento y que nunca me has dejado solo.

A mis cuñados

Por alentarme para seguir adelante con los estudios, porque ustedes saben que la vida es cada vez más difícil.

A mis Sobrinos

Pablito, Carlitos y Brayancito los quiero mucho.

A mis tíos y tías

Juan, José, Fernando, José, Antonio, Ercilla, Elvira, Mercedalia, Bertha, a todos ellos por sus palabras de aliento, por su muestra de afecto y apoyo en todo momento.

A mis primos

Juan Carlos, Santos, Araceli, Claudia, Gloria, Rosi, Armando (+), Laura, Sergio, Lucero, Elvira, Jorge, David, Lourdes, Dario, Leiver, Victor, Yesenia, Rodolfo, Remigio, Erick, Eliseo, en general que si mencionara a todos mis familiares nunca terminaría.

A mis abuelitos

Donata, Humberto (+), Juan, Reymundo, Rosa Maria. Gracias por todo su amor durante mi niñez los quiero mucho.

A mis compañeros y amigos

En especial para mis amigos del alma, Fernando, Alejandro, Carlos del C, Chava, Camilo, Jorge Luís, Raúl, Madain, Arturo, Armando, Gildardo, Elías, Arturo, Eribert, Pancholin, Porfirio, German, Ulises, Carlos de Jesús, José Manuel, José Miguel, Marcos, Gloria, Fabiola Gpe, Mauricio. Gracias por el apoyo brindado para la realización de este trabajo. A todos mis compañeros de la generación CVI de la especialidad de Ingeniero Agrónomo en Horticultura.

A la empresa Mangueros del Sur

Al Ing. Oscar Sotelo Salgado por brindarme su apoyo durante la realización de mi semestre de prácticas.

Al ing. Epifanio Simbron por su apoyo durante el tiempo de mis practicas.

Al DR. Luís de Los Santos por apoyarme, darme consejos y Brindarme su amistad.

Al ing. Benito por su amistad y apoyo en mis labores de trabajo.

A mis compañeros de trabajo de la oficina de Mangueros, Claudia, Lic. Margarita, C.p Juan, C.p. Wilbert, Roberto, Alejandro.

A la familia Martínez López

Por sus apoyo y amistad brindada desde mi llegada a esta Universidad. Por abrirme las puertas de su casa cuando más lo necesitaba. Gracias.

AGRADECIMIENTO.

A mi Alma, Terra, Mater, La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por facilitarme sus aulas para que en ella poco a poco me fuera formando como profesionalista, a todos los maestros que de una u otra forma intervinieron en el proceso de mi formación, gracias por brindarme la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para mi formación como Ingeniero Agrónomo en Horticultura, nunca los defraudarte.

Al Dr. Juan José Galván Luna, por su valiosa ayuda, su tiempo, paciencia y confianza, por apoyarme en la preparación de esta tesis.

Al Mc. Luís Rodríguez Gutiérrez, por su valioso tiempo, confianza, por su apoyo incondicional para que esta obra se formara.

Al Dr. Andrés Martines Cano, por su apoyo brindado en la culminación de este trabajo.

Al Mc. Cesar Estrada Torres, por ser mi maestro en mi etapa de estudiante y ayudarme para que esta obra se realizara.

Al departamento de Horticultura a todos los maestros por transmitirme sus valiosos conocimientos para laborar y aportar lo aprendido en el sector agropecuario.

Al laboratorio de poscosecha por la facilidades proporcionadas para el análisis de las muestras especial a la T.L.Q. María Guadalupe Pérez Ovalle por su paciencia durante las fechas evaluadas.

RESUMEN

USO DE UN COMPLEJO HORMONAL EN 3 MOMENTOS DE COSECHA EN NARANJA 'VALENCIA'

Se evaluaron los efectos de un complejo hormonal en el rendimiento y la calidad del fruto en el cultivar de naranja '*Valencia*' en Montemorelos, Nuevo León, se trabajó con un suelo no salino, arcilloso, con un ph de 7.1, rico en materia orgánica, con una densidad aparente de 1.19 gr/cm³, árboles con nivel deficiente de nitrógeno, magnesio y zinc, optimo de potasio, calcio, hierro y cobre, bajo de manganeso. Se usó como fuente el complejo de fitohormonas, "Biozyme TF®". Los resultados observados en la primera evaluación, correspondiente a la primera cosecha no muestran diferencias estadísticas en la mayoría de las variables consideradas, sin embargo el tratamiento, 5 con la dosis muy alta, mayores resultados numéricos en sólidos solubles totales °Brix y color a*, en la segunda fecha se obtuvieron mayores resultados con el tratamiento 2 identificado como dosis baja en sólidos solubles totales (°Brix). , grosor de la cáscara, contenido de jugo, y color L* con respecto al testigo, los mayores efectos del complejo hormonal "Biozyme TF®" se reflejaron en peso del fruto, grosor de la cáscara, contenido de jugo, sólidos solubles totales (°Brix) y en luminosidad del fruto.

Palabras clave: Naranja '*Valencia*', reguladores del crecimiento

INDICE DE CONTENIDO

	Pagina
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN.....	iii
INDICE DE CONTENIDO.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. Objetivos.....	1
1.2. Hipótesis.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1. Origen y distribución geográfica de los cítricos...	
2.1.1. Importancia mundial de la producción de naranja.....	3
2.1.2. Principales países productores de naranja a nivel mundial.....	3
2.1.3. Importancia nacional de la producción de naranja.....	4
2.1.4. Clasificación Taxonómica de los Cítricos.....	6
2.1.5. Descripción Botánica de los Cítricos.....	7
2.1.6. Principales características de la naranja ' <i>valencia</i> ' (Citrus sinencis L).....	7
2.1.7. Relación de principales Especies de los Cítricos.....	9
2.1.8. Cosecha de la Naranja (Citrus sinensis).....	10
2.1.9. Requerimientos edafoclimaticos de los cítricos.....	10

2.2.	REGULADORES DE CRECIMIENTO.....	12
2.2.1.	Los efectos fisiológicos de los reguladores de crecimiento se pueden indicar detalladamente de la siguiente manera.....	13
2.2.2.	Auxinas.....	14
2.2.3.	Giberelinas.....	16
2.2.4.	Citocininas.....	17
2.2.5.	Etileno.....	18
2.2.6.	Biozyme* TF.....	19
2.2.7.	Composición Porcentual.....	19
III.	MATERIALES Y METODOS.....	21
3.1.	Ubicación geográfica del sitio experimental.....	21
3.2.	Descripción de los tratamientos.....	22
3.3.	Macrolocalización.....	22
3.2.1.	Clima.....	22
3.2.2.	Método de Aplicación.....	22
3.2.3.	Fechas y Momento de Aplicación.....	23
3.2.4.	Diseño experimental.....	23
3.2.5.	Modelo estadístico.....	23

3.3.	Trabajo de laboratorio.....	
3.3.1.	Físicas.....	24
3.3.2.	Color del fruto.....	24
3.3.3	Firmeza.....	24
		26
3.3.4.	Diámetro Polar y Ecuatorial.....	
3.2.5.	Peso.....	26
3.2.6.	Grosor de la Cáscara.....	26
3.3.7.	Químicas.....	26
3.3.8.	(grados ° Brix).....	27
3.3.9.	Contenido de jugo.....	27
3.3.10.	(pH).....	27
		27
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	
4.1	Resultados.....	28
4.1.2.	Primera evaluación.....	28
4.1.3.	Color del fruto.....	28
4.1.4.	Firmeza.....	29
4.1.5.	Ph.....	29
4.1.6.	Contenido de jugo.....	30
		30

4.1.7.	Grosor de la cáscara.....	
4.1.8.	Diámetro polar.....	31
4.1.9.	Diámetro ecuatorial.....	31
4.1.10	Peso en gramos.....	32
4.2.	Segunda evaluación.....	33
4.1.2.	pH.....	34
4.2.2.	Diámetro polar.....	34
4.2.3.	Diámetro ecuatorial.....	35
4.2.4	Peso en gramos.....	35
4.3.	Tercera evaluación.....	36
4.3.1.	pH.....	37
4.3.2.	Diámetro polar.....	38
4.3.3..	Diámetro ecuatorial.....	38
4.3.4	Peso en gramos.....	39
4.4.	Discusión.....	40
V.	CONCLUSIONES.....	41
VI.	LITERATURA CITADA.....	42
	APENDICE. Análisis estadístico primera evaluación.....	43
		46
	APENDICE. Análisis estadístico segunda evaluación.....	51

APENDICE. Análisis estadístico tercera evaluación.....	55
--	----

INDICE DE FIGURAS.

Cuadro	Título	Página
Figura 1.	Grados °Brix y color a* en frutos de naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L. Con la aplicación de un complejo hormonal.....	28
Figura 2.	Firmeza del fruto en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	29
Figura 3.	pH del fruto en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	30
Figura 4.	Contenido de jugo en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	30
Figura 5.	Grosor de la cáscara en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	31

Figura 6.	Diámetro polar en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	32
Figura 7.	Diámetro ecuatorial en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	
Figura 8.	Peso del fruto en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	32
Figura 9.	Grosor de la cáscara, contenido de jugo, sólidos solubles totales °Brix y color L, en la segunda evaluación de frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	33
Figura 10.	pH en frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	34
Figura 11.	Diámetro polar en frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	35
	Diámetro ecuatorial en frutos de naranja en	35

Figura 12.	Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	35
	Peso en gramos en frutos de naranja en	
Figura 13.	Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.....	36
	Grosor de la cáscara, firmeza del fruto y contenido de	
Figura 14.	jugos con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.....	37
	pH del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.....	
Figura 15.	Diámetro polar del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.....	38
Figura 16.	Diámetro ecuatorial del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.....	38
Figura 17.	Diámetro ecuatorial del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.....	39

Peso del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación
de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.....

Figura
18.

40

I. INTRODUCCIÓN

México ocupó el tercer lugar en la producción de naranja a nivel mundial en el año 2004 con 3, 977,000 toneladas (FAO 2004). A nivel nacional, la naranja ocupa el segundo lugar en superficie cultivada de frutales, con 277,055.65 hectáreas. Veracruz cuenta con 138,940.25 hectáreas plantadas con naranja, siendo el principal Estado productor (SAGARPA 2005).

La naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) ocupa dentro de los frutales el segundo lugar a nivel nacional con 277, 055,65 hectáreas cosechadas, de las cuales el estado de Nuevo León cuenta con 16,221.00 hectáreas, ocupando el quinto lugar, con una producción de 191,917.50 toneladas, de fruta (SAGARPA, 2005).

La importancia del cultivo de la naranja es incuestionable si se considera que México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en la producción de naranja, superado por Brasil y Estados Unidos y que en nuestro País de acuerdo a la clasificación de productos alimenticios básicos, la naranja se encuentra en el 5º. lugar (FAO, 2004). El principal destino de la producción de naranja en el país, es el mercado nacional en fresco, al cual se destina entre el 80 y 85 %, mientras que las agroindustrias procesan normalmente entre el 20 y 15 % (Gómez y Schwentesius, 1997)

Dentro de los cítricos, la naranja es la de mayor importancia por su superficie cultivada con el 63 %, las limas (*Citrus aurantifolia*) y (*Citrus latifolia*) con el 23 % y el resto esta ocupado por toronja (*Citrus paradisi*) y mandarina (*Citrus reticulata*). El 98% de la producción de naranja se consume en estado fresco, el resto se destina al procesamiento industrial para la obtención de jugos concentrados, conservas y otros derivados (Claridades Agropecuarias, 1995)

En los últimos años se han producido avances significativos en la utilización de los reguladores de crecimiento para aumentar la productividad en el cultivo de los cítricos, estos éxitos no han sido resultado del desarrollo de nuevos reguladores, sino del conocimiento más profundo del mecanismo de acción de estos. Uno de los mayores logros ha sido el retrasar la pigmentación y la recolección mediante la aplicación de ácido giberélico en el momento de cambio de color del fruto (Guardiola, 1997)

BIOZYME® TF es un regulador de crecimiento de tipo complejo, obtenido de extractos de origen vegetal. Se aplica foliarmente y permite incrementar rendimiento y calidad en todo tipo de cultivos. Estimula diferentes procesos metabólicos y fisiológicos en las plantas como división celular, diferenciación de yemas, síntesis de clorofila entre otras. (Grupo Bioquímico Mexicano, 2008).

1.1 Objetivos

Evaluar los efectos del complejo hormonal “Biozyme TF®”, en el rendimiento y la calidad del fruto con el cultivar de naranja ‘*Valencia*’.

1.2 Hipótesis

El rendimiento y la calidad del fruto de naranja ‘*Valencia*’ mejora con la aplicación del complejo hormonal “Biozyme TF®”.

La dosis alta mejora el rendimiento y la calidad del fruto de naranja ‘*Valencia*’ con la aplicación del complejo hormonal “Biozyme TF®”.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen y distribución geográfica de los cítricos

La mayoría de las especies de cítricos tuvieron su origen en el sureste asiático, probablemente en las laderas del sur de los Himalayas, en el Noroeste de la India y en Burna, de donde lo transportaron hacia el occidente de China. También se extendieron hacia el sur de la india y el Archipiélago Malayo. Los registros más antiguos que mencionan estas especies se remontan hasta los 2000 años a.c. (Duron et al., 1999).

Alejandro el Grande introdujo el citron a Europa 300 años a.c proveniente de Persia, mientras que los Árabes trajeron la naranja agria, limones y limas hacia el norte de África y sur de España (Jackson, 1991).

Los portugueses llevaron la naranja dulce a Europa procedente de la India. La mandarina por su parte pasa de China a Japón y de ahí a Europa. Colon fue responsable de la traída de los cítricos al continente Americano en su segundo viaje en 1493, con semillas de naranja, limones y citrones tomados de las Islas Canarias y llevados a la Isla de Haití. Posteriormente, Bernal Díaz del Castillo los trajo a México en 1518 en la zona de Veracruz (Walheim, 1996).

2.1.1 Importancia mundial de la producción de naranja

La producción mundial de naranja es de 3, 977,000 toneladas, que se obtiene en una superficie de aproximadamente 2 millones de hectáreas. La naranja se cultiva en 60 países de los 5 continentes del mundo (FAO, 2004).

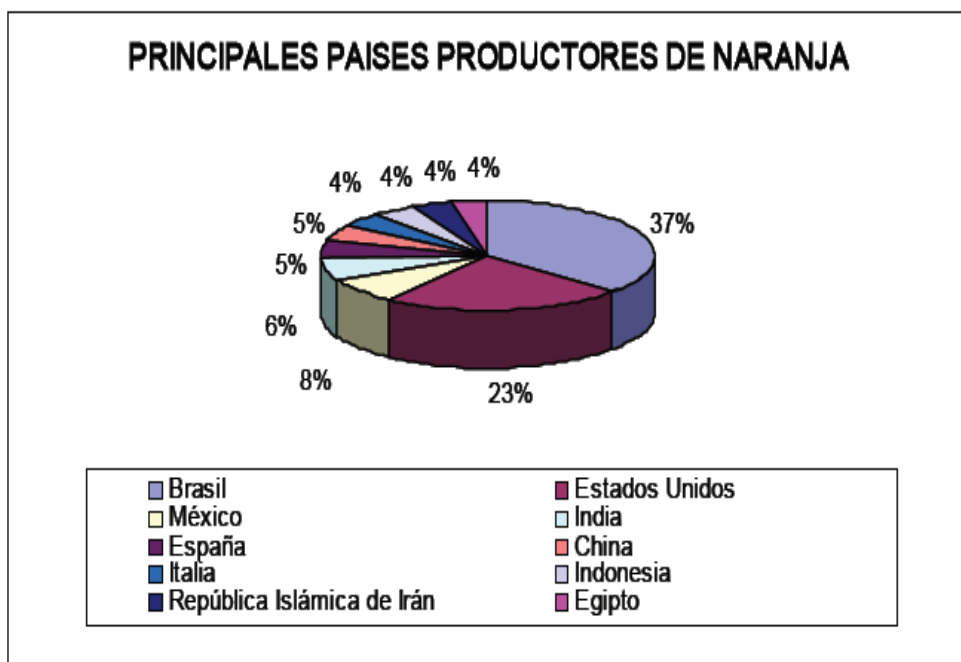
2.1.2. Principales países productores de naranja a nivel mundial

Principal país productor de naranja es Brasil, con el 37% de la producción mundial y una producción promedio de 18 millones de toneladas anuales, seguido de los Estados Unidos de América con el 23% del mercado y una producción de 11.6 millones de toneladas. México se encuentra en el tercer lugar mundial de producción con un total de casi 4 millones de toneladas y una participación del 8% en el mercado. El cuarto, quinto y sexto lugar corresponden a la India, España y China, países que cuentan con una participación del 6%, 5% y 5 % respectivamente.(FAO, 2004)

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE NARANJA
(Miles de Toneladas)

PAISES	2000	2001	2002	2003	2004
Brasil	Brasil	16,983.25	18,530.60	16,917.60	18,270.50
Estados Unidos	11,790.68	11,086.70	11,225.50	10,473.45	11,677.28
México	3,812.68	4,034.90	3,843.96	3,969.81	3,977.00
India	3,000.00	2,860.00	3,120.00	3,070.00	3,100.00
España	2,616.22	2,898.38	2,963.06	3,052.18	2,690.50
China	1,180.63	1,487.61	1,643.47	2,013.13	2,311.41
Italia	1,876.18	1,856.98	1,723.63	1,733.68	2,105.05
Indonesia	644.05	691.43	968.13	1,529.82	2,071.08
República Islámica de Irán	1,843.56	1,878.55	1,880.00	1,890.00	1,900.00
Egipto	1,610.52	1,696.29	1,808.58	1,767.71	1,850.03

Fuente: <http://apps.fao.org/faostat>



Fuente: (FAO 2004).

En lo que respecta al comercio internacional, que a pesar de no estar entre los tres primeros lugares en la producción. España es el país que ocupa el primer lugar en el valor de la exportaciones de naranja, con un monto de 1,472.58 millones de dólares y con una participación del 34.11 % seguido por Brasil y Estados Unidos. (FAO, 2004).

2.1.3. Importancia nacional de la producción de naranja

SAGARPA (2005). Menciona que la naranja es la fruta más importante después del café, por la superficie cultivada, de 277,055.65 hectáreas, con un volumen de la producción de 3, 658,216.04 toneladas, con un rendimiento promedio nacional de 10.7 toneladas por hectárea.

PRODUCCION DE NARANJA VALENCIA EN MEXICO
(Toneladas)

ESTADOS	2001	2002	2003	2004	2005
Veracruz	1,161,154.65	1,226,582.40	1,082,956.06	1,797,881.52	1,994,351.50
Tamaulipas	231,926.09	338,155.22	397,847.30	478,952.42	472,951.13
San Luis Potosí	105,506.03	96,687.00	99,192.00	291,033.72	346,030.24
Sonora	N.D.	138,014.00	141,150.00	174,847.00	202,316.00
Nuevo León	N.D.	N.D.	N.D.	194,820.09	191,917.50
Otros	85,623.99	89,858.83	104,618.06	500,058.64	450,649.67
TOTAL	1,584,210.76	1,889,297.45	1,825,763.42	3,437,593.39	3,658,216.04

Fuente: www.slap.sagarpa.gob.mx

SUPERFICIE COSECHADA DE NARANJA VALENCIA EN MEXICO
(Hectáreas)

ESTADOS	2001	2002	2003	2004	2005
Veracruz	82,476.26	91,154.69	90,019.00	147,803.14	138,940.25
Tamaulipas	20,202.62	24,897.30	26,293.10	33,660.67	33,841.68
San Luis Potosí	5,836.25	5,183.25	5,786.25	40,531.72	40,257.97
Sonora	N.D.	5,736.00	5,903.00	7,177.00	7,677.00
Nuevo León	N.D.	N.D.	N.D.	16,193.00	16,221.00
Otros	7,278.60	9,525.50	12,739.25	47,196.65	40,117.75
TOTAL	115,793.73	136,496.74	140,740.60	292,562.18	277,055.65

Fuente: www.slap.sagarpa.gob.mx

En nuestro país, los cítricos abarcan cerca del 30% de la superficie cultivada con frutales, siendo la naranja ‘Valencia’ el principal cultivo el cual representa alrededor del 70 % de la producción total. El 85 % de la producción de naranja valencia se destina al mercado nacional de los cuales, la industria citricola procesa alrededor de un 14% y el 1% se exporta principalmente a Estados Unidos (SARH, 1994).

La citricultura en México es una fuente importante de divisas, resultado de las exportaciones de sus frutos por su buena calidad en el mercado. Esta característica es el resultado de las condiciones climáticas favorables de una zona productora en México (Saunt, 1991).

2.1.4. Clasificación Taxonómica de los Cítricos

La clasificación sistemática de los agrios y los géneros vecinos, es un problema que los especialistas clasifican de complejo, ya que manifiestan divergencias entre las opiniones de Swingle, Tanaka, Hume, Hodgson y Chapot sobre este punto. Por lo que, según (Swingle citado por Praloran, 1977), menciona la siguiente clasificación taxonómica de los cítricos.

REINO.....Vegetal
SUBREINO.....Geraniales
FAMILIA.....Rutaceae
SUBFAMILIA.....Aurancioidea
TRIBU.....Citreae
SUBTRIBU..... Citrinae
GENEROS.....Citrus
ESPECIE.....Sinencis

Debido a esto (Praloran, 1977). Atribuye las diferencias de interpretación de los autores al hecho de que numerosas especies, entre las más importantes se hallan imperfectamente representadas en los grandes centros botánicos mundiales, lo que impide las descripciones precisas y uniformes. Añade a estas razones la facultad de hibridación y de mutación de las aurancioides, cuya consecuencia es la creación de nuevos tipos a menudo descritos como especie.

2.1.5 Descripción Botánica de los Cítricos

Los agrios son árboles pequeños o arbustos que alcanzan de 5 a 15 metros de altura, muy a menudo espinosos y de follaje denso, perenne (excepto *Poncirus trifoliata* de hojas caducas y sus híbridos de hojas semiperennes). De un verde generalmente muy oscuro en plantas jóvenes por lo que el color es acusadamente más claro. En ciertas especies (*Citrus aurantifolia* y *Citrus limón*, por ejemplo). Los extremos de las ramas nuevas están más o menos teñido de color púrpura (Praloràn, 1977).

2.1.6. Principales características de la naranja 'valencia' (*Citrus sinencis* L)

Es un árbol de 7,8 o 10 metros de altura, con la copa redondeada y corteza de color castaño, liso. Ramillas nuevas angulosas y espinosas o a veces sin espina. Hojas simples, oblongadas, ovaladas o elípticas, de 6-15 cm de longitud y de 2-9 cm de altura. Ápice agudo y base redondeada u obtusa, margen

denticulado, haz verde lustroso y envés mate. Pecíolo estrechamente alado, flores solitarias o en racimos, con 4-5 pétalos blancos, glandulosos y 20-25 estambres. Fruto globoso u oval de 6-9 cm de diámetro, con la corteza poco rugosa de color naranja. Pulpa sin vesículas oleosas. Semillas blancas (UNICAN, 2001).

El fruto es un hesperidio que consta de: exocarpo (el flabelo; muestra vesículas que contienen aceites esenciales), mesocarpo (el albedo; pomposo y de color blanco) y el endocarpo (la pulpa; presenta tricomas con jugo). La variedad 'Navel' presenta frutos supernumerarios (omblijo), que son pequeños frutos que aparecen dentro del fruto principal debido a una aberración genética. Tan solo se produce un cuajado de 1 % debido a la abscisión natural de las flores, pequeños frutos y botones cerrados. Para mantener un mayor porcentaje de cuajado es conveniente refrescar la copa mediante un riego por aspersión, dando lugar a una ralentización del crecimiento, de manera que la carga de frutos sea mayor y de menor tamaño. El fenómeno de la partenocarpia es bastante frecuente (no es necesaria la polinización como estímulo para el desarrollo del fruto). Existen ensayos que indican que la polinización cruzada incrementa el cuaje, pero el consumidor no desea las naranjas con semillas. Algunos sufren apomixis celular (se produce un embrión sin que se haya fecundación). (INFOAGRO, 2001).

2.1.7. Relación de principales Especies de los Cítricos

(Pralorán 1977), menciona que existen diversas especies de cítricos como son.

Cuadro.Principales Especies de Cítricos

Nombre científico	Nombre común.
Citrus sinensis (L) Osbeck.	Naranja dulce
Citrus aurantium (L)	Naranja agria
Citrus medica (L)	Cidra
Citrus limón (L) Burm	Limón
Citrus reticulada Blanco	Mandarina
Citrus grandis (L) Osbeck	Pomelo
Citrus paradisi Macf	Toronja
Citrus aurantifolia (Chistm) Swingle	Lima
Poncirus trifoliata (L) Rat	Naranja trifoliada
Fortunella japónica (Thumb) Swingle	Kumquat

2.1.8. Cosecha de la Naranja (*Citrus sinensis*)

(Pérez 1995), menciona que el objetivo final de una huerta es la producción de una cosecha abundante con fruta de buena calidad obteniendo ingresos económicos que estimulan la inversión y mejoramiento de la tecnología utilizada por el productor. Los frutos, presentan un periodo de cosecha que varía fundamentalmente con la especie, variedad y con el clima. La naranja tiene una estación de cosecha de 2-4 meses, en general todos los cítricos se clasifican como precoces, medios y tardíos, referido a su maduración pero debe considerarse que estas categorías son relativas a la zona de producción, la maduración se alcanza cuando se ha cumplido cierto número de grados de calor, lo que variara de acuerdo a las distintas zonas climáticas.

2.1.9. Requerimientos edafoclimáticos de los cítricos

Según (Webber), citado por (Praloràn, 1977), por sus hojas anchas ausencia de mecanismos y dispositivos que limiten la transpiración y evaporación, el débil desarrollo de pelos, carecía casi total de protección de la yema mediante escamas y por último, su período regular de lactancia, los agrios pueden ser cultivados con éxito bajo climas calurosos, secos y regiones de invierno relativamente frío. Así mismo menciona que la mayor temperatura que los agrios soportan sin peligro, no debe sobrepasarse en mucho a los 51 °C.1°C, por lo que precisa los límites a la resistencia de los agrios al frío.

- ❖ Temperaturas menores a 2 °C, pueden ser peligrosas
- ❖ Temperaturas a 3 °C, el follaje sufre desperfectos
- ❖ A -9 °C se destruye el almacón
- ❖ A -11 °C el árbol se destruye completamente.

Por su parte, advierte, que las temperaturas mínimas que pueden ser soportadas sin serios desperfectos, varían considerablemente y depende del estado del árbol, especie, su variedad, duración del periodo de frío y diversos factores climáticos. Las temperaturas comprendidas entre 0 y 12 °C, tienen otro efecto no deseable, sobre la calidad de los frutos, sobre todo para las naranjas, salvo para las limas y las toronjas. En cuanto a los pomelos, la zona favorable se situaría en las alturas comprendidas entre 0 y 12000 msnm.

(Rebour) citado por (Praloràn, 1977), comenta que el viento es el enemigo número uno de los agrios. Las acciones de este factor climático de una manera más general, parece la necesidad de diferenciar los vientos según su fuerza, frecuencia y época en la cual se presentan, además indica las proporciones las cuales deben contener, como mínimo un 5% de arcilla, 50% de arena gruesa, de 5 a 10% de calcárea y un 20% de limo que de acuerdo a la composición física del terreno para el cultivo de los agrios pudiendo variar en proporciones relativamente importante.

2.2. REGULADORES DE CRECIMIENTO

Los reguladores de crecimiento son sustancias que inhiben el crecimiento en las plantas, principalmente en el alargamiento, provocando no por regla general deformaciones y otros efectos fitotóxicos al usarlas a concentraciones adecuadas. Las primeras informaciones de estas sustancias provienen del año 1949 Mitchell, Wirwille y Well. Los compuestos que investigaron fueron derivados de la nicotina, actualmente ya no utilizados como retardadores. Poco después, gracias a la aplicación en los Estados Unidos. De pruebas masivas de compuestos químicos por sus propiedades de regular el crecimiento se descubrió que la habilidad de inhibir el crecimiento los muestra algunos derivados del amonio (Leszek S., 2003).

La influencia de los reguladores de crecimiento sobre las plantas consiste principalmente en que inhiben el alargamiento de los entrenudos, aunque el número de entrenudos y el número de hojas por lo general no cambian.

La aplicación de los inhibidores en las plantas provoca que el tamaño de las plantas sea pequeño y sus copas por igual, por ejemplo en los árboles frutales, son más densas y compactas, el área foliar a veces también se disminuye. El crecimiento de las raíces por lo general no es inhibido aunque se reporta que en algunos casos la utilización de los reguladores de crecimiento estimula su crecimiento, por lo que la relación de la masa de las raíces con la parte aérea aumenta (Leszek S., 2003).

2.2.1. Los efectos fisiológicos de los reguladores de crecimiento se pueden indicar detalladamente de la siguiente manera

- ❖ El alargamiento de las células en los tallos es parcialmente inhibido y a concentraciones más elevadas de los reguladores de crecimiento, puede provocarse un debilitamiento de las divisiones celulares, principalmente en el meristemo subapical.
- ❖ El tallo se hace más grueso ya que aumenta los tejidos de sostén, por lo que las plantas se hacen más resistentes al acame, por ejemplo los cereales.
- ❖ Se retrasa el envejecimiento.
- ❖ Se incrementa el contenido de algunas proteínas, de clorofila y de los componentes minerales de la parte aérea de la planta.
- ❖ Se estimula la formación de flores y frutos.
- ❖ La translocación de los fotosintatos a las semillas aumenta y permanece más tiempo gracias al retraso del envejecimiento, por lo que las plantas tiene más tiempo para formar buena cosecha.

- ❖ Disminuye la absorción del agua.
- ❖ Aumenta la resistencia contra el estrés hídrico inducido por la sequía, el frío, el calor intenso, etc.
- ❖ Frecuentemente aumenta también la resistencia contra algunas enfermedades.

Por lo general los reguladores favorecen la absorción de los nutrimentos del suelo, por esas propiedades se les ha encontrado, múltiples aplicaciones en la agricultura y especialmente en la horticultura (Leszek S., 2003).

2.2.2. Auxinas

El nombre de auxina significa en griego 'crecer' y es dado a un grupo de compuestos que estimulan la elongación de las células. El ácido indolacético (AIA), es la forma natural predominante, actualmente se sabe que también son naturales el AIB (ácido indol butírico).

Aunque las auxinas se encuentran en toda la planta, las más altas concentraciones se localizan en las regiones meristemáticas, las cuales están en crecimiento activo, siendo este el sitio de síntesis. Su síntesis pueden derivar del triptófano, que por transaminación y descarboxilación de origen (AIA) o de la triptamina por oxidación. (Wanadoo, 2005).

La auxina es transportada por medio del parénquima que rodea los haces vasculares, sin penetrar en los tubos cribosos. Su movimiento es lento y basipeto, alejándose desde el punto apical de la planta hacia su base, aun en la raíz, y requiere energía. El movimiento de la auxina fuera de la lamina foliar hacia la base del pecíolo parece también prevenir la abscisión. Las auxinas asperjadas sobre la hoja, en concentraciones bajas, pueden ser absorbidas, penetran en los elementos cribosos, pero posteriormente se trasladan al parénquima vascular, las auxinas sintéticas, aplicadas en altas concentraciones, se trasladan por floema, junto a los fotos asimilados.(Wanadoo,2005).

El efecto inicial preciso de la hormona que subsecuentemente regula este arreglo diverso de eventos fisiológicos no es aún conocido.

Durante la elongación celular inducida por la auxina se piensa que actúa por medio de un efecto rápido sobre el mecanismo de la bomba de protones ATP pasa en la membrana plasmática, y un efecto secundario mediado por la síntesis de enzimas.(Wanadoo,2005).

2.2.3. Giberelinas

El ácido giberélico GA3 fue descubierto en Japón como derivado de extracto del hongo *Giberella Fujikuroi* que producía un crecimiento inusual de las plantas de arroz derivado de allí su nombre. Su designación es AG seguida de un número y al momento hay más de 150 formas conocidas de esta hormona. (Wanadoo, 2005).

Las giberelinas son terpenos, su estructura se forma por ciclación de estas unidades, formando kaureno. Sintetizado en el camino metabólico del ácido mevalónico, de este mismo camino derivan, también los retardantes del crecimiento. Su síntesis se produce en todos los tejidos de los diferentes órganos y puede estar afectada aparte de por procesos internos de retroalimentación negativa por factores externos como la luz que según su duración lleva a la producción de giberelinas o inhibidores del crecimiento. Su traslado se realiza a través de floema y xilema, no es polar como en el caso de las auxinas, (Wanadoo, 2005).

Las giberelinas provocan la división celular al cortar la interfase del ciclo celular e inducir las células en fase G1a sintetizar ADN. También promueven la elongación celular al incrementar la plasticidad de la pared y aumentar el contenido de glucosa y fructosa, provocando la disminución del potencial agua, lo que lleva al ingreso de agua en la célula y produce su expansión, induce la

deposición transversal de microtubulos y participan en el transporte de calcio. También pueden actuar a nivel génico para provocar algunos de sus efectos fisiológicos. (Wanadoo, 2003).

2.2.4. Citocininas

Las citocininas son hormonas vegetales naturales que derivan de adeninas sustituidas y que promueven la división celular en tejidos no meristematicos. Inicialmente fueron llamadas cinetinas, sin embargo, debido al uso anterior del nombre para su grupo de compuestos de la fisiología animal, se adaptó el termino citocinina (Citocinesis o división Celular). Existen citocininas en musgos, algas café, rojas y en algunas diatomeas. (Wanadoo, 2005).

Son producidas en los órganos en crecimiento y en el meristemo de la raíz. Se sintetizan a partir del isopentil adenosina fosfató (Derivado de la ruta del ácido (mevalónico) que por pérdida de un fosfató, eliminación hidrolítica de la ribosa y oxidación de un protón origina la zeatina, es una citocinina natural que se encuentra en el maíz (*Zea mays* L.) de allí su nombre. (Wanadoo, 2005).

Las citocininas se trasladan muy poco a nada en la planta, sin embargo se identifica en el xilema (cuando se sintetizan en la raíz) y floema. Sin embargo, cuando los compuestos se encuentran en las hojas son relativamente inmóviles. (Wanadoo, 2005).

2.2.5. Etileno

El etileno, es una de las hormonas de estructura más simple, gaseosa, al ser un hidrocarburo, es muy diferente a otras hormonas vegetales naturales. Aunque se ha sabido desde principios de siglo que el etileno provoca respuestas tales como geotropismo y abscisión, no fue sino hasta los años 1960s que se empezó aceptar como una hormona vegetal. (Parra.R, 2006).

Deriva de los C₃ Y C₄ de la metionina, que pasa, con gasto de ATP, a S-adenosilmetionina (SAM), por la acción de una enzima pasa ácido aminociclopropano-1, carboxilo,(ACC) y por oxidación de este y por la acción de una oxidasa se forma etileno. Una característica de esta hormona es que posee acción autocatalítica, esto se debe a que la presencia de etileno activa la acción del gen que codifica la enzima que pasa de ACC a etileno.

El etileno parece ser producido esencialmente por todas partes vivas de las plantas superiores, y la tasa varía con el órgano y tejidos específicos y su estado de crecimiento y desarrollo.

Las tasas de síntesis varían desde rangos muy bajos (0.04-0.05 µ/kg-hr) en blueberries (*Vaccinium* sp) a extremadamente elevadas (3.400 µ/kg-hr) en flores desvanecientes de orquídeas *Vanda*. (Parra.R., 2006).

2.2.6. Biozyme* TF

BIOZYME® TF es un regulador de crecimiento de tipo complejo, obtenido de extractos de origen vegetal. Se aplica foliarmente y permite incrementar rendimiento y calidad en todo tipo de cultivos. Estimula diferentes procesos metabólicos y fisiológicos en las plantas como división celular, diferenciación de yemas, síntesis de clorofila entre otras. (Grupo Bioquimico Mexicano, 2008).

2.2.7. Composición Porcentual

Ingredientes activos:

Microelementos..... 1.86%

(Equivalente a 19.34 g/L)

Manganeso (Mn)..... 0.12%

Zinc (Zn)..... 0.37%

Fierro (Fe)..... 0.49%

Magnesio (Mg)..... 0.14%

Boro (B)..... 0.30%

Azufre (S)..... 0.44%

Extractos de origen vegetal

Y fitohormonas biológicamente

activas..... 78.87%

Giberelinas..... 32.2 ppm

(Equivalente a 0.031 g/L)

Acido indolacético..... 32.2 ppm

(Equivalente a 0.031 g/L)

Zeatina..... 83.2 ppm

(Equivalente a 0.083 g/L)

Ingredientes inertes:

Diluyentes y acondicionadores..... 19.27%

Total:..... 100.00%

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación geográfica del sitio experimental

Los experimentos se realizaron en el periodo 2007-2008, en árboles de naranja del cultivar “Valencia” de 18 años de edad, ubicado en la huerta la Eugenia carretera Monterrey - Montemorelos Km. 66, Gil de Leiva Montemorelos Nuevo León, México, entre los paralelos 25° 11' 24" latitud norte y 99° 41' 33" longitud oeste del meridiano de Greenwich, con una altitud de 423 msnm y una precipitación de 600 a 1000 mm.

Se trabajo con un suelo no Salino, arcilloso, con un ph de 7.1, rico en materia orgánica, con una densidad aparente de 1.19 gr/cm³, árboles con nivel deficiente de nitrógeno, magnesio y zinc, optimo de potasio, calcio , hierro y cobre, bajo de manganeso, con riego rodado y agua proveniente del río.

Se usó como fuente el complejo de fitohormonas, Biozyme TF®. Las variables evaluadas fueron peso del fruto, (PF),diámetro ecuatorial,(DE), diámetro polar (DP), grosor de la cáscara (GC), firmeza del fruto(F), contenido de jugo (CJ),sólidos solubles totales ° Brix (GB) y espacio de color L* a* b*, con el colorímetro.

3.2. Descripción de los tratamientos

Primer tratamiento 10 litros de agua

Segundo tratamiento 5 mililitros de biozyme en 10 litros de agua

Tercer tratamiento 10 mililitros de biozyme en 10 litros de agua

Cuarto tratamiento 15 mililitros de biozyme en 10 litros de agua

Quinto tratamiento 20 mililitros de biozyme en 10 litros de agua

3.3. Macrolocalización

Geográficamente, Montemorelos limita al norte con Cadereyta Jiménez, al sur con Linares, al este con Linares y General Terán y al oeste con Allende y Rayones.

3.2.1. Clima

En el área de Montemorelos, por su temperatura predomina un clima semicalido con una temperatura promedio anual de 18° a 22°C y por su grado de humedad, como subhmedo, con lluvias intermedias en verano e invierno, de acuerdo a la clasificación climática de Koppen modificado por (García,1987).

3.2.2. Método de Aplicación

El método quedo determinado por las condiciones del clima que prevalecían en ese momento, cuidando que el factor viento y temperatura, no tuviera mucha variación a la hora de aplicación, se aplico con una mochila, se hizo en forma directa al follaje, casi a punto de goteo y en forma homogénea al árbol.

3.2.3. Fechas y Momento de Aplicación

Se usó como fuente el complejo de fitohormonas, Biozyme TF®. Las fechas de aplicación fueron 17 de diciembre de 2007, 9 de febrero de 2008 y 11 de marzo de 2008, se aplicó entre las 9:00 y 11:00 de la mañana para evitar con ello la evaporación del ingrediente activo.

3.2.4. Diseño experimental

Se utilizó un arreglo completamente al azar con 5 tratamientos y 4 repeticiones. En tres fechas de aplicación. Los resultados obtenidos fueron analizados con un diseño completamente al azar y con la fórmula de comparación de medias de Tukey ($P \leq 0.05$).

3.2.5. Modelo estadístico

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5$, son los tratamientos

$j = 1, 2, 3, 4$, son las repeticiones

3.3. Trabajo de laboratorio

En esta fase del experimento se realizó en el laboratorio de Poscosecha del Departamento de Horticultura, y para ello se llevaron acabo tres evaluaciones la primera el 21 de febrero de 2008, la segunda el 12 de marzo de 2008 y la tercera el 21 de abril de 2008, analizándose, las siguientes variables.

3.3.1. Físicas

3.3.2. Color del fruto

Se tomaron 4 frutos al azar de cada uno de los tratamientos en la primera evaluación y en la segunda y tercera evaluación se tomaron 2 frutos, con la finalidad medirles el color por medio de reflectancia (colorimetría) mediante el equipo Chroma meter, modelo cr-300 marca Minolta. La medición de los frutos se realizo determinando las coordenadas ΔE^*ab donde los valores promedios están dados en números absolutos y se representan mediante la siguiente ecuación.

$$\Delta E^*ab = (\Delta L^*) + (\Delta a^*) + (\Delta b^*)^2$$

Donde:

ΔE^*ab = Diferencia total del color

L = Es una media de la luminosidad del color y varia en una escala de 0 (para negro) a 100 (para blanco).

a = Varía en una escala de -100 a + 100, los valores negativos corresponden a tonalidades de color rojo.

b = Varía de -100 a +100, donde los valores negativos corresponden a tonalidades de color azul y los positivos a tonalidades de color amarillo.

Las coordenadas se representaron en los siguientes parámetros.

- ❖ Tono o color verdadero (Hue), el cual se obtiene como $\arctan b/a$, y es un ángulo que varía de 0° a 360° . Un ángulo de 0° a 360° corresponden a un color rojo, un ángulo de 90° a un color amarillo, 180° (-90) verde, 270° (-180) aun color azul y pasa de negro a rojo en 360° .
- ❖ Pureza del color (Croma), se obtiene como a^2+b^2 que oscila entre valores de 0 a 60, donde valores bajos de croma representa colores grisáceos (impuros) mientras que valores altos representan colores puros.
- ❖ Luminosidad (L). Es el promedio de los valores L. Sus valores oscilan entre 0 que representan colores negros u opacos y 100 que representa colores blancos o de máxima brillantez.

3.3.3. Firmeza

De los mismos frutos se determino su firmeza, evaluándose en dos lados opuestos del fruto, utilizando un penetrometro manual marca EFFEGI FT 011 con puntilla de 8 mm de diámetro provisto de un punzón. Realizan 2 lecturas por muestra los resultados se expresan en kg necesarios para penetrar el fruto.

3.3.4. Diámetro Polar y Ecuatorial

De los mismos frutos se determino el diámetro polar y ecuatorial de cada uno se utilizo un vernier con carátula de reloj escala en mm, se tomaron dos lecturas ecuatoriales (promedio de 2 lecturas) y polares y los resultados se reportaron en cm.

3.3.5. Peso

Se pesaron cada uno de los frutos utilizando una balanza electrónica de precisión marca OHAUS SCOUT y los resultados se reportaron en gramos.

3.3.6. Grosor de la Cáscara

Cada uno de los frutos después de extraerles el jugo se le tomo la lectura del grosor de la cáscara se utilizo un vernier con carátula de reloj escala en mm, se

toman las lecturas ecuatoriales (promedio de 2 lecturas) y los resultados se reportaron en cm.

3.3.7. Químicas

3.3.8. (grados ° Brix)

De los frutos de cada tratamiento se determino los sólidos solubles totales, colocando una gota de jugo de cada fruta en un refractómetro tipo Abbè (American Optical Co). Se realizo en un cuarto con suficiente ventilación a una temperatura ambiente de 24°C. Los resultados se expresan como el por ciento de sólidos solubles presentes en el fruto.

3.3.9. Contenido de jugo

De los frutos de cada tratamiento se determino el por ciento de jugo con un extractor y se midió con una probeta y los resultados se reportaron el mililitros.

3.3.10. (pH)

De 30 gramos de jugo de cada fruto se homogenizaron con 50 mililitros de agua destilada, para filtrarse y con ello se determino los valores de ph para cada muestra, utilizando un potenciómetro marca Okton previamente estandarizado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.2. Primera evaluación

Los resultados observados en la primera evaluación el 12 de febrero, correspondiente a la primera cosecha no muestran diferencias estadísticas en la mayoría de las variables consideradas, sin embargo el tratamiento 5 con la dosis muy alta mostró los mayores resultados numéricos en sólidos solubles totales ° brix (GB) (13.01) y color a* (15.19), con respecto al testigo (12.23) y (13.25) respectivamente. (Figura 1).

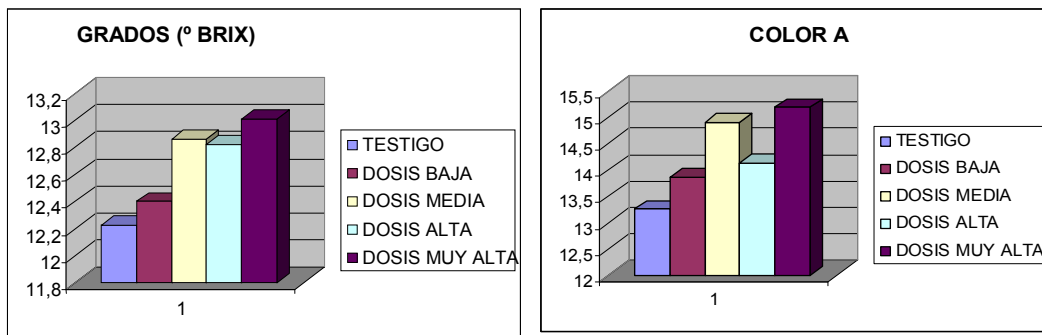


Figura 1. grados °Brix y color a* en frutos de naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L. Con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.3. Color del fruto

Respecto a esta variable, el análisis estadístico no muestra diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo, al realizar la comparación entre las medias con la prueba de Tukey (figura.1,) se observa que el testigo tiene un menor resultado en comparación con las dosis baja en el color L, se observa también que se obtiene un mayor resultado con la dosis muy alta en el caso de la variable color a*, y en el color b*, se obtiene los mayores resultados con la dosis baja.

4.1.4. Firmeza

En cuanto a esta variable el análisis de varianza no existe diferencia significativa para el factor tratamiento, pero los mayores resultados se encontraron con la dosis baja (figura 2).

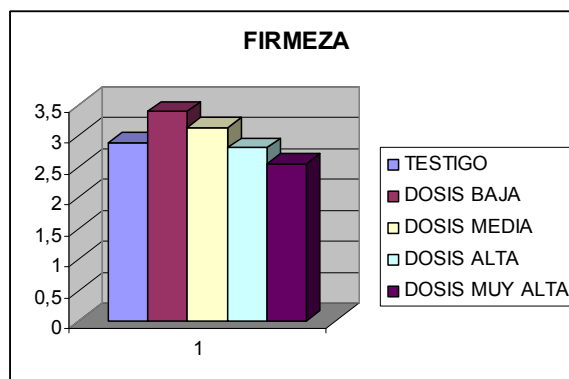


Figura 2. Firmeza del fruto en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.5. pH

En esta variable el análisis estadístico (figura 3), no presenta diferencia estadística entre los tratamientos, sin embargo los mayores resultados se obtuvieron con la dosis alta.

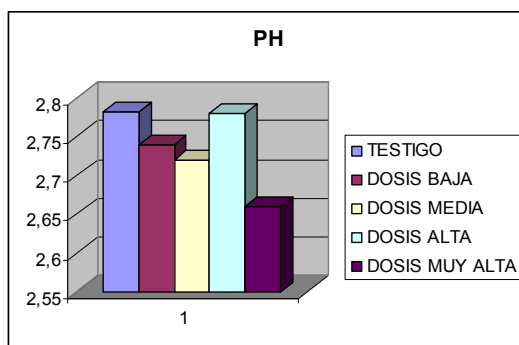


Figura 3. pH del fruto en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.6. Contenido de jugo

Para esta variable no presento diferencia significativa entre los tratamientos pero los mayores resultados se obtuvieron con la dosis media (figura 4).

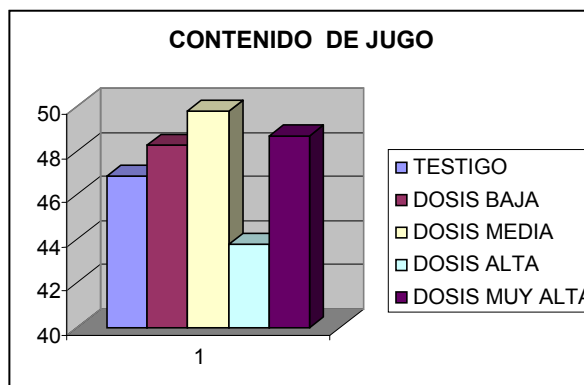


Figura 4. Contenido de jugo en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.7. Grosor de la cáscara

En el análisis estadístico para esta variable no mostró diferencia significativa, sin embargo en comparación con el testigo se mostró los mayores resultados con la dosis alta (figura 5).

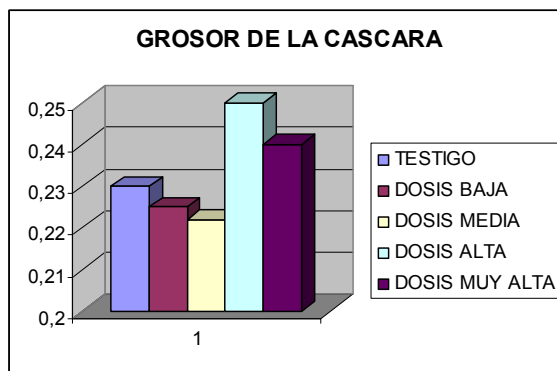


Figura 5. Grosor de la cáscara en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.8. Diámetro polar

Para esta variable no se detecto diferencia significativa entre los tratamientos pero en comparación con el testigo se obtuvieron mayores resultados con la dosis muy alta (figura 6).

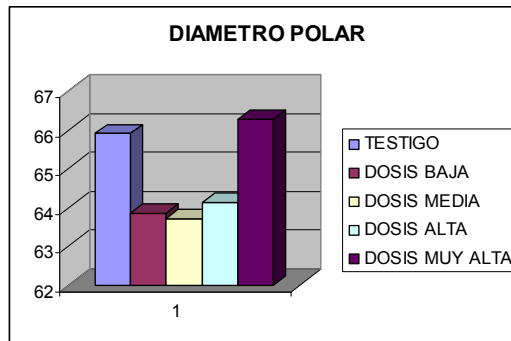


Figura 6. Diámetro polar en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.9. Diámetro ecuatorial

En el análisis de diámetro polar no demostró diferencia significativa entre los tratamientos pero los mayores resultados se obtuvieron con la dosis baja (figura 7)

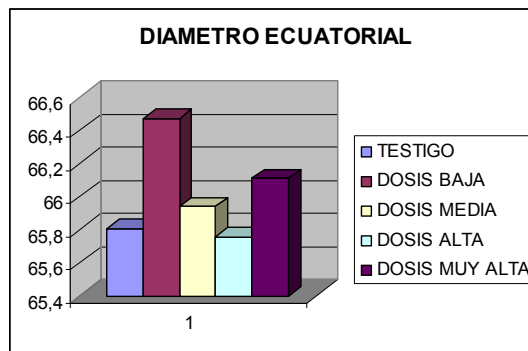


Figura 7. Diámetro ecuatorial en naranja ‘Valencia’ en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.1.10. Peso en gramos

Para esta variable no mostró diferencia entre los tratamientos pero los mayores resultados se obtuvieron con la dosis muy alta (figura 8). el rendimiento es de 158.60 grs por fruto multiplicado por 300 frutos de cada árbol nos da un rendimiento por árbol de 47.58 kilogramos por árbol y si existen 320 árboles por hectárea, tendremos un rendimiento de 15.225.6 ton/ha para la primera evaluación.

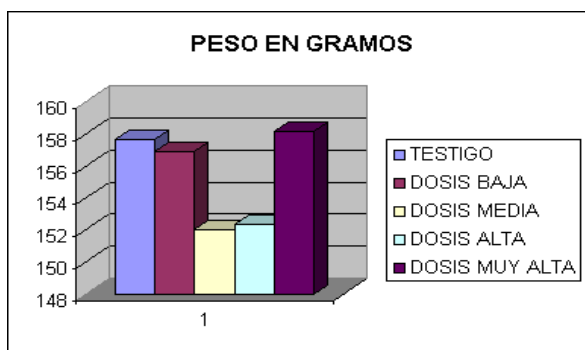


Figura 8. Peso del fruto en naranja 'Valencia' en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.2. Segunda evaluación

En la segunda fecha 12 de marzo, se obtuvieron mayores resultados con el tratamiento 2 identificado como dosis baja (Figura 10), en GC (0.46), CJ (49.44), GB (12.89), color L* (74.02), con respecto al testigo, GC (0.40), CJ (44.86), GB (12.40), y color L*, (67.05).

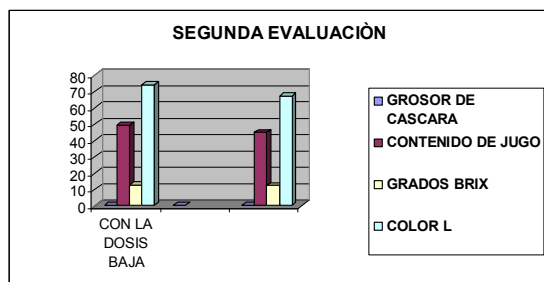


Figura 9. Grosor de la cáscara, contenido de jugo, sólidos solubles totales °Brix y color L, en la segunda evaluación de frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.2.1. pH

Para esta variable no mostró diferencia significativa entre los tratamientos sin embargo los mayores resultados se obtuvieron con la dosis media (figura 11).

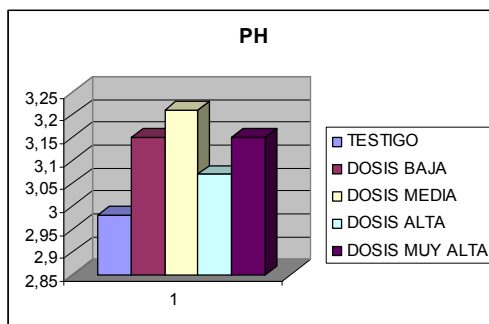


Figura 10. pH en frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.2.2. Diámetro polar

Para esta variable no mostró diferencia significativa entre los tratamientos, pero en comparación con el testigo la dosis muy alta mostró los mayores resultados, (figura14).

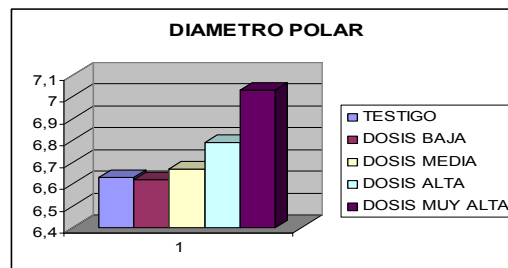


Figura 11. Diámetro polar en frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.2.3. Diámetro ecuatorial

En el análisis diámetro ecuatorial no mostró diferencia significativa entre los tratamientos pero en comparación con el testigo se obtuvo los mayores resultados con la dosis muy alta, (figura15).

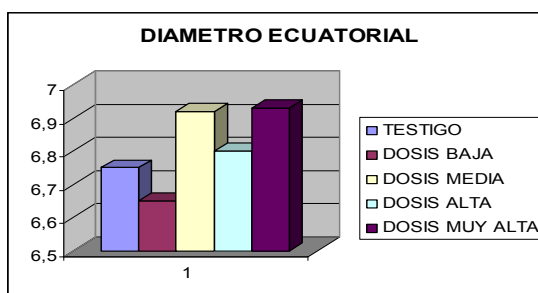


Figura 12. Diámetro ecuatorial en frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.2.4. Peso en gramos

En el análisis peso del fruto no mostró diferencia significativa entre los tratamientos sin embargo con la dosis alta mostró los mayores resultados en comparación con el testigo (figura 16). El rendimiento es de 183.86 grs por fruto multiplicado por 300 frutos de cada árbol nos da un rendimiento por árbol de 55.158 kilogramos por árbol y si existen 320 árboles por hectárea, tendremos un rendimiento de 17.650.56 ton/ha para la segunda evaluación.

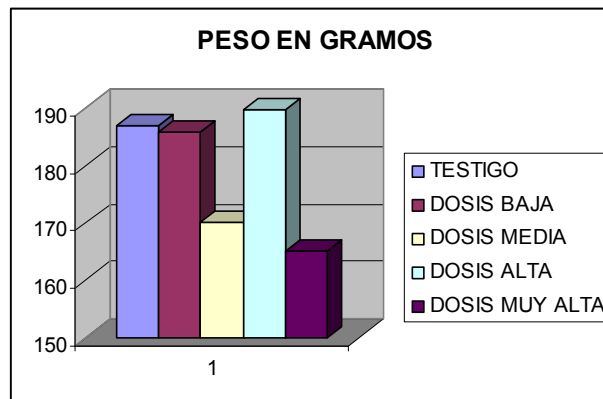


Figura 13. Peso en gramos en frutos de naranja en Montemorelos N. L., con la aplicación de un complejo hormonal.

4.3. Tercera evaluación

En la tercera evaluación el 21 de abril aun cuando en el grosor de la cáscara y firmeza, no se encontraron diferencias significativas con la aplicación del complejo hormonal, los valores encontrados superan a los reportados por (García, 2004) y en contenido de jugo, se encuentran dentro del rango establecido por Laborem (1993). (Figura 14).

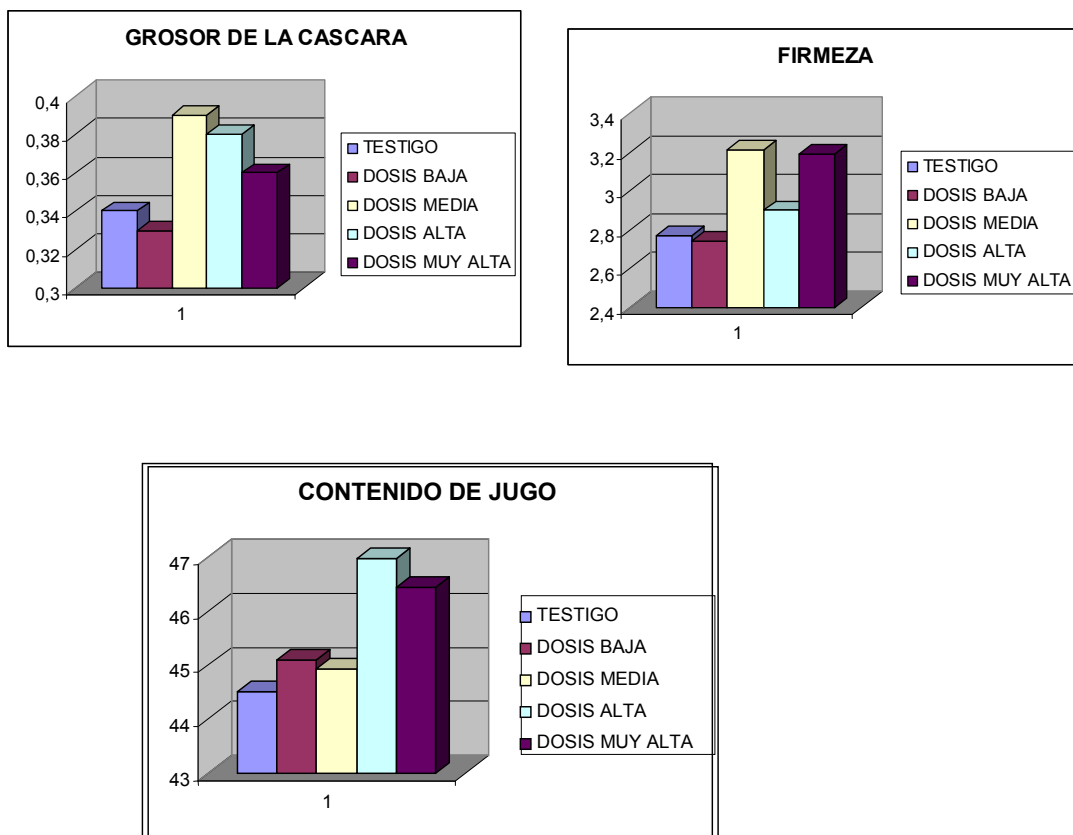


Figura 14. Grosor de la cáscara, firmeza del fruto y contenido de jugo con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.

4.3.1. pH

Para esta variable no mostró diferencia significativa entre los tratamientos pero se encontraron los mayores resultados con la dosis alta, (figura17).

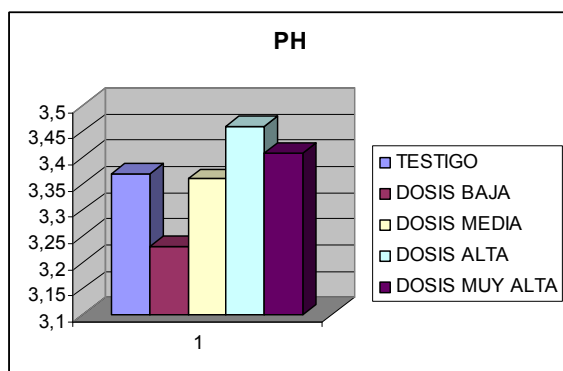


Figura 15. pH del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.

4.3.2. Diámetro polar

En este tratamiento no mostró diferencia significativa entre las variables sin embargo los mayores resultados se encontraron con la dosis baja (figura 18).

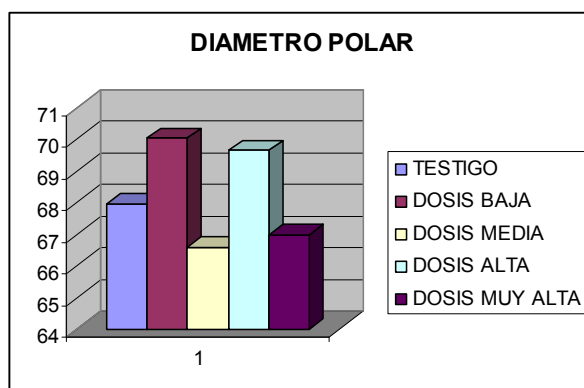


Figura 16. Diámetro polar del fruto en naranja ‘Valencia’ con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.

4.3.3. Diámetro ecuatorial

Para esta variable no mostró diferencia significativa entre los tratamientos pero en comparación con el testigo mostró mayores resultados con la dosis alta (figura 19).

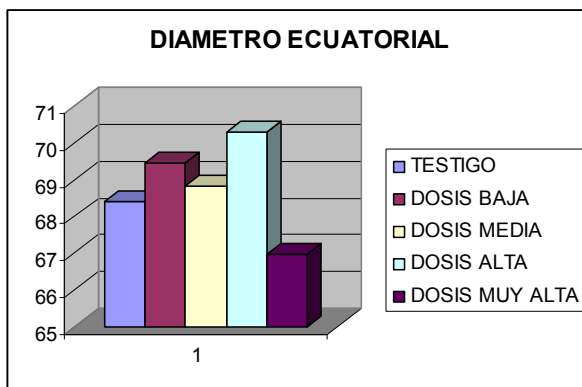


Figura 17. Diámetro ecuatorial del fruto en naranja ‘Valencia’ con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.

4.3.4. Peso en gramos

En este tratamiento no mostró diferencia significativa entre las variables pero se mostró los mayores resultados con la dosis alta (figura 20). El rendimiento es de 189.69 grs por fruto multiplicado por 300 frutos de cada árbol nos da un rendimiento por árbol de 56.907 kilogramos por árbol y si existen 320 árboles por hectárea, tendremos un rendimiento de 18,210.240 ton/ha para la tercera evaluación.

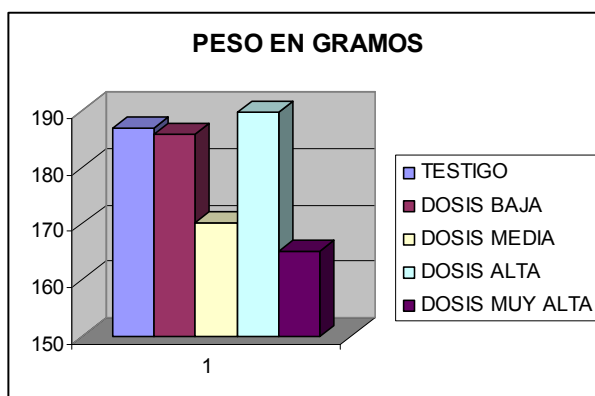


Figura 18. Peso del fruto en naranja 'Valencia' con la aplicación de un complejo hormonal en Montemorelos N. L.

4.4. Discusion

- ✚ En la tercera evaluación aun cuando en el grosor de la cáscara y firmeza, no se encontraron diferencias significativas con la aplicación del complejo hormonal, los valores encontrados superan a los reportados por (García, 2004) y en contenido de jugo, se encuentran dentro del rango establecido por Laborem.
- ✚ Lo referente a los análisis en el caso de pH del fruto y contenido de jugo para las tres evaluaciones los datos superan los reportados por Laborem con el patrón de Cleopatra en el periodo (1986-1987) en el país de Venezuela.
- ✚ En el caso de grados °Brix los datos van de 13.01 – 13.23 ya que superan los reportados por García, et al, 2002).con la misma variedad de '*Naranja valencia*' en la, región Oriental de Cuba.
- ✚ En peso del fruto el promedio que van de 158.6-189.6 en comparación por los reportados por (Ramirez, 2008) en la variedad de '*Navel*' en el Valle del Yaqui Sonora, se encuentra que mucha variación quizás depende de la variedad y del tipo de clima.

V. CONCLUSIONES

Los mayores efectos del complejo hormonal “Biozyme TF®” se reflejaron en peso del fruto, grosor de la cascara, contenido de jugo, grados brix y en luminosidad del fruto.

VI.LITERATURA CITADA

Claridades Agropecuarias. 1995. La naranja en la Citricultura Nacional. (Marzo)No 19. México, D.F.P.4-6.

Cruz.H.H.2004.Caracterización del crecimiento y distribución de biomaza en la fraccion aerea de naranja valencia tardia.U.A.CH.tesis maestria.México.

Duròn N.L., B. Valdez., J.H. Nuñez y G. Martínez.1999. Cítricos para el Noreste de México. Centro de Investigación Regional del Noroeste. CECH. INIFAP. SAGDR. Hermosillo, Sonora, México.14.

<http://apps.fao.org/faostat>. Consulta de bases de datos de producción mundial y comercio internacional de Naranja (2004):

Galván.L.J.J.2007.*Amarre y características del fruto de naranja asperjados con fitohormonas y su relación con los niveles endógenos de ácido giberélico.tesis doctorado. CD Victoria, Tamaulipas, 2007.*

García, D. M. A. 2004. Efecto de la nebulización aérea en la temperatura y humedad relativa del aire y su relación con el amarre y productividad de naranjo nável (*Citrus sinensis* (L) Osbeck. Tesis Doctorado en Ciencias Agropecuarias. División de Estudios de Postgrado e Investigación UAMAC.

García, M.E: 1987.Modificaciones al sistema de clasificación climática de Kopeen. México.7-21.

Gómez, C. M. A.; Schwentesius, R. 1997. La Agroindustria de naranja en México. Edit. CIESTAAM, Chapingo, México.

Guardiola., J.L.1997. Inducción Floral. Características de la floración Primer Curso Nacional de Avances Citricotas y Celebración del Día del Citricultor 97. Martínez de la Torre, Veracruz, México.71.

Grupo Bioquímico Mexicano, s.a. de c.v. 2008. www.gbm.com

Gutiérrez .H.R.del C.2000, Desfasamiento de la producción de naranja en Montemorelos Nuevo León .maestría.U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila, México.

Herrera.C.T.F.2001.Evaluación de enerplant en diferentes dosis en naranja valencia tardía (citrus cinensis) en la huerta el eden Montemorelos Nuevo León .tesis licenciatura.U.A.A.A.N, Saltillo,Coahuila,México.

INFOAGRO,2001.<http://www.infoagro.com/citricos/citricos.asp>

www.infoaserca.gob.mx. Revista Claridades Agropecuarias No. 63 de Noviembre de 1985.

Jackson L., K.1991. Citrus Growing in Florida. University of Florida Press.Gainesville.F1.293.p.

Laborem .E., Gastón; Reyes, F. y Rangel, L. 1993. Calidad a la cosecha de la naranja 'Valencia' sobre ocho patrones. Maracay, Ve. FONAIAP–CENIAP. Instituto de Investigaciones Agronómicas. 32 p. Serie A N° 10.

Leszek S.Jankiewicz.2003.Reguladores de crecimiento desarrollo y resistencia de Plantas. Pág.248-249.

Mar H.J.2007.Efectos de la Nutrición en la Producción de Plantas de Agave durangensis.Tesis de licenciatura.UAAAN-UL. Torreón, Coah., Méx.

Parra.R.2006.8Enlínea).etilenoHtt://www.biologia-internet.com/default.asp?id=4&Fs=

Praloràrn, J.C., 1977. Los agrios.1ª. Edición, Edit.Blume; España.Pag.17-18;30-42, 105-128y 136.

Pérez M.Enrique.1995.Monografía.El cultivo de naranjo (Citrus sinensis L.) y sus principales plagas y enfermedades en Mexico.U.A.A.A.N., Saltillo, Coahuila, México.

Ramirez.D.J.1991.Producción de citricos en Mexico. En memorias sobre sistemas de producción en citricos U.A.CH.

Ramirez.D.J.2008.Evaluación del rendimiento, calidad y tamaño de fruta en naranja navel. Valle del Yaqui, Sonora.congreso SOMEFI.

Ruiz, 1999. B. O., 1999. Fisiología de la floración y reguladores de crecimiento IV Curso Internacional de Citricultura. Cd. Victoria, Tam. 21 – 25 de Septiembre de 1999.

SARH.1994.Frutales tropicales y subtropicales p.44-47.

www.siap.sagarpa.gob.mx,(2005) Servicio de Información y Estadística Agroalimentaria y Pesquera SIAP, SIACON, SAGARPA. Consulta de Indicadores de Producción, Precios y Márgenes de Comercialización Nacional de Naranja.

Saunt, J., 1991. Variedades de cítricos del mundo 1ª. Edición. Edit. Public., S.L.España.pag.4-6.

UNICAN,2001.<http://www.alumnos.unican.es/~uc2767/narango.htm>

Walheim, L. 1996. Citrus. Ironwood Press. Unites States of America.112.p.

Wanadoo, 2005. (En línea) Hormonas Vegetales y Reguladores de Crecimiento.http://pesro.Wanadoo.es/pedrogruen/hormonas_vegetales_y_reguladores.htm.

APENDICE

Análisis estadístico primera evaluación

Peso en gramos

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	158.60	4	E
A			
A	157.665	4	A
A			
A	156.923	4	B
A			
A	152.393	4	D
A			
A	152.018	4	C

Diámetro ecuatorial

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	66.478	4	B
A			
A	66.110	4	E
A			
A	65.940	4	C
A			
A	65.818	4	A
A			
A	65.768	4	D

Diámetro polar

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	66.24	4	E
A			
A	65.91	4	A
A			
A	64.14	4	D
A			
A	63.85	4	B
A			
A	47.71	4	C

Grosor de la cascara

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	0.25000	4	D
A			
A	0.24000	4	E
A			
A	0.23000	4	A
A			
A	0.22500	4	B
A			
A	0.22250	4	C

Firmeza del fruto

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamien	Media	observaciones	trat
A	3.3900	4	B
A			
A	3.1300	4	C
A			
A	2.8925	4	A
A			
A	2.8025	4	D
A			
A	2.5575	4	E

pH

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	2.7825	4	D
A			
A	2.7800	4	A
A			
A	2.7400	4	B
A			
A	2.7275	4	C
A			
A	2.6625	4	E

Contenido de jugo

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media	observaciones	trat
A	7.0500	4	C	
A				
A	6.9675	4	E	
A				
A	6.9400	4	B	
A				
A	6.8400	4	A	
A				
A	6.5975	4	D	

Contenido de sólidos solubles totales ° brix

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media	observaciones	trat
A	13.0125	4	E	
A				
A	12.8625	4	C	
A				
A	12.8250	4	D	
A				
A	12.4000	4	B	
A				
A	12.2375	4	A	

Color L*

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	72.9875	4	B
A			
A	72.7075	4	C
A			
A	72.6475	4	A
A			
A	72.5875	4	D
A			
A	72.2075	4	E

Color a*

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	15.1975	4	E
A			
A	14.9075	4	C
A			
A	14.1475	4	D
A			
A	13.8600	4	B
A			
A	13.2525	4	A

Color b*

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	69.0575	4	B
A			
A	68.8375	4	E
A			
A	68.4150	4	C
A			
A	68.2800	4	D
A			
A	67.1775	4	A

Análisis estadístico segunda evaluación

Peso en gramos

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	183.06	4	C
A			
A	182.68	4	E
A			
A	176.51	4	D
A			
A	171.73	4	A
A			
A	161.63	4	B

Diámetro ecuatorial

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	6.9350	4	E
A			
A	6.9200	4	C
A			
A	6.8050	4	D
A			
A	6.7550	4	A
A			
A	6.6525	4	B

Diámetro polar

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	7.0325	4	E
A			
A	6.7900	4	D
A			
A	6.6775	4	C
A			
A	6.6350	4	A
A			
A	6.6275	4	B

Grosor de la cascara

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	0.46750	4	B
A			
A	0.46250	4	C
A			
A	0.43000	4	E
A			
A	0.41500	4	D
A			
A	0.40000	4	A

Contenido de jugo

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	7.0225	4	B
A			
A	6.8775	4	C
A			
A	6.8025	4	E
A			
A	6.6875	4	A
A			
A	6.6625	4	D

Contenido de sólidos solubles totales ° brix

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	12.8925	4	B
A			
A	12.7750	4	D
A			
A	12.6000	4	E
A			
A	12.5750	4	C
A			
A	12.4000	4	A

Color L*

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	74.023	4	B
A			
A	73.078	4	D
A			
A	72.065	4	C
A			
A	71.853	4	E
A			
A	71.708	4	A

Análisis estadístico tercera evaluación

Grosor de la cascara

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey	Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	0.39250	4	C	
A				
A	0.38250	4	D	
A				
A	0.36750	4	E	
A				
A	0.34500	4	A	
A				
A	0.33500	4	B	

Firmeza

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey	Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	3.2100	4	C	
A				
A	3.1975	4	E	
A				
A	2.9050	4	D	
A				
A	2.7725	4	A	
A				
A	2.7475	4	B	

Ph

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	3.4600	4	D
A			
A	3.4150	4	E
A			
A	3.3775	4	A
A			
A	3.3650	4	C
A			
A	3.2350	4	B

Contenido de jugo

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento	Media	observaciones	trat
A	46.975	4	D
A			
A	46.445	4	E
A			
A	45.108	4	B
A			
A	44.928	4	C
A			
A	44.525	4	A

Diámetro polar

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media	observaciones	trat
A	70.040	4	B	
A				
A	69.650	4	D	
A				
A	67.988	4	A	
A				
A	66.978	4	E	
A				
A	66.603	4	C	

Peso en gramos

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media	observaciones	trat
A	189.69	4	D	
A				
A	186.95	4	A	
A				
A	185.81	4	B	
A				
A	170.05	4	C	
A				
A	165.18	4	E	

Diámetro polar

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.

Número de Tukey Agrupamiento		Media observaciones	trat
A	70.040	4	B
A			
A	69.650	4	D
A			
A	67.988	4	A
A			
A	66.975	4	E
A			
A	63.603	4	C