

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en las diferentes variables en estudio fueron los siguientes:

### **4.1 DÍAS A LA BROTACIÓN DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA**

En el Cuadro 12, el análisis de varianza de días a la brotación detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos y las comparaciones entre M1 y M3 (Morfotipo verde claro con Morfotipo morado) y M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), mientras que no se encontró diferencias significativas para bloques, fertilización y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 12.27 % y el promedio general fue de 32.11 días a la brotación, el cual es menor al promedio citado por Morillo (1998), que fue de 35 días, esto posiblemente debido a las distintas condiciones ambientales y del suelo en las que se desarrollaron cada investigación.

**Cuadro 12.** Análisis de Varianza para Días a la Brotación de Tres Morfotipos de Jícama.

F de V	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	2413.56	35				
Bloques	54.22	2	27.11	1.75 ns	3,49	5,85
Tratamientos	2017.56	11	183.41	11.81 **	2,30	3,29
Morfotipos (M)	1866.89	2	933.44	60.09 **	3,49	5,85
M1 vs M3	682.67	1	682.67	43.94 **	4,35	8,10
M2 vs M1, M3	1184.22	1	1184.22	76.23 **	4,35	8,10
Fertilización (F)	119.33	3	39.78	2.56 ns	3,10	4,94
Morf. x Fert.	31.33	6	5.22	0.34 ns	2,60	3,87
Error exp.	341.78	22	15.54			
CV (%)			12.27			
Promedio (días)			32.11			

En la prueba de Tukey al 5% (Cuadro 13), el tratamiento más precoz a la brotación fue el M2F1 (Morfotipo verde intenso con Fertilización química), con un promedio de 20 días, mientras que los más tardíos fueron los tratamientos M1F4 (Morfotipo verde claro sin Fertilización) y el M1F2 (Morfotipo verde claro con Fertilización orgánica) con un promedio de 43 días.

**Cuadro 13.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Días a la Brotación.

Tratamientos	Promedios (días)	Rangos
M2F1	20.00	a
M2F3	22.67	a b
M2F2	25.33	a b
M2F4	28.00	a b
M3F3	29.33	a b c
M3F1	30.00	a b c
M3F2	32.00	b c d
M3F4	32.00	b c d
M1F1	40.00	c d
M1F3	40.00	c d
M1F2	43.00	d
M1F4	43.00	d

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 14), muestra en el primer rango al M2 (Morfotipo verde intenso), siendo el más precoz en los días a la brotación con un

promedio de 24 días, el segundo rango ocupa el M3 (Morfotipo morado) con un promedio de 30.83 días y el tercer rango ocupa el M1 (Morfotipo verde claro) con 41.50 días, siendo este el más tardío.

**Cuadro 14.** Prueba de Tukey al 5% de Días a la Brotación para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios (días)</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	41.50	c
M2 (Morfotipo verde intenso)	24.00	a
M3 (Morfotipo morado)	30.83	b

En el Cuadro 15, se presentan promedios de 40 días para los morfotipos tratados con F1 y F3 (Fertilizaciones química y combinada) y de 43 días para los tratados con F2 y F4 (Fertilización orgánica y sin Fertilización).

**Cuadro 15.** Promedios de Días a la Brotación para Fertilización.

<b>Fertilización</b>	<b>Promedios (días)</b>
F1 (Fertilización química)	40.00
F2 (Fertilización Orgánica)	43.00
F3 (Fertilización Combinada)	40.00
F4 (Sin Fertilización)	43.00

#### **4.2 DÍAS A LA FLORACIÓN DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA**

En el Cuadro 16, el análisis de varianza de días a la floración, detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos y las comparaciones entre M1 y M3 (Morfotipo verde claro con Morfotipo morado) y M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), mientras que no se encontró diferencias significativas para bloques, fertilización y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 3.29 % y el promedio de 199.92 días a la floración.

**Cuadro 16.** Análisis de Varianza de Días a la Floración de Tres Morfotipos de Jícama.

F de V	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	4434.75	35				
Bloques	78.17	2	39.08	0.90 ns	3.49	5.85
Tratamientos	3404.75	11	309.52	7.15 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	3051.17	2	1525.58	35.26 **	3.49	5.85
M1 vs M3	495.04	1	495.04	11.44 **	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	2556.13	1	2556.13	59.08 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	330.97	3	110.32	2.55 ns	3.10	4.94
Morf. x Fert.	22.61	6	3.77	0.09 ns	2.60	3.87
Error exp.	951.83	22	43.27			
CV (%)			3.29			
Promedio (días)			199.92			

ns No significativo

\*\* Significativo al 1 %

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 17), detectó la presencia de cuatro rangos, siendo los tratamientos del rango “d” los más precoces, se destaca el tratamiento M2F3 (Morfotipo verde intenso con Fertilización combinada), con un promedio de 182 días a la floración y se presenta como el más tardío el tratamiento M1F4 (Morfotipo verde claro sin Fertilización), con 214 días.

**Cuadro 17.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Días a la Floración.

Tratamientos	Promedios (días)	Rangos
M2F3	182.00	a
M2F1	187.33	a b
M2F2	190.00	a b
M2F4	192.67	a b c
M3F3	198.00	a b c
M3F1	201.00	a b c d
M3F2	201.00	a b c d
M3F4	205.33	b c d
M1F3	206.67	c d
M1F1	209.67	c d
M1F2	211.33	c d
M1F4	214.00	d

Los rangos del Cuadro 18, indican que de los tres morfotipos el más precoz fue el M2 (Morfotipo verde intenso), con un promedio de 188 días, el M3 (Morfotipo morado) obtuvo un promedio de 201.33 días y el M1 (Morfotipo verde claro) un promedio de 210.42 días, siendo éste el más tardío.

Los datos obtenidos en los días a la floración de los morfotipos coinciden con la investigación realizada por Murillo (1998), que determinó al M2 (Morfotipo verde intenso) como el más precoz a la floración.

**Cuadro 18.** Prueba de Tukey al 5% de Días a la Floración para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios (días)</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	210.42	c
M2 (Morfotipo verde intenso)	188.00	a
M3 (Morfotipo morado)	201.33	b

En el Cuadro 19, se observan promedios de 199.33 días para los morfotipos tratados con F1 (Fertilización química), 200.78 días con F2 (Fertilización orgánica), 195.56 días con F3 (Fertilización combinada) y 204 días con F4 (Sin Fertilización).

**Cuadro 19.** Promedios de Días a la Floración para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios (días)</b>
F1 (Fertilización química)	199.33
F2 (Fertilización orgánica)	200.78
F3 (Fertilización combinada)	195.56
F4 (Sin Fertilización)	204.00

### 4.3 DÍAS A LA COSECHA DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA

En el Cuadro 20 el análisis de varianza de días a la cosecha detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos y la comparación entre M1 y M3 (Morfotipo verde claro con Morfotipo morado); significativo al 5% para la comparación entre M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado).

No existieron diferencias significativas para bloques, fertilización y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 2.85 % y el promedio de 266.67 días, lo que concuerda con Tapia (1996), que sostiene que el momento de cosecha esta entre los 240 a 365 días.

**Cuadro 20.** Análisis de Varianza de Días a la Cosecha de Tres Morfotipos de Jícama.

F de V	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	6800.00	35				
Bloques	66.67	2	33.33	0.58 ns	3.49	5.85
Tratamientos	5466.67	11	496.97	8.63 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	5266.67	2	2633.33	45.74 **	3.49	5.85
M1 vs M3	266.67	1	266.67	4.63 *	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	5000.00	1	5000.00	86.84 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	133.33	3	44.44	0.77 ns	3.10	4.94
Morf. x Fert.	66.67	6	11.11	0.19 ns	2.60	3.87
Error exp.	1266.67	22	57.58			
CV (%)			2.85			
Promedio (días)			266.67			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1 %

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 21), detectó la presencia de dos rangos siendo los tratamientos que ocupan el rango “b” los más precoces, en especial los tratamientos del M2 (Morfotipo verde intenso), con promedios de 250 días.

**Cuadro 21.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Días a la Cosecha.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios (días)</b>	<b>Rangos</b>
M2F2	250.00	a
M2F1	250.00	a
M2F3	250.00	a
M2F4	250.00	a
M3F1	270.00	a b
M3F2	270.00	a b
M3F3	270.00	a b
M3F4	276.67	b
M1F1	276.67	b
M1F3	276.67	b
M1F2	276.67	b
M1F4	283.33	b

En el (Cuadro 22) el primer rango fue para el M2 (Morfotipo verde intenso), siendo el más precoz con un promedio de 250 días a la cosecha, en el segundo rango se ubicó el M3 (Morfotipo morado) con un promedio de 271,67 días y en el tercer rango el M1 (Morfotipo verde claro) con 278,33 días.

**Cuadro 22.** Prueba de Tukey al 5% de Días a la Cosecha para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios (días)</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	278.33	c
M2 (Morfotipo verde intenso)	250.00	a
M3 (Morfotipo morado)	271.67	b

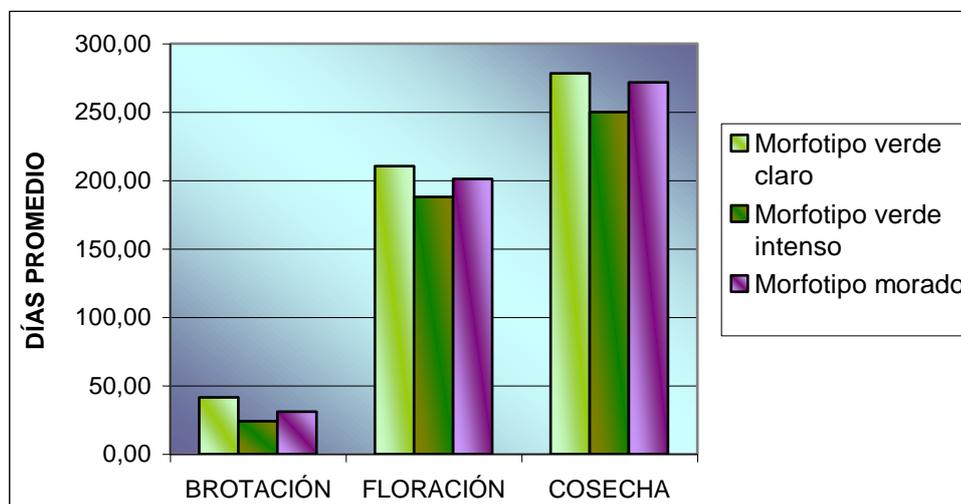
Los promedios obtenidos del Cuadro 23, indican que los morfotipos tratados con F1, F2, F3 (Fertilizaciones química, orgánica y combinada) obtuvieron promedios

de 265.56 días, mientras que los morfotipos con F4 (Sin Fertilización) obtuvieron un promedio de 270 días.

**Cuadro 23.** Promedios de Días a la Cosecha para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios (días)</b>
F1 (Fertilización química)	265.56
F2 (Fertilización orgánica)	265.56
F3 (Fertilización combinada)	265.56
F4 (Sin Fertilización)	270.00

La Figura 1, indica que en las etapas de brotación, floración y cosecha, el M2 (Morfotipo verde intenso) fue el más precoz, seguido del M3 (Morfotipo morado) y el más tardío el M1 (Morfotipo verde claro).



**Fig 1.** Días a la Brotación, Floración y Cosecha para los Tres Morfotipos de Jícama.

#### 4.4 ALTURA DE LA PLANTA DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA A LOS 45, 90, 135, 180 Y 225 DÍAS

##### 4.4.1 Altura de la planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 45 días

De acuerdo al análisis de varianza de altura de la planta a los 45 días (Cuadro 24), se detectó diferencias significativas al 1% para morfotipos y la comparación entre M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado).

No existieron diferencias significativas para bloques, tratamientos, la comparación M1 con M3 (Morfotipo verde claro con verde intenso), fertilización y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 11.62 % y el promedio general de 11.89 cm de altura a los 45 días.

**Cuadro 24.** Análisis de Varianza de Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 45 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	95.43	35				
Bloques	6.60	2	3.30	1.73 ns	3.49	5.85
Tratamientos	46.81	11	4.26	2.23 ns	2.30	3.29
Morfotipos (M)	36.01	2	18.01	9.43 **	3.49	5.85
M1 vs M3	7.65	1	7.65	4.01ns	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	28.36	1	28.36	14.85 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	7.95	3	2.65	1.39 ns	3.10	4.94
Morf x Fert.	2.84	6	0.47	0.25 ns	2.60	3.87
Error exp.	42.01	22	1.91			
CV (%)				11.62		
Promedio (cm)				11.89		

ns No significativo

\*\* Significativo al 1%

En el Cuadro 25, se observa que el primer rango ocupó el M3 (Morfotipo morado) con un promedio de 13.09 cm de altura, le sigue el M1 (Morfotipo verde claro)

con 11.96 cm y el menor rango obtuvo el M2 (Morfotipo verde intenso) con 10.64 cm.

**Cuadro 25.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 45 días para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	11.96	a b
M2 (Morfotipo verde intenso)	10.64	b
M3 (Morfotipo morado)	13.09	a

En el Cuadro 26, la fertilización aplicada presentó promedios en la altura de los morfotipos de 12.37 cm con F3 (Fertilización Combinada), 12.33 cm con F1 (Fertilización química), 11.57 cm con F2 (fertilización orgánica) y 11.30 cm con F4 (Sin Fertilización).

**Cuadro 26.** Promedios de altura de la planta a los 45 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>
F1 (Fertilización química)	12.33
F2 (Fertilización orgánica)	11.57
F3 (Fertilización combinada)	12.37
F4 (Sin Fertilización)	11.30

#### **4.4.2 Altura de la planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 90 días**

En el Cuadro 27, el análisis de varianza de altura de la planta a los 90 días detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, la comparación M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), para fertilización y la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con

Fertilizaciones química, orgánica y combinada), significativo al 5% para la comparación F3 con F1 y F2 (Fertilizaciones combinada con química y orgánica).

Para bloques, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F) no se encontraron diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue de 7.54 % y el promedio de 26.74 cm de altura a los 90 días.

**Cuadro 27.** Análisis de Varianza de Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 90 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	281.55	35				
Bloques	8.25	2	4.12	1.02 ns	3.49	5.85
Tratamientos	183.96	11	16.72	4.12 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	72.73	2	36.37	8.96 **	3.49	5.85
M1 vs M3	10.26	1	10.26	2.53 ns	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	62.48	1	62.48	15.38 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	106.07	3	35.36	8.71 **	3.10	4.94
F1vsF2	8.86	1	8.86	2.18 ns	4.35	8.10
F3 vs F1, F2	26.53	1	26.53	6.53 *	4.35	8.10
F4 vs F1, F2, F3	70.68	1	70.68	17.40 **	4.35	8.10
Morf. x Fert.	5.16	6	0.86	0.21 ns	2.60	3.87
Error exp.	89.34	22	4.06			
CV (%)			7.54			
Promedio (cm)			26.74			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1 %

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 28), detectó la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que ocuparon el rango “a” los más altos a los 90 días, destacándose en este caso el tratamiento M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada), con un promedio de 31.02 cm de altura y el más pequeño fue el tratamiento M2F4 (Morfotipo verde intenso sin Fertilización) con 22.11 cm.

**Cuadro 28.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Altura de la Planta a los 90 días.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M3F3	31.02	a
M1F3	29.28	a b
M3F1	28.90	a b
M1F1	27.97	a b c
M3F2	27.22	a b c
M2F3	26.56	a b c
M1F2	26.17	a b c
M3F4	26.17	a b c
M2F1	25.79	a b c
M2F2	25.06	b c
M1F4	24.67	b c
M2F4	22.11	c

En el Cuadro 29 la Prueba de Tukey al 5%, detecta el primer rango para el M3 (Morfotipo morado) con un promedio de 28.33 cm de altura, seguido del M1 (Morfotipo verde claro) con 27.02 cm y el menor rango fue para el M2 (Morfotipo verde intenso), con 24.88 cm.

**Cuadro 29.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta los 90 días para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	27.02	a b
M2 (Morfotipo verde intenso)	24.88	b
M3 (Morfotipo morado)	28.33	a

En el Cuadro 30 se observa que los morfotipos tratados con F3 (Fertilización combinada) ocupan el primer rango, con un promedio de 28.95 cm, le siguen los morfotipos tratados con F1 y F2 (Fertilizaciones química y orgánica) con promedios de 27.55 cm y 26.15 cm. El menor rango fue para los morfotipos tratados con F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 24.31 cm.

**Cuadro 30.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 90 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	27.55	a b
F2 (Fertilización orgánica)	26.15	a b
F3 (Fertilización combinada)	28.95	a
F4 (Sin Fertilización)	24.31	b

#### 4.4.3 Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 135 días

En el análisis de varianza (Cuadro 31), se detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, la comparación M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), para fertilización y la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada). No se encontró diferencias significativas para bloques, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F). El coeficiente de variación fue de 6.29 % y el promedio de 45.83 cm de altura a los 135 días.

**Cuadro 31.** Análisis de Varianza de Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 135 días.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab.</b>	
					<b>0.05</b>	<b>0.01</b>
Total	1079.63	35				
Bloques	4.44	2	2.22	0.27 ns	3.49	5.85
Tratamientos	892.29	11	81.12	9.76 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	649.74	2	324.87	39.08 **	3.49	5.85
M1 vs M3	32.27	1	32.27	3.88 ns	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	617.47	1	617.47	74.27 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	209.07	3	69.69	8.38 **	3.10	4.94
F1vsF2	33.29	1	33.29	4.00 ns	4.35	8.10
F3 vs F1, F2	16.51	1	16.51	1.99 ns	4.35	8.10
F4 vs F1, F2, F3	159.26	1	159.26	19.16 **	4.35	8.10
Morf. x Fert.	33.49	6	5.58	0.67 ns	2.60	3.87
Error exp.	182.90	22	8.31			
CV (%)			6.29			
Promedio (cm)			45.83			

ns No significativo

\*\* Significativo al 1 %

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 32), detectó la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que ocuparon el rango “a” los más altos, entre ellos sobresale el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con un promedio de 54 cm a los 135 días y el más pequeño el tratamiento M2F4 (Morfotipo verde intenso sin Fertilización) con 36.11 cm.

**Cuadro32.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Altura de la planta a los 135 días.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M3F3	54.00	a
M3F1	50.83	a b
M1F1	50.28	a b
M1F3	49.11	a b
M3F2	48.39	a b c
M2F1	47.00	a b c
M2F3	47.00	a b c
M3F4	43.45	a b c
M1F2	42.44	a b c
M2F2	41.33	b c
M1F4	40.00	b c
M2F4	36.11	c

En el Cuadro 33, se observa en el primer rango al M3 (Morfotipo morado) con un promedio de 49.92 cm, seguido del M1 (Morfotipo verde claro) con 47.60 cm y el menor rango fue para M2 (Morfotipo verde intenso) con 39.97 cm de altura.

**Cuadro 33.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 135 días para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	47.60	a b
M2 (Morfotipo verde intenso)	39.97	b
M3 (Morfotipo morado)	49.92	a

Los morfotipos tratados con F3 (Fertilización combinada) ocupan el primer rango con un promedio de 48.15 cm, le sigue los tratados con F1 (Fertilización química) con un promedio de 47.85 cm, en un rango inferior a los anteriores se ubican los

tratados con F2 (Fertilización orgánica) con un promedio de 45.13 cm y el último rango fue para los morfotipos tratados con F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 42.19 cm (Cuadro 34).

**Cuadro 34.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 135 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	47.85	a b
F2 (Fertilización orgánica)	45.13	b c
F3 (Fertilización combinada)	48.15	a
F4 (Sin Fertilización)	42.19	c

#### **4.4.4 Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 180 días**

En el análisis de varianza (Cuadro 35), se detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, para la comparación M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), para fertilización y la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada).

No se encontró diferencia significativa para bloques, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 4.41 % y el promedio de 75.51 cm de altura a los 180 días.

**Cuadro 35.** Análisis de Varianza de Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 180 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	1258.68	35				
Bloques	0.20	2	0.10	0.01 ns	3.49	5.85
Tratamientos	1014.05	11	92.19	8.30 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	639.96	2	319.98	28.80 **	3.49	5.85
M1 vs M3	13.62	1	13.62	1.23 ns	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	626.34	1	626.34	56.37 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	349.67	3	116.56	10.49 **	3.10	4.94
F1 vs F2	8.96	1	8.96	0.81 ns	4.35	8.10
F3 vs F1, F2	46.74	1	46.74	4.21 ns	4.35	8.10
F4 vs F1, F2, F3	293.96	1	293.96	26.46 **	4.35	8.10
Morf. x Fert.	24.42	6	4.07	0.37 ns	2.60	3.87
Error exp.	244.43	22	11.11			
CV (%)			4.41			
Promedio (cm)			75.51			

ns No significativo

\*\* Significativo al 1 %

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 36), detectó la presencia de cuatro rangos, siendo los tratamientos que ocuparon el rango “a” los más altos, entre ellos sobresale el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con un promedio de 84.65 cm y el más pequeño fue el tratamiento M2F4 (Morfotipo verde intenso sin Fertilización) con 66.83 cm.

**Cuadro 36.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Altura de la planta a los 180 días.

Tratamientos	Promedios en cm	Rangos
M3F3	84.65	a
M3F1	80.28	a b
M1F3	80.05	a b
M1F1	79.00	a b c
M3F2	78.46	a b c d
M1F2	78.39	a b c d
M3F4	73.46	b c d
M1F4	73.39	b c d
M2F3	72.36	b c d
M2F1	71.53	b c d
M2F2	69.72	c d
M2F4	64.83	d

En el Cuadro 37, se observa que el M3 (Morfotipo morado) ocupa el primer rango con un promedio de 79.21 cm, seguido del M1 (Morfotipo verde claro) con 77.71 cm y el menor rango fue para el M2 (Morfotipo verde intenso), con 69.61 cm de altura.

**Cuadro 37.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 180 días para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	77.71	a b
M2 (Morfotipo verde intenso)	69.61	b
M3 (Morfotipo morado)	79.21	a

Los promedios de Cuadro 38, indican que el primer rango ocupan los morfotipos tratados con F3 (Fertilización combinada) con 79.02 cm, le siguen los tratados con y F1 (Fertilización química) con 76.94 cm, en un rango menor a los anteriores se ubican los morfotipos tratados con F2 (Fertilización orgánica) con 75.52 cm y el último rango fue para los morfotipos tratados con F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 70.56 cm.

**Cuadro 38.** Prueba de Tukey de Altura de la Planta a los 180 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	76.94	a b
F2 (Fertilización orgánica)	75.52	b c
F3 (Fertilización combinada)	79.02	a
F4 (Sin Fertilización)	70.56	c

#### 4.4.5 Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 225 días

En el análisis de varianza de altura de la planta a los 225 días (Cuadro 39), se detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, la comparación M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), y para fertilización; significativo al 5% para la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada) y no se encontró diferencias significativas para bloques, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 6.84 % y el promedio de 103.83 cm de altura a los 225 días, el cual es mayor a las alturas citadas por Castillo y Mazón (1997), comprendidas entre 34.5 cm y 78.6 cm, esto debido posiblemente a las diferentes condiciones del suelo y ambientales en las que se desarrollaron cada investigación.

**Cuadro 39.** Análisis de Varianza de Altura de la Planta de Tres Morfotipos de Jícama a los 225 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	3540.32	35				
Bloques	308.24	2	154.12	3.06 ns	3.49	5.85
Tratamientos	2123.37	11	193.03	3.83 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	869.39	2	434.69	8.63 **	3.49	5.85
M1 vs M3	125.31	2	62.65	1.24 ns	3.49	5.85
M2 vs M1, M3	744.08	2	372.04	7.38 **	3.49	5.85
Fertilización (F)	1019.84	3	339.95	6.75 **	3.10	4.94
F1 vs F2	125.35	3	41.78	0.83 ns	3.10	4.94
F3 vs F1, F2	275.00	3	91.67	1.82 ns	3.10	4.94
F4 vs F1, F2, F3	619.49	3	206.50	4.10 *	3.10	4.94
Morf. x Fert.	234.14	6	39.02	0.77 ns	2.60	3.87
Error exp.	1108.72	22	50.40			
CV (%)			6.84			
Promedio (cm)			103.83			

ns No significativo  
 \*\* Significativo al 1 %  
 \* Significativo al 5 %

La prueba de Tukey al 5% (Cuadro 40), detectó la presencia de dos rangos, en los cuales los tratamientos que ocupan el rango “a” fueron los más altos, entre este rango reincide como el mejor tratamiento el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con un promedio de 122 cm de altura a los 225 días.

**Cuadro 40.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Altura de la planta a los 225 días.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M3F3	122.00	a
M1F1	110.50	a b
M3F1	109.78	a b
M1F3	108.56	a b
M3F2	105.39	a b
M1F2	102.94	a b
M2F3	101.67	a b
M3F4	100.17	a b
M2F1	99.56	b
M1F4	97.05	b
M2F2	95.67	b
M2F4	92.72	b

El Cuadro 41, indica que el M3 (Morfotipo morado) ocupa el primer rango con un promedio de 109.33 cm, siendo este el más alto de los tres morfotipos a los 225 días, le sigue el M1 (Morfotipo verde claro) con 104.76 cm y el menor rango fue para el M2 (Morfotipo verde intenso), con 97.40 cm de altura, siendo este el más pequeño.

**Cuadro 41.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 225 días para Morfotipos.

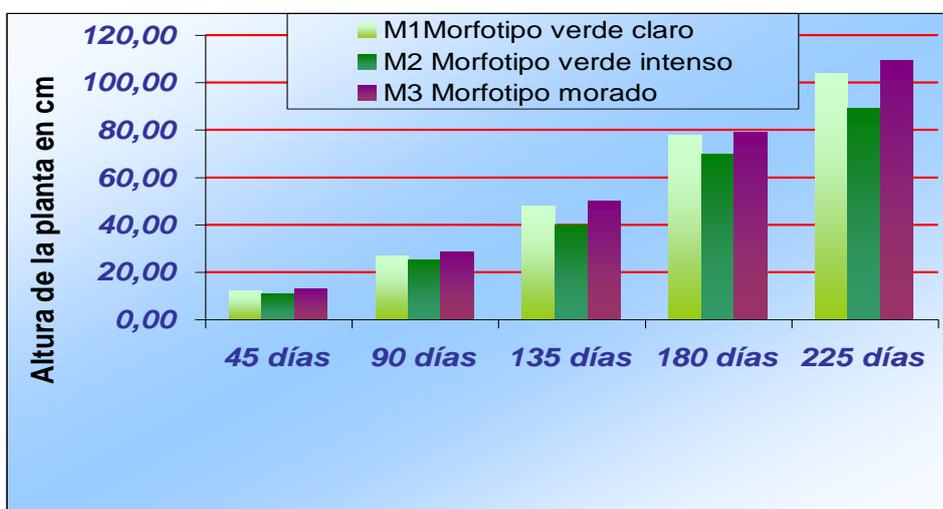
<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	104.76	a b
M2 (Morfotipo verde intenso)	97.40	b
M3 (Morfotipo morado)	109.33	a

Los promedios de Cuadro 42, muestran que el primer rango es para los morfotipos tratados con F3 (Fertilización combinada) con 106.74 cm, siendo esta fertilización superior a las demás, le siguen los morfotipos tratados con F1 (Fertilización química) con 104.76 cm y con F2 (Fertilización orgánica) con 98.78 cm y el menor rango fue para los morfotipos tratados con F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 93.22 cm.

**Cuadro 42.** Prueba de Tukey al 5% de Altura de la Planta a los 225 para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	104.76	a b
F2 (Fertilización orgánica)	98.78	a b
F3 (Fertilización combinada)	106.74	a
F4 (Sin Fertilización)	93.22	b

La Figura 2 muestra el desarrollo de los tres morfotipos de jícama a los 45, 90, 135, 180 y 225 días, en la cual se observa que en todas las etapas alcanzó la mayor altura el M3 (Morfotipo morado), seguido del M1 (Morfotipo verde claro) y el más pequeño fue el M2 (Morfotipo verde intenso).



**Fig 2.** Desarrollo de los Tres Morfotipos de Jícama a los 45, 90, 135, 180 y 225 días.

La Figura 3 indica que las fertilizaciones F1, F2 y F3 (Fertilizaciones química, orgánica y combinada) fueron superiores a los tratamientos con F4 (sin Fertilización), siendo la mejor en todas las etapas la F3 (fertilización Combinada).

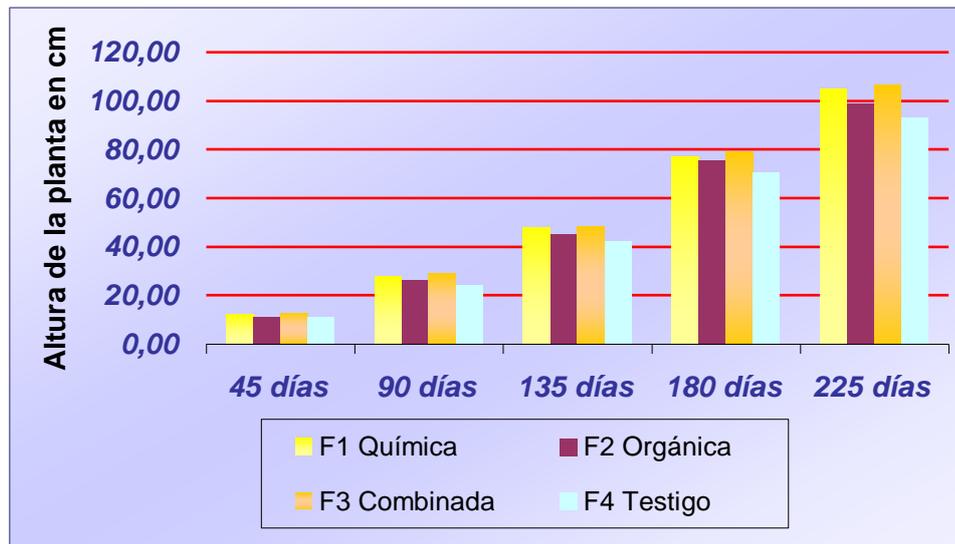


Fig 3. Efecto de la Fertilización en la altura de los Morfotipos a los 45, 90, 135,180 y225 días.

#### 4.5 DIÁMETRO DEL TALLO DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA A LOS 45, 90, 135, 180 Y 225 DÍAS

##### 4.5.1 Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 45 días

En el análisis de varianza (Cuadro 43), no se encontró diferencias significativas para ninguno de sus componentes, lo que indica que en esta etapa no hubo variación en el diámetro del tallo de los morfotipos y tampoco existió influencia de la fertilización.

El coeficiente de variación fue de 6.34 % y el promedio de 1.01 cm de diámetro a los 45 días.

**Cuadro 43.** Análisis de Varianza de Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 45 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	0,18	35				
Bloques	0,00	2	0,002	0,61 ns	3,49	5,85
Tratamientos	0,08	11	0,008	1,87 ns	2,30	3,29
Morfotipos (M)	0,02	2	0,011	2,77 ns	3,49	5,85
Fertilización (F)	0,04	3	0,013	3,06 ns	3,10	4,94
Morf. x Fert.	0,02	6	0,004	0,98 ns	2,60	3,87
Error exp.	0,09	22	0,004			
CV (%)			6,34			
Promedio (cm)			1,01			

ns No significativo

Los promedios del Cuadro 44, muestran que los morfotipos obtuvieron diámetros del tallo de 0.99 cm para el M1 (Morfotipo verde claro), 1.00 cm para el M2 (Morfotipo verde intenso) y 1.05 cm para el M3 (Morfotipo morado).

**Cuadro 44.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 45 días para Morfotipos.

Morfotipos	Promedios en cm
M1 (Morfotipo verde claro)	0.99
M2 (Morfotipo verde intenso)	1.00
M3 (Morfotipo morado)	1.05

Los promedios del Cuadro 45, indican diámetros del tallo a los 45 días de 1.03 cm para morfotipos con F1 (Fertilización química), 0.99 cm con F2 (Fertilización orgánica), 1.05 cm con F3 (Fertilización combinada) y 0.97 cm con F4 (sin Fertilización).

**Cuadro 45.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 45 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>
F1 (Fertilización química)	1.03
F2 (Fertilización orgánica)	0.99
F3 (Fertilización combinada)	1.05
F4 (Sin Fertilización)	0.97

#### 4.5.2 Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 90 días

En el análisis de varianza de diámetro del tallo a los 90 días (Cuadro 46), no se encontraron diferencias significativas para ninguno de sus componentes, lo que indica que en esta etapa tampoco hubo variación en el diámetro del tallo de los morfotipos y no existió influencia de la fertilización.

El coeficiente de variación fue de 6.19 % y el promedio de diámetro del tallo fue de 1.81cm a los 90 días.

**Cuadro 46.** Análisis de Varianza de Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 90 días.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab.</b>	
					0.05	0.01
Total	0.45	35				
Bloques	0.01	2	0.00	0.27 ns	3.49	5.85
Tratamientos	0.17	11	0.02	1.25 ns	2.30	3.29
Morfotipos (M)	0.06	2	0.03	2.56 ns	3.49	5.85
Fertilización (F)	0.10	3	0.03	2.64 ns	3.10	4.94
Morf. x Fert.	0.01	6	0.00	0.12 ns	2.60	3.87
Error exp.	0.28	22	0.01			
CV (%)				6.19		
Promedio (cm)				1.81		

ns No significativo

En el Cuadro 47 se muestran los promedios de los morfotipos, que obtuvieron diámetros del tallo a los 90 días de 1.79 cm (Morfotipo verde claro), 1.77cm (Morfotipo verde intenso) y 1.87cm (Morfotipo morado).

**Cuadro 47.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 90 días para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	1.79
M2 (Morfotipo verde intenso)	1.77
M3 (Morfotipo morado)	1.87

Para fertilización (Cuadro 48), los morfotipos obtuvieron promedios de 1.84 cm con F1 (Fertilización química), 1.79 cm con F2 (Fertilización orgánica), 1.87 cm con F3 (Fertilización combinada) y 1.73 cm con F4 (sin Fertilización).

**Cuadro 48.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 90 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>
F1 (Fertilización química)	1.84
F2 (Fertilización orgánica)	1.79
F3 (Fertilización combinada)	1.87
F4 (Sin Fertilización)	1.73

#### **4.5.3 Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 135 días**

En el análisis de varianza de diámetro del tallo a los 135 días (Cuadro 49), se detectó diferencias significativas al 5% para Fertilización y la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con fertilizaciones química, orgánica y combinada).

No se encontraron diferencias significativas para bloques, tratamientos, morfotipos y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

Se presentó un coeficiente de variación de 6.51 % y un promedio de diámetro del tallo de 3.11cm a los 135 días.

**Cuadro 49.** Análisis de Varianza de Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 135 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	0.50	35				
Bloques	0.01	2	0.00	0.30 ns	3.49	5.85
Tratamientos	0.21	11	0.02	1.43 ns	2.30	3.29
Morfotipos (M)	0.07	2	0.03	2.56 ns	3.49	5.85
Fertilización (F)	0.13	3	0.04	3.23 *	3.10	4.94
F1 vs F2	0.01	1	0.01	0.86 ns	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	0.04	1	0.04	3.15 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	0.07	1	0.07	5.68 *	4.35	8.10
Morf x Fert	0.01	6	0.00	0.16 ns	2.60	3.87
Error exp.	0.29	22	0.01			
CV (%)				6.51		
Promedio (cm)				3.11		

ns No significativo

- Significativo al 5 %

En el Cuadro 50 los promedios de los morfotipos en el diámetro del tallo a los 135 días fueron de 3.10 cm para el M1 (Morfotipo verde claro), 3.07 cm para el M2 (Morfotipo verde intenso) y 3.17 cm para el M3 (Morfotipo morado).

**Cuadro 50.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 135 días para Morfotipos.

Morfotipos	Promedios en cm
M1 (Morfotipo verde claro)	3.10
M2 (Morfotipo verde intenso)	3.07
M3 (Morfotipo morado)	3.17

La Prueba de Tukey al 5% (Cuadro 51), detectó un solo rango es decir que las F1, F2, F3 y F4 (Fertilizaciones química, orgánica, combinada y sin fertilización) con promedios de 3.14 cm, 3.09 cm, 3.19 cm y 3.03 cm respectivamente, influyeron en los morfotipos de la misma forma.

**Cuadro 51.** Prueba de Tukey al 5% de Diámetro del Tallo a los 135 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	3.14	a
F2 (Fertilización orgánica)	3.09	a
F3 (Fertilización combinada)	3.19	a
F4 (Sin Fertilización)	3.03	a

#### **4.5.4 Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 180 días**

El análisis de varianza de diámetro del tallo a los 180 días (Cuadro 52), detectó diferencias significativas al 5% para fertilización y la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada) y no se encontró diferencias significativas para bloques, tratamientos morfotipos, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 6.25 % y el promedio de diámetro del tallo fue de 4.05 cm a los 180 días.

**Cuadro 52.** Análisis de Varianza de Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 180 días.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	0.61	35				
Bloques	0.01	2	0.01	0.45 ns	3.49	5.85
Tratamientos	0.27	11	0.02	1.66 ns	2.30	3.29
Morfotipos (M)	0.04	2	0.02	1.43 ns	3.49	5.85
Fertilización (F)	0.17	3	0.06	3.93 *	3.10	4.94
F1 vs F2	0.00	1	0.00	0.29 ns	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	0.06	1	0.06	4.32 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	0.11	1	0.11	7.18 *	4.35	8.10
Morf x Fert	0.05	6	0.01	0.60 ns	2.60	3.87
Error exp.	0.33	22	0.01			
CV (%)				6.25		
Promedio (cm)				4.05		

ns No significativo  
\* Significativo al 5 %

Los promedios de diámetro del tallo a los 180 días en los morfotipos (Cuadro53), fueron de 4.04 cm para el M1 (Morfotipo verde claro), 4.01cm para el M2 (Morfotipo verde intenso) y 4.10 cm para el M3 (Morfotipo morado).

**Cuadro 53.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 180 días para Morfotipos.

Morfotipos	Promedios en cm
M1 (Morfotipo verde claro)	4.04
M2 (Morfotipo verde intenso)	4.01
M3 (Morfotipo morado)	4.10

En el Cuadro 54 se presenta un solo rango para las fertilizaciones, es decir que en este caso también las F1, F2, F3 y F4 (Fertilizaciones química, orgánica, combinada y sin fertilización) con promedios de 4.06 cm, 4.03 cm, 4.15 cm y 3.95 cm respectivamente, influyeron en los morfotipos de la misma forma.

**Cuadro 54.** Prueba de Tukey al 5% de Diámetro del Tallo a los 180 días para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	4.06	a
F2 (Fertilización orgánica)	4.03	a
F3 (Fertilización combinada)	4.15	a
F4 (Sin Fertilización)	3.95	a

#### 4.5.5 Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 225 días

En el análisis de varianza de diámetro del tallo a los 225 días (Cuadro 55), se detectó diferencias significativas al 5% para fertilización y al 1% para la comparación F4 con F1, F2 y F3, no se encontraron diferencias significativas para bloques, tratamientos, morfotipos, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 5.50 % y el promedio de 4.75cm a los 225 días.

**Cuadro 55.** Análisis de Varianza para Diámetro del Tallo de Tres Morfotipos de Jícama a los 225 días.

<b>FV</b>	<b>SC</b>	<b>GL</b>	<b>CM</b>	<b>Fcal</b>	<b>Ftab.</b>	
					<b>0.05</b>	<b>0.01</b>
Total	0.71	35				
Bloques	0.03	2	0.01	0.88 ns	3.49	5.85
Tratamientos	0.33	11	0.03	1.88 ns	2.30	3.29
Morfotipos (M)	0.06	2	0.03	1.97 ns	3.49	5.85
Fertilización (F)	0.21	3	0.07	4.28 *	3.10	4.94
F1 vs F2	0.00	1	0.00	0.20 ns	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	0.07	1	0.07	4.26 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	0.13	1	0.13	8.39 **	4.35	8.10
Morf x Fert	0.06	6	0.01	0.64 ns	2.60	3.87
Error exp.	0.35	22	0.02			
CV (%)			5.50			
Promedio (cm)			4.75			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1%

En el Cuadro 56 se observa que los morfotipos no obtuvieron diferencias significativas en el diámetro del tallo a los 225 días, es decir que fueron estadísticamente iguales. Los promedios del Cuadro57 indican que obtuvieron diámetros de 4.75 cm M1 (Morfotipo verde claro), 4.70 cm M2 (Morfotipo verde intenso) y 4.80 cm M3 (Morfotipo morado).

**Cuadro 56.** Promedios de Diámetro del Tallo a los 225 días para Morfotipos.

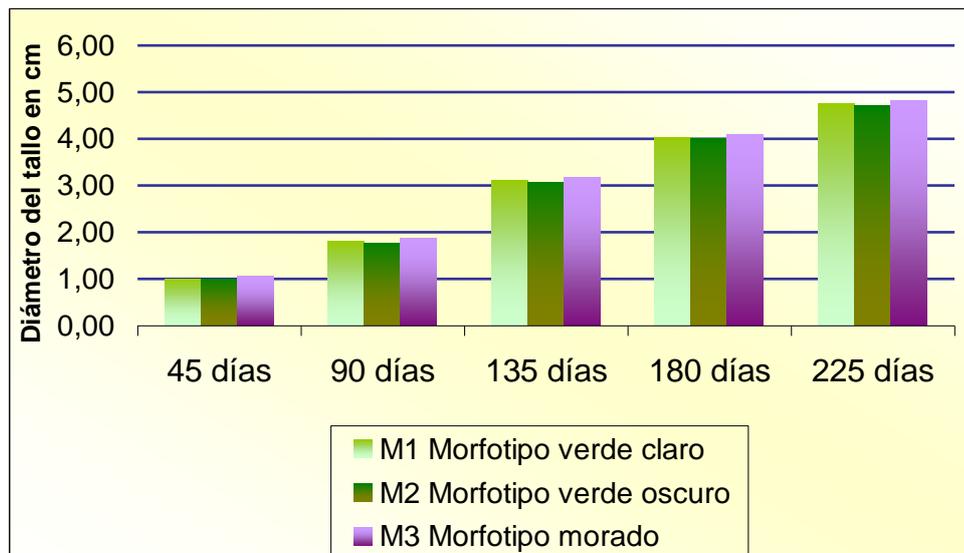
<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	4.75
M2 (Morfotipo verde intenso)	4.70
M3 (Morfotipo morado)	4.80

En el Cuadro 57 se evidencia un solo rango para las fertilizaciones, es decir que las F1, F2, F3 y F4 (Fertilizaciones química, orgánica, combinada y sin fertilización) influyeron en los morfotipos de la misma forma y obtuvieron promedios de 4.77 cm, 4.74 cm, 4.86 cm y 4.65 cm respectivamente.

**Cuadro 57.** Prueba de Tukey al 5% de Diámetro del Tallo a los 225 días para Fertilización.

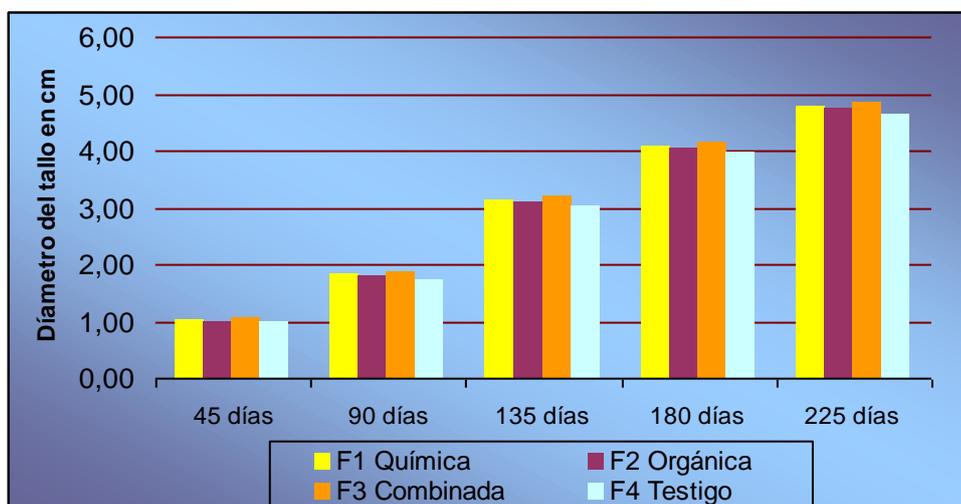
<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	4.77	a
F2 (Fertilización orgánica)	4.74	a
F3 (Fertilización combinada)	4.86	a
F4 (Sin Fertilización)	4.65	a

La Figura 4, representa el desarrollo del diámetro del tallo de los morfotipos de Jícama a los 45, 90, 135, 180 y 225 días; etapas en las cuales no existieron diferencias significativas entre los morfotipos.



**Fig 4.** Diámetro del Tallo de los Tres Morfotipos de Jícama a los 45, 90, 135, 180 y 225 días

En el diámetro de tallos la fertilización aplicada tuvo efecto desde los 135 días en adelante, influyendo de la misma forma en los tres morfotipos (Fig 5).



**Fig 5.** Efecto de la Fertilización en el Diámetro del Tallo de los Tres Morfotipos de Jícama a los 45, 90, 135, 180 y 225 días

#### 4.6 RENDIMIENTO DE RAÍCES TUBEROSAS DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA

En el análisis de varianza de rendimiento de raíces tuberosas (Cuadro 58), se observa diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, las comparaciones M1 y M3 (Morfotipo verde claro con Morfotipo morado), para fertilización, las comparaciones entre F1 con F2 (fertilizaciones química con orgánica); F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con fertilizaciones química, orgánica y combinada) y significativo al 5% para la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F). No se encontró diferencias significativas para bloques y las demás comparaciones ortogonales.

El coeficiente de variación fue de 7.60% y el promedio de rendimiento de raíces tuberosas fue de 22.12 Tm/ha.

**Cuadro 58.** Análisis de Varianza de Rendimiento de Raíces Tuberosas de Tres Morfotipos de Jícama.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	359.54	35				
Bloques	2.33	2	1.17	0.41 ns	3.49	5.85
Tratamientos	294.97	11	26.82	9.48 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	73.12	2	36.56	12.92 **	3.49	5.85
M1 vs M3	73.12	1	73.12	25.85 **	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	0.00	1	0.00	0.00 ns	4.35	8.10
Fertilización (F)	170.00	3	56.67	20.03 **	3.10	4.94
F1 vs F2	50.31	1	50.31	17.79 **	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	8.48	1	8.48	3.00 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	111.22	1	111.22	39.32 **	4.35	8.10
Morf x Fert	51.84	6	8.64	3.05 *	2.60	3.87
Error exp.	62.23	22	2.83			
CV (%)			7.60			
Promedio (Tm/ha)			22.12			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1%

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 59), detectó la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que ocuparon el rango “a” los de mayor rendimiento de raíces tuberosas, en este caso los mejores tratamientos fueron el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con un promedio de 27.87 Tm/ha, el M3F1 (Morfotipo morado con Fertilización química) con 26.99 Tm/ha, el M2F1 (Morfotipo verde intenso con Fertilización química) con 24.08 Tm/ha y el M2F3 (Morfotipo verde intenso con Fertilización combinada) con 23.07 Tm/ha y los de menor rendimiento fueron los tratamientos M1F4 (Morfotipo verde claro sin Fertilización) con un promedio de 18.88 Tm/ha y el M3F4 (Morfotipo morado sin Fertilización) con un promedio de 18.57 Tm/ha.

**Cuadro 59.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Rendimiento de Raíces Tuberosas.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
M3F3	27.87	a
M3F1	26.99	a b
M2F1	24.08	a b c
M2F3	23.07	a b c d
M1F1	22.17	b c d
M3F2	22.06	b c d
M2F2	21.53	c d
M1F3	20.85	c d
M2F4	19.80	c d
M1F2	19.62	c d
M1F4	18.88	d
M3F4	18.57	d

En el Cuadro 60, la Prueba de Tukey al 5% para morfotipos indica la presencia de dos rangos, ubicándose en el primer rango el M3 (Morfotipo morado) con un rendimiento de raíces tuberosas promedio de 23.87 Tm/ha, seguido de el M2 (Morfotipo verde intenso) con un promedio de 22.12 Tm/ha y el menor rango ocupó el M1 (Morfotipo verde claro) con un promedio de 20.38 Tm/ha.

**Cuadro 60.** Prueba de Tukey al 5% de Rendimiento de Raíces Tuberosas para Morfotipos.

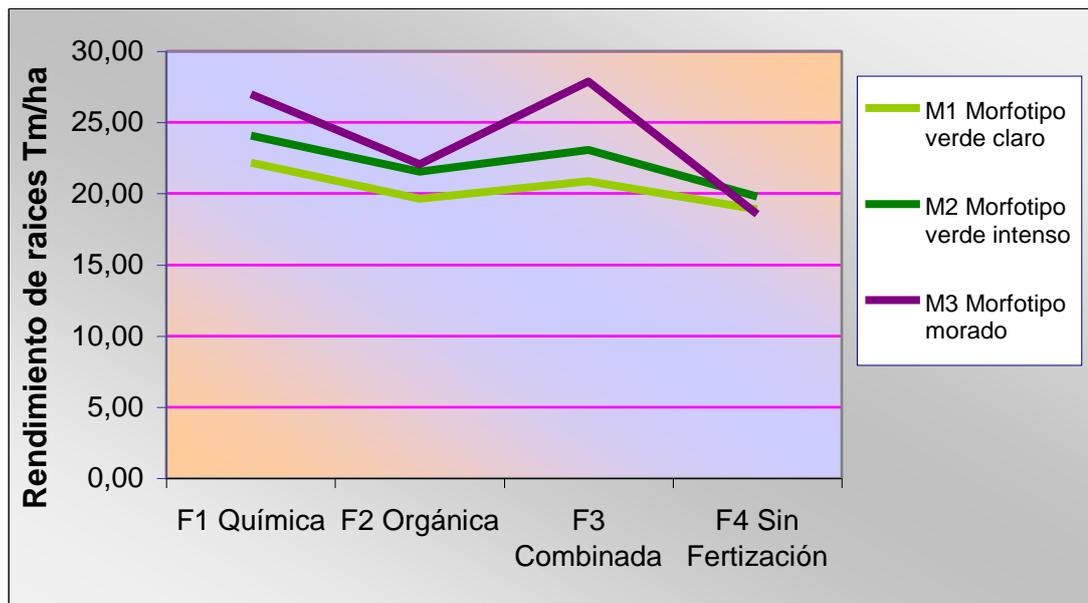
<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	20.38	b
M2 (Morfotipo verde intenso)	22.12	a b
M3 (Morfotipo morado)	23.87	a

En el Cuadro 61, la Prueba de Tukey al 5% para fertilizaciones muestra la presencia de tres rangos, hallándose en el primer rango la F1 (Fertilización química) con un promedio de rendimiento de raíces en los morfotipos de 24.41 Tm/ha, seguido de F3 (Fertilización combinada) con un promedio de 23.93 Tm/ha, en un rango inferior a las anteriores se ubica la F2 (Fertilización orgánica) con un promedio de 21.07 Tm/ha y el último rango fue para la F4 (Sin Fertilización) que obtuvo un promedio de 19.08 Tm/ha.

**Cuadro 61.** Prueba de Tukey al 5% de Rendimiento de Raíces Tuberosas para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	24.41	a
F2 (Fertilización orgánica)	21.07	b c
F3 (Fertilización combinada)	23.93	a b
F4 (Sin Fertilización)	19.08	c

La Figura 6 indica que la tendencia de la fertilización aplicada en los morfotipos no es la misma, pues se observa que hubo interacción lo cual demuestra que la fertilización influyó en el rendimiento de las raíces tuberosas de los morfotipos de manera diferente. El M3 (Morfotipo morado) fue el que presentó mayor respuesta a la F1 y F3 (Fertilización química y combinada), obteniendo el mayor rendimiento respecto a los otros morfotipos.



**Fig 6.** Interacción de los Factores AB (Morfotipo-Fertilización) para Rendimiento de Raíces Tuberosas

#### **4.7 RENDIMIENTO DE BIOMASA (TALLOS Y HOJAS) DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA EN BASE FRESCA**

El análisis de varianza de rendimiento de biomasa (tallos y hojas) en base fresca (Cuadro 62), detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, las comparaciones M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), fertilización y para la comparación F4 con F1, F2 y F3 (sin Fertilización con fertilizaciones química, orgánica y combinada).

No se encontró diferencias significativas para bloques, el resto de las comparaciones ortogonales y para la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 6.59 % y el promedio de rendimiento de biomasa en base fresca fue de 18.63 Tm/ha.

**Cuadro 62.** Análisis de Varianza de Rendimiento de Biomasa (tallos y hojas) de Tres Morfotipos de Jícama en Base Fresca.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	156.32	35				
Bloques	6.31	2	3.16	2.09 ns	3.49	5.85
Tratamientos	116.85	11	10.62	7.05 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	80.36	2	40.18	26.66 **	3.49	5.85
M1 vs M3	3.80	1	3.80	2.52 ns	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	76.56	1	76.56	50.80 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	34.32	3	11.44	7.59 **	3.10	4.94
F1 vs F2	0.42	1	0.42	0.28 ns	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	1.25	1	1.25	0.83 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	32.65	1	32.65	21.66 **	4.35	8.10
Morf x Fert	2.17	6	0.36	0.24 ns	2.60	3.87
Error exp.	33.16	22	1.51			
CV (%)			6.59			
Promedio (Tm/ha)			18.63			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1%

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 63), detectó la presencia de cinco rangos, siendo los que ocuparon el rango “a” los tratamientos de mayor rendimiento de biomasa (tallos y hojas) en peso fresco, dentro de los cuales se destaca el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con un promedio de 20,84 Tm/ha y en el rango “e” se ubica con el menor rendimiento el tratamiento M2F4 (Morfotipo verde intenso sin Fertilización) con un promedio de 14,38 Tm/ha.

**Cuadro 63.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Rendimiento de Biomasa (tallos y hojas) en Base Fresca.

Tratamientos	Promedios en Tm/ha	Rangos
M3F3	20.84	a
M3F1	20.47	a b
M3F2	20.21	a b
M1F3	19.82	a b
M1F1	19.76	a b c
M1F2	19.60	a b c
M3F4	18.69	a b c
M1F4	17.86	b c d
M2F3	17.78	b c d e
M2F1	17.30	c d e
M2F2	16.80	d e
M2F4	14.38	e

En el Cuadro 64, la Prueba de Tukey al 5% para morfotipos muestra dos rangos, ubicándose en el primer rango el M3 (Morfotipo morado) con un rendimiento de biomasa en base fresca de 20.05 Tm/ha, seguido de el M1 (Morfotipo verde claro) con un promedio de 19.18 Tm/ha y el menor rango ocupó el M2 (Morfotipo verde intenso) con un promedio 16.56 Tm/ha.

**Cuadro 64.** Prueba de Tukey de Rendimiento de Biomasa (tallos y hojas) en Base Fresca para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	19.26	a b
M2 (Morfotipo verde intenso)	16.56	b
M3 (Morfotipo morado)	20.05	a

En el Cuadro 65, la Prueba de Tukey al 5% para fertilizaciones indica la presencia de tres rangos, encontrándose en el primer rango las F3 y F1 (Fertilizaciones combinada y química) con rendimientos de biomasa en base fresca de 19.48 Tm/ha y 19.18 Tm/ha respectivamente, le sigue la F2 (Fertilización orgánica) con un rendimiento promedio de 18.87 Tm/ha y el menor rango obtuvo la F4 (Sin Fertilización) con 19.08 Tm/ha.

**Cuadro 65.** Prueba de Tukey al 5% de Rendimiento de (tallos y hojas) en Base Fresca para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	19.18	a
F2 (Fertilización orgánica)	18.87	a b
F3 (Fertilización combinada)	19.48	a
F4 (Sin Fertilización)	16.98	b

#### 4.8 RENDIMIENTO DE BIOMASA (TALLOS Y HOJAS) DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA EN BASE SECA

El análisis de varianza de rendimiento de biomasa (tallos y hojas) en base seca (Cuadro 66), detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, las comparaciones M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), fertilización y para la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada).

No se encontró diferencias significativas para bloques, el resto de las comparaciones ortogonales y para la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 6.58 % y el promedio de biomasa en base seca fue de 11.32 Tm/ha.

**Cuadro 66.** Análisis de Varianza de Rendimiento de Biomasa (tallos y hojas) de Tres Morfotipos de Jícama en Base Seca. Ibarra, 2006.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	97.12	35				
Bloques	1.28	2	0.64	1.15 ns	3.49	5.85
Tratamientos	83.62	11	7.60	13.70 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	62.60	2	31.30	56.39 **	3.49	5.85
M1 vs M3	0.84	1	0.84	1.51 ns	3.49	8.10
M2 vs M1, M3	61.76	1	61.76	111.26 **	3.49	8.10
Fertilización (F)	20.15	3	6.72	12.10 **	3.10	4.94
F1 vs F2	0.06	1	0.06	0.10 ns	3.10	8.10
F3 vs F1,F2	0.78	1	0.78	1.41 ns	3.10	8.10
F4 vs F1,F2,F3	19.31	1	19.31	34.78 **	3.10	8.10
Morf x Fert	0.88	6	0.15	0.26 ns	2.60	3.87
Error exp.	12.21	22	0.56			
CV (%)			6.58			
Promedio (Tm/ha)			11.32			

ns No significativo

\*\* Significativo al 1%

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 67), detectó la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que ocuparon el rango “a” los de mayor rendimiento de biomasa (tallos y hojas) en base seca, dentro de los cuales se destaca el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con un promedio de 13.14 Tm/ha.

El menor rendimiento, en el rango “c” fue para el tratamiento M2F4 (Morfotipo verde intenso Sin fertilización) con un promedio de 7.84 Tm/ha.

**Cuadro 67.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Rendimiento de Biomasa (tallos y hojas) en Base Seca.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
M3F3	13.14	a
M3F1	12.65	a b
M3F2	12.60	a b
M1F3	12.59	a b
M1F1	12.43	a b
M1F2	12.26	a b
M3F4	11.35	a b c
M1F4	10.97	b c
M2F3	10.23	b c
M2F1	9.96	b c
M2F2	9.84	b c
M2F4	7.84	c

En el Cuadro 68, la Prueba de Tukey al 5% para morfotipos detecta dos rangos, siendo el primer rango para los morfotipos M3 y M1 (Morfotipos morado y verde claro) con rendimientos de biomasa en base seca de 12.44 Tm/ha y 12.06 Tm/ha respectivamente. El menor rango fue para el M2 (Morfotipo verde intenso) con un rendimiento promedio 9.47 Tm/ha.

**Cuadro 68.** Prueba de Tukey al 5% de Rendimiento de (tallos y hojas) en Base Fresca para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	12.06	a
M2 (Morfotipo verde intenso)	9.47	b
M3 (Morfotipo morado)	12.44	a

En el Cuadro 69, la Prueba de Tukey al 5% para fertilizaciones indica la presencia de dos rangos, encontrándose en el primer rango las F3, F1 y F2 (Fertilizaciones combinada, química y orgánica) con rendimientos de biomasa en base seca de 11.99 Tm/ha, 11.68 Tm/ha y 11.57 Tm/ha respectivamente, le sigue la F2. El menor rango obtuvo la F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 10.05 Tm/ha.

**Cuadro 69.** Prueba de Tukey al 5% de Rendimiento de (tallos y hojas) en Base Seca para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en Tm/ha</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	11.68	a
F2 (Fertilización orgánica)	11.57	a
F3 (Fertilización combinada)	11.99	a
F4 (Sin Fertilización)	10.05	b

#### **4.8 LONGITUD DE RAÍCES TUBEROSAS ÚTILES DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA**

En el análisis de varianza de longitud de raíces tuberosas útiles (Cuadro 70), se detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, para las comparaciones M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), fertilización y para la comparación F4 con F1, F2 y F3 (Sin

Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada); significativo al 5% para la comparación F1 con F2 (Fertilizaciones química con orgánica).

No se encontró diferencias significativas para bloques, las demás comparaciones ortogonales y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 5.96 % y el promedio general de longitud de raíces tuberosas fue de 17.30 cm.

**Cuadro 70.** Análisis de Varianza de Longitud de Raíces Tuberosas Útiles de Tres Morfotipos de Jícama. Ibarra, 2006.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	135.79	35				
Bloques	4.00	2	2.00	1.88 ns	3.49	5.85
Tratamientos	108.37	11	9.85	9.25 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	66.58	2	33.29	31.27 **	3.49	5.85
M1 vs M3	0.09	1	0.09	0.08 ns	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	66.49	1	66.49	62.46 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	32.11	3	10.70	10.06 **	3.10	4.94
F1 vs F2	6.06	1	6.06	5.69 *	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	1.57	1	1.57	1.47 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	24.49	1	24.49	23.01 **	4.35	8.10
Morf x Fert	9.68	6	1.61	1.51 ns	2.60	3.87
Error exp.	23.42	22	1.06			
CV (%)			5.96			
Promedio (cm)			17.30			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1%

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 71), detectó la presencia de cuatro rangos, siendo los tratamientos que ocuparon el rango “a” los de mayor longitud de raíces tuberosas, entre ellos se encuentran el M2F1 (Morfotipo verde intenso con Fertilización química) con un promedio de 20.89 cm, el M2F3 (Morfotipo verde intenso con Fertilización combinada) con 19.86 cm, el M2F2

(Morfotipo verde intenso con Fertilización orgánica) con 18.58 cm y el M3F3 (Morfotipo morado con Fertilización combinada) con 17.83 cm.

El rango “d” ocupó el tratamiento de menor rendimiento con 14.22 Tm/ha correspondiente al M3F4 (Morfotipo morado sin Fertilización).

**Cuadro 71.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Longitud de Raíces Tuberosas Útiles.

<b>Tratamientos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M2F1	20.89	a
M2F3	19.86	a b
M2F2	18.58	a b c
M3F3	17.83	a b c
M2F4	17.56	b c
M3F1	16.89	b c d
M1F1	16.78	b c d
M1F3	16.66	c d
M1F2	16.33	c d
M3F2	16.17	c d
M1F4	15.83	c d
M3F4	14.22	d

En el Cuadro 72, la Prueba de Tukey al 5% para morfotipos detecta dos rangos, ubicándose en el primer rango el M2 (Morfotipo verde intenso) con un promedio de 19.22 cm de longitud de raíces, y en el segundo rango los morfotipos M1 y M3 (Morfotipos verde claro y morado) con promedios 16.40 cm y 16.28 cm.

**Cuadro 72.** Prueba de Tukey al 5% de Longitud de Raíces Tuberosas Útiles para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	16.40	b
M2 (Morfotipo verde intenso)	19.22	a
M3 (Morfotipo morado)	16.28	b

En el Cuadro 73, la Prueba de Tukey al 5% para fertilizaciones indica la presencia de dos rangos, encontrándose en el primer rango las F1 y F3 (Fertilizaciones

química y combinada) con promedios en longitud de raíces 18.19 cm y 18.12cm, le sigue la F2 (Fertilización orgánica) con un promedio de 17.03 cm y el menor rango fue para la F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 15.87 cm.

**Cuadro 73.** Prueba de Tukey al 5% de Longitud de Raíces Tuberosas Útiles para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	18.19	a
F2 (Fertilización orgánica)	17.03	a b
F3 (Fertilización combinada)	18.12	a
F4 (Sin Fertilización)	15.87	b

#### **4.10 DIÁMETRO DE RAÍCES TUBEROSAS ÚTILES DE TRES MORFOTIPOS DE JÍCAMA**

En el análisis de varianza de diámetro de raíces tuberosas útiles (Cuadro 74), se detectó diferencias significativas al 1% para tratamientos, morfotipos, para la comparación M2 con M1 y M3 (Morfotipo verde intenso con Morfotipos verde claro y morado), fertilización y para las comparaciones F1 con F2 ( Fertilización química con fertilización orgánica); F4 con F1, F2 y F3 (Sin Fertilización con Fertilizaciones química, orgánica y combinada); significativo al 5% para la comparación M1 con M3 (Morfotipo verde claro con Morfotipo morado).

No se encontró diferencias significativas para bloques y la interacción Morfotipo (M) Fertilización (F).

El coeficiente de variación fue de 8.85 % y el promedio general de diámetro de raíces tuberosas fue de 12.51 cm.

**Cuadro 74.** Análisis de Varianza de Diámetro de Raíces Tuberosas Útiles de Tres Morfotipos de Jícama.

FV	SC	GL	CM	Fcal	Ftab.	
					0.05	0.01
Total	157.90	35				
Bloques	2.53	2	1.27	1.03 ns	3.49	5.85
Tratamientos	128.36	11	11.67	9.51 **	2.30	3.29
Morfotipos (M)	84.51	2	42.26	34.42 **	3.49	5.85
M1 vs M3	9.60	1	9.60	7.82 *	4.35	8.10
M2 vs M1, M3	74.91	1	74.91	61.02 **	4.35	8.10
Fertilización (F)	33.71	3	11.24	9.15 **	3.10	4.94
F1 vs F2	5.62	1	5.62	4.58 **	4.35	8.10
F3 vs F1,F2	1.31	1	1.31	1.07 ns	4.35	8.10
F4 vs F1,F2,F3	26.77	1	26.77	21.81 **	4.35	8.10
Morf x Fert	10.15	6	1.69	1.38 ns	2.60	3.87
Error exp.	27.01	22	1.23			
CV (%)			8.92			
Promedio (cm)			12.43			

ns No significativo

\* Significativo al 5 %

\*\* Significativo al 1%

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 75), detectó la presencia de cuatro rangos, siendo los mejores los tratamientos del rango “a”, entre ellos se destacan el M2F1 (Morfotipo verde intenso con Fertilización química) con un promedio de 15.91 cm y el M2F3 (Morfotipo verde intenso con Fertilización combinada) con 15.52 cm. El menor rango ocupó el tratamiento M3F4 (Morfotipo morado con Sin Fertilización) con un promedio de 9.55 cm.

**Cuadro 75.** Prueba de Tukey al 5% para Tratamientos de Diámetro de Raíces Tuberosas Útiles.

Tratamientos	Promedios en cm	Rangos
M2F1	15.91	a
M2F3	15.52	a
M2F2	14.33	a b
M1F1	13.50	a b c
M2F4	12.45	a b c d
M3F3	12.44	a b c d
M1F3	12.00	b c d
M1F2	11.94	b c d
M1F4	11.06	b c d
M3F1	10.83	c d
M3F2	10.61	c d
M3F4	9.55	d

En el Cuadro 76, la Prueba de Tukey al 5% para morfotipos detecta dos rangos, ubicándose en el primer rango el M2 (Morfotipo verde intenso) con un promedio de 14.55 cm de diámetro de raíces, y en el segundo rango los morfotipos M1 y M3 (Morfotipos verde claro y morado) con promedios 12.13 cm y 10.86 cm.

**Cuadro 76.** Prueba de Tukey al 5% para Diámetro de Raíces Útiles para Morfotipos.

<b>Morfotipos</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
M1 (Morfotipo verde claro)	12.13	b
M2 (Morfotipo verde intenso)	14.55	a
M3 (Morfotipo morado)	10.86	b

En el Cuadro 77, la Prueba de Tukey al 5% para fertilizaciones indica la presencia de dos rangos, encontrándose en el primer rango las F1 y F3 (Fertilizaciones química y combinada) con promedios en longitud de raíces 13.41 cm y 13.32 cm, le sigue la F2 (Fertilización orgánica) con un promedio de 12.30 cm y el menor rango fue para la F4 (Sin Fertilización) con un promedio de 11.02 cm.

**Cuadro 77.** Prueba de Tukey al 5% de Diámetro de Raíces Tuberosas Útiles para Fertilización.

<b>Fertilizaciones</b>	<b>Promedios en cm</b>	<b>Rangos</b>
F1 (Fertilización química)	13.41	a
F2 (Fertilización orgánica)	12.30	a b
F3 (Fertilización combinada)	13.32	a
F4 (Sin Fertilización)	11.02	b