

Análisis de factores que influyen en el rendimiento del tomate bajo invernadero a lo largo del año

Pacheco, Roberto M.

Publicación de la EEA INTA Bella Vista - Serie Técnica N° 57

Estación Experimental Agropecuaria INTA Bella Vista
Centro Regional Corrientes



■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria



Ministerio de Agroindustria
Presidencia de la Nación

Análisis de factores que influyen en el rendimiento del tomate bajo invernadero a lo largo del año

Roberto Matías Pacheco¹

2016

INTA – ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA BELLA VISTA

CENTRO REGIONAL CORRIENTES

¹ Ingeniero Agrónomo. Investigador de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bella Vista.
Correo: pacheco.roberto@inta.gob.ar

EEA Bella Vista – INTA
Casilla de Correo N° 5
W 3432 ZBA – Bella Vista – Corrientes – Argentina
Tel/Fax: +54-03777-450029/451923/450951
E-mail: oviedo.rene@inta.gob.ar – zarate.andres@inta.gob.ar
www.inta.gob.ar/bellavista

DIRECTOR CENTRO REGIONAL CORRIENTES
Juan Alberto Sablich

DIRECTOR ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA BELLA VISTA
Mario Pedro Lenscak

RESPONSABLES
Sara Cáceres
Andrés Zárate
Rene Oviedo

Pacheco, Roberto Matías
Análisis de factores que influyen en el rendimiento de tomate bajo invernadero a lo largo del año. 1ra. Edición. -- Publicación EEA Bella Vista. Serie Técnica N° 57. 2016. 24 pp.

Palabras clave: Tomate bajo invernadero, Producción anual acumulada, Producción semanal, Provincia de Corrientes.

<u>Contenido</u>	<u>Páginas</u>
Introducción.....	01
Comparación entre Campañas 2008, 2009 y 2010: Datos Básicos.....	01
Campaña 2008.....	02
Campaña 2009.....	07
Campaña 2010.....	11
Comparación entre Campañas 2008-2009-2010.....	14
Ciclo corto 2008-2009-2010.....	16
Tomate bajo invernadero a 1 y 2 tallos. Campaña2014.....	16
Datos básicos del ensayo de cultivares de tomate bajo invernadero para la campaña 2014.....	20
Conclusiones.....	24

Introducción

El cultivo de tomate bajo invernadero plástico ocupa cerca de 1050 hectáreas en toda la provincia, donde el 80% corresponde a tomate redondo, y el 20% restante a tomate perita (Servicio De Información Agroeconómica, Ministerio De La Producción Corrientes, 2012-2013).

El período de cosecha de tomate se presenta variable en cada campaña. En este trabajo se analizaron datos de cultivo de tomate Elpida conducido en la EEA INTA Bella Vista durante tres campañas sucesivas (2008, 2009 y 2010) a diferentes densidades de plantación. Se analizó también conducción a uno y dos tallos durante 2014 del mismo material comparado con otros. En base a los resultados se realizaron recomendaciones para optimizar la producción.

I- Comparación entre campañas 2008, 2009 y 2010

Datos básicos de las campañas analizadas

Material utilizado: **Elpida (ENZA ZADEN)**

Campañas: 3 años consecutivos (2008-2009-2010).

Tratamientos analizados: 3 densidades de plantación

- 22.222 ptas/ha
- 20.000 ptas/ha
- 18.182 ptas/ha

}

Tabla 1. Fecha de trasplante, de inicio y fin de cosecha y período total de cosecha en los años de ensayo.

Año	Fecha Trasplante	Fecha Inicio Cosecha	Fecha Fin Cosecha	Período de Cosecha
2008	03/04/2008	11/07/2008	10/12/2008	153 días
2009	25/03/2009	24/06/2009	27/11/2009	157 días
2010	25/03/2010	30/06/2010	12/11/2010	136 días

Resultados obtenidos con ciclo largo de cultivo (5 - 6 meses de cosecha)

Campaña 2008

Tabla 2. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tres densidades de plantación. Se relacionó rendimiento o peso de frutos con semana calendario. La semana 1 corresponde a la primera semana de enero y la 52 a la última semana de diciembre del correspondiente año.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JULIO	28	981	751	886
	29	9600	12191	9776
	30	10776	9311	10455
	31	7399	9371	7687
AGOSTO	32	6955	5828	5783
	33	5285	5319	3807
	34	6793	5669	5946
	35	5602	8476	5868
SEPTIEMBRE	36	8775	8023	7594
	37	9449	7737	7201
	38	8424	12992	7506
	39	7109	6590	5436
OCTUBRE	40	17304	19541	15623
	41	10063	13732	10912
	42	9624	14372	12898
	43	11310	11510	11615
	44	8381	8990	8770
NOVIEMBRE	45	9638	10241	11781
	46	10848	8927	11098
	47	12190	14507	11927
	48	7743	4990	5483
DICIEMBRE	49	7362	7162	7930
	50	3698	4010	4306
	TOTAL	195308	210240	190287

Figura 1. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tres densidades de plantación.

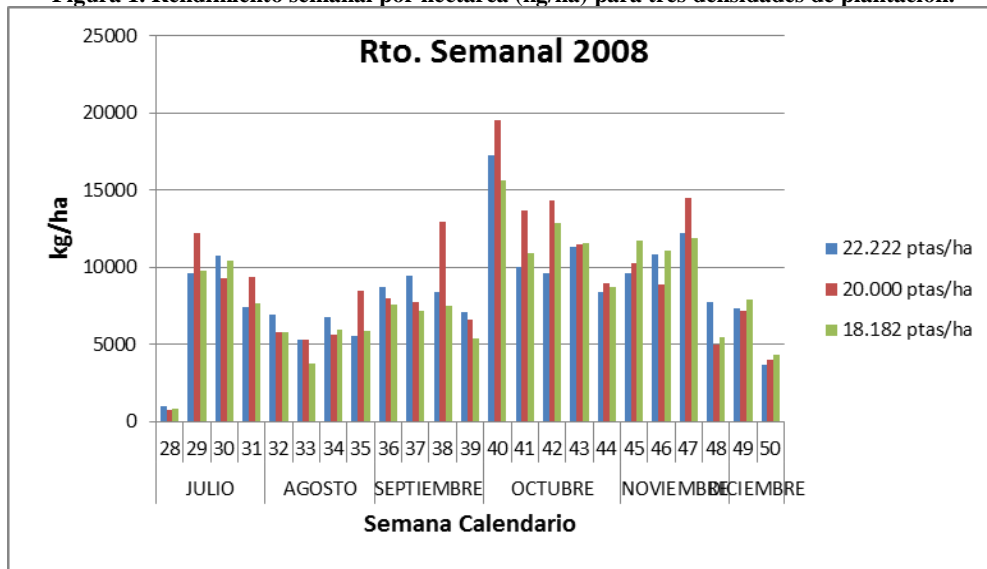
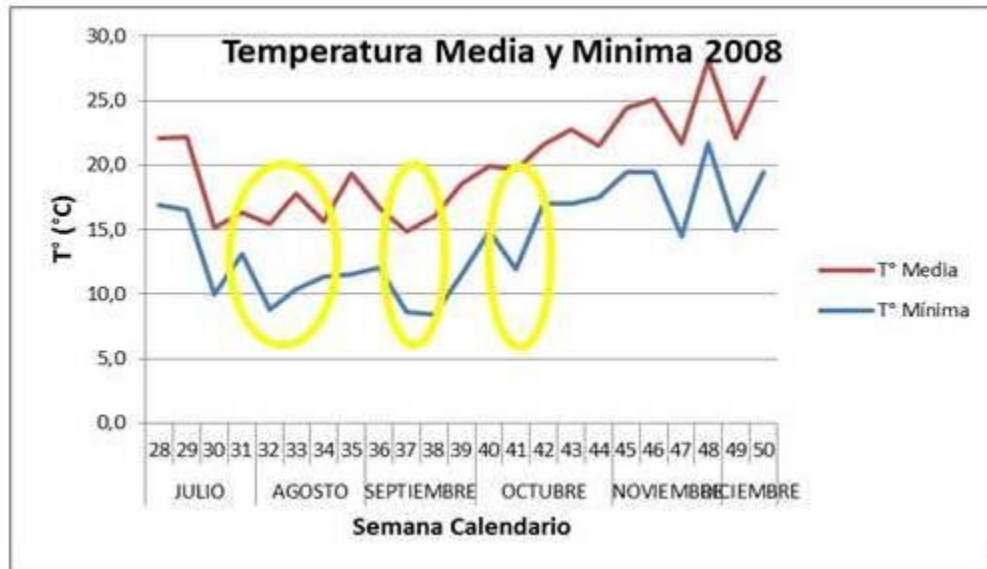


Figura 2. Temperatura (°C) media y mínima para la campaña 2008.

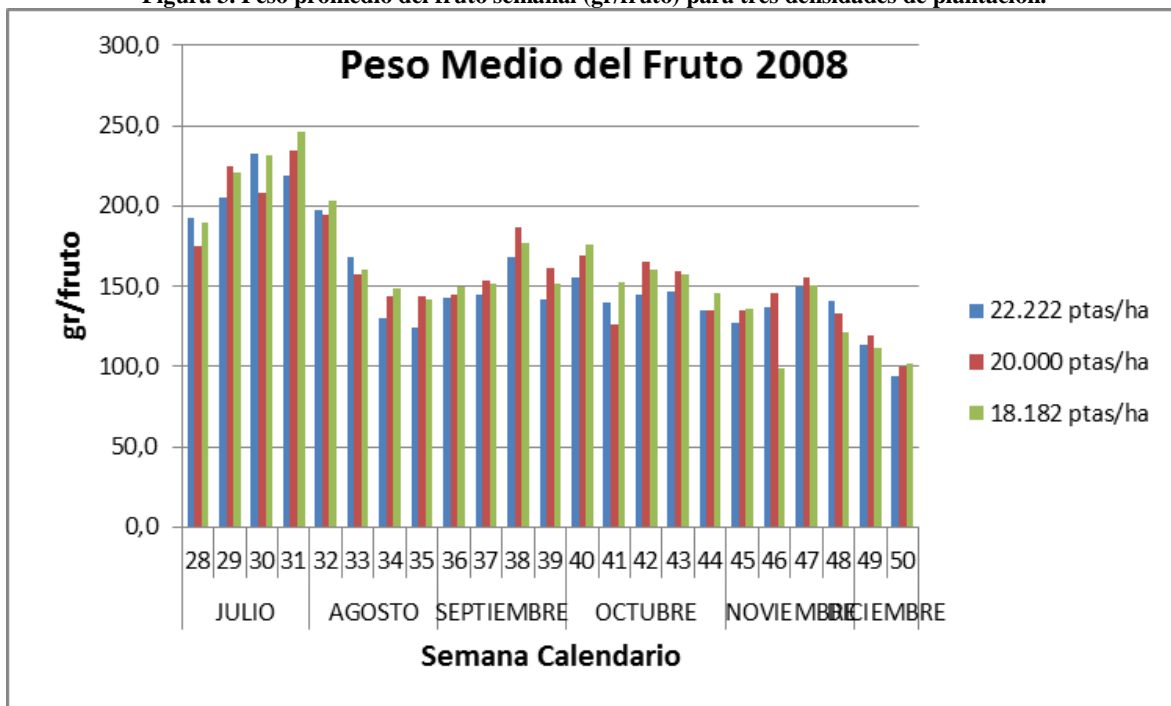


Se puede observar que los mayores rendimientos (Figura 1) ocurrieron en los meses de octubre y noviembre, debido a las mejores condiciones climáticas (temperaturas). Si bien las figuras de las tres campañas son parecidas, hubo picos de producción diferentes según la densidad de plantación. Las caídas de producción coincidieron con bajas temperaturas (Figura 2), salvo al final de la campaña donde el rendimiento cae por altas temperaturas.

Tabla 3. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JULIO	28	192,7	175,3	190,0
	29	205,3	224,6	220,7
	30	232,8	208,0	231,2
	31	218,9	234,3	246,1
AGOSTO	32	197,7	194,3	203,3
	33	167,9	157,3	160,1
	34	129,8	143,4	148,3
	35	124,7	143,5	141,4
SEPTIEMBRE	36	142,5	145,2	149,4
	37	144,8	153,3	151,4
	38	168,5	186,9	176,9
	39	142,2	160,9	151,4
OCTUBRE	40	155,7	168,9	176,4
	41	140,2	126,5	153,0
	42	144,4	164,9	160,8
	43	147,2	159,0	157,7
	44	135,1	134,8	145,8
NOVIEMBRE	45	127,7	135,3	135,9
	46	137,0	145,3	99,2
	47	149,6	155,4	150,5
	48	140,6	132,6	121,2
DICIEMBRE	49	113,6	119,4	111,2
	50	94,0	100,2	101,5

Figura 3. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tres densidades de plantación.

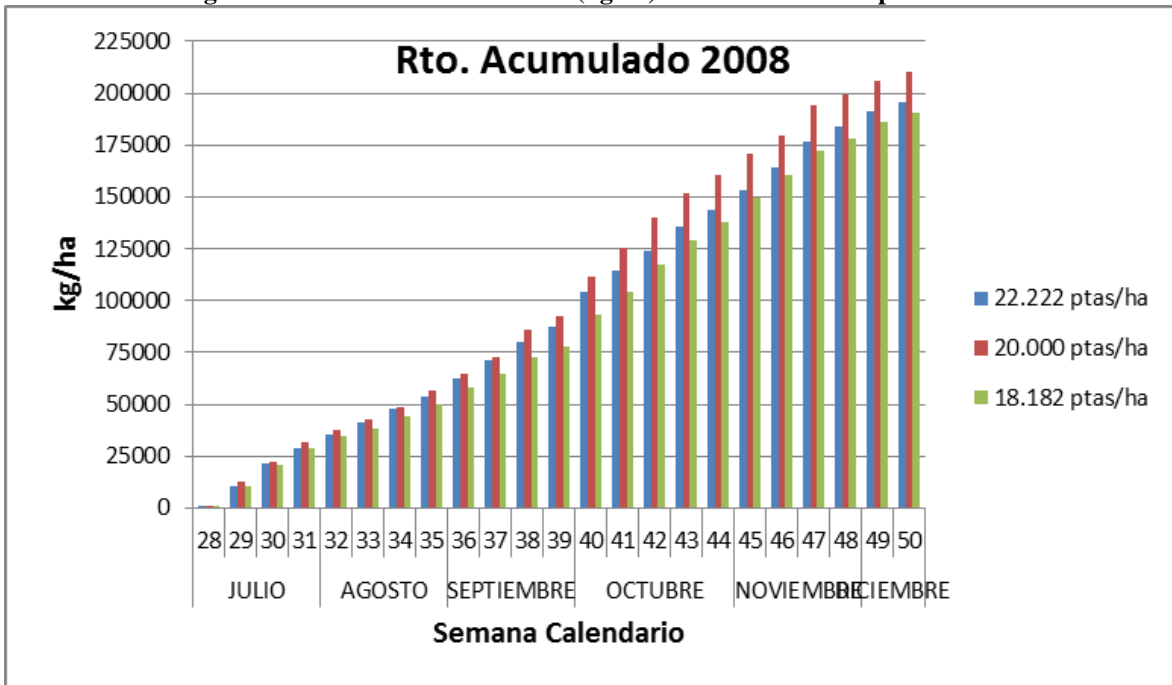


El peso medio de los frutos (Figura 3) fue mayor durante las primeras cosechas con planta joven. A medida que avanza el ciclo, los calibres fueron disminuyendo por un agotamiento de la planta, sumado a altas temperaturas a fin de ciclo (noviembre-diciembre) que aceleraron la maduración, determinando que los frutos no alcanzaran su máximo tamaño, lo que ocasionó una caída en el rendimiento al final de la campaña (Figura 1).

Tabla 4. Rendimiento acumulado (kg/ha) tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JULIO	28	981	751	886
	29	10581	12943	10662
	30	21357	22254	21117
	31	28756	31626	28804
AGOSTO	32	35711	37453	34587
	33	40996	42772	38394
	34	47788	48441	44340
	35	53390	56917	50207
SEPTIEMBRE	36	62165	64940	57801
	37	71614	72677	65002
	38	80038	85670	72508
	39	87147	92259	77944
OCTUBRE	40	104451	111800	93566
	41	114514	125532	104478
	42	124138	139904	117376
	43	135448	151415	128991
	44	143829	160404	137761
NOVIEMBRE	45	153467	170645	149542
	46	164315	179572	160641
	47	176505	194079	172568
	48	184248	199068	178051
DICIEMBRE	49	191610	206230	185981
	50	195308	210240	190287

Figura 4. Rendimiento acumulado (kg/ha) tres densidades de plantación.



El rendimiento acumulado expresó un comportamiento similar para las tres densidades, con un muy buen rendimiento final (aproximadamente 200 toneladas totales). Cabe aclarar que las condiciones ambientales en 2008 fueron muy buenas, no hubo heladas, y hubo poca presencia de enfermedades.

Campaña 2009

Tabla 5. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JUNIO	26	3134	2114	2281
JULIO	27	2837	2584	2263
	28	9833	7226	8800
	29	9694	9044	9428
	30	6515	5970	6040
	31	7665	5012	4358
AGOSTO	32	7987	7966	6456
	33	9620	9103	9178
	34	16966	14208	14324
	35	12661	15557	10756
SEPTIEMBRE	36	9328	5813	7276
	37	11784	11237	10866
	38	7397	7369	6200
	39	6189	6015	5411
OCTUBRE	40	4453	3318	3973
	41	7495	8311	7316
	42	14469	13875	12538
	43	10579	10413	9832
	44	9897	9033	8156
NOVIEMBRE	45	14107	14307	15236
	46	14343	13283	13058
	47	3809	2774	3224
	48	7820	5281	6496
	TOTAL	208583	189814	183467

Figura 5. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tres densidades de plantación.

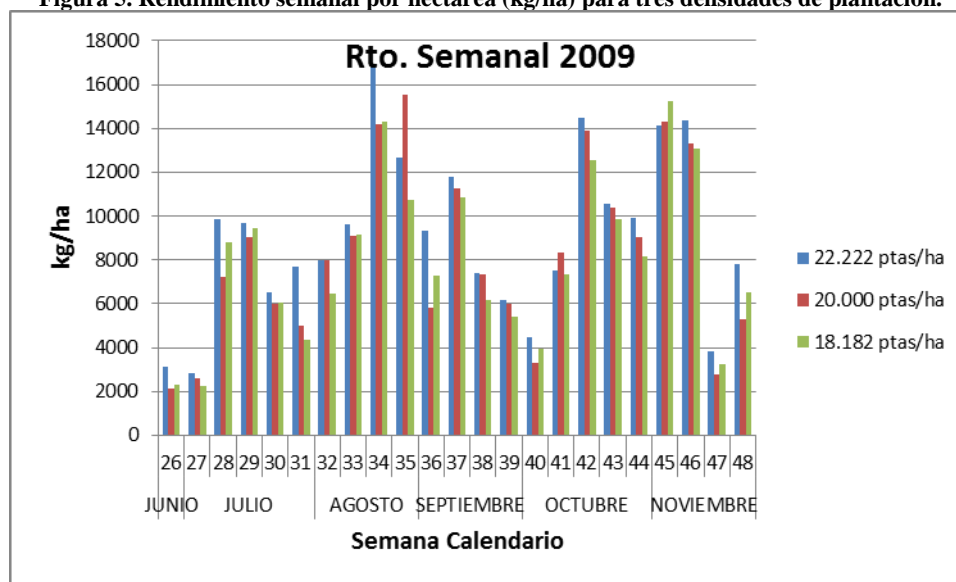


Figura 6. Temperatura (°C) media y mínima para la campaña 2009.

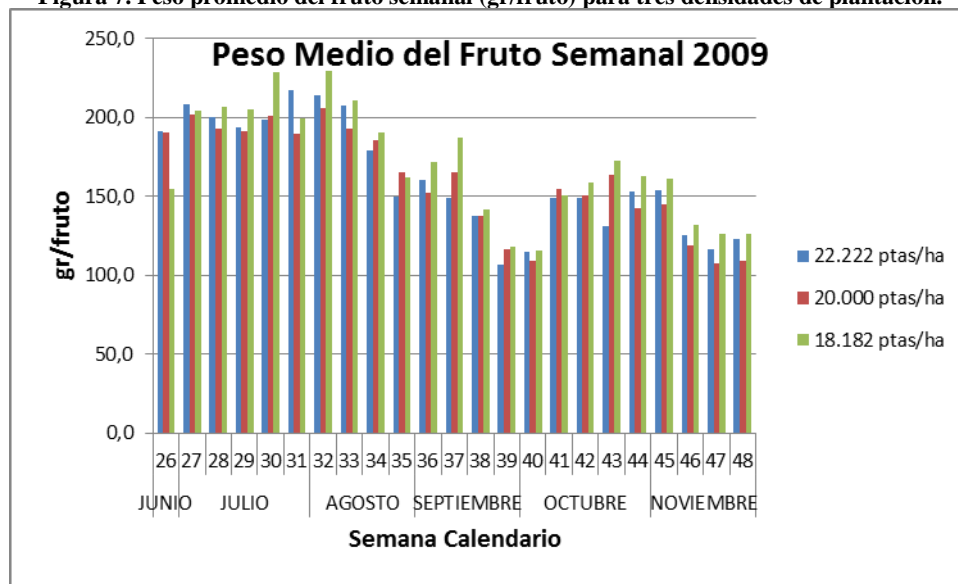


Los mayores rendimientos (Figura 5) ocurrieron en agosto y principio de septiembre, y en los meses de octubre y noviembre, debido a las mejores condiciones climáticas (temperaturas). Hubo picos de producción similares independientemente de la densidad de plantación. Las caídas en producción, al igual que el año anterior, se debieron a las bajas temperaturas registradas en las semanas previas y durante la semana de cosecha (Figura 6: T° mínima).

Tabla 6. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JUNIO	26	191,2	190,3	154,4
JULIO	27	208,4	202,3	204,3
	28	200,0	192,7	206,5
	29	193,9	191,5	204,9
	30	198,8	200,9	228,6
	31	217,3	189,9	199,2
AGOSTO	32	214,6	206,3	229,5
	33	207,4	192,8	211,1
	34	179,1	185,3	191,0
	35	149,9	165,2	162,5
SEPTIEMBRE	36	160,7	152,7	171,9
	37	149,4	165,8	187,5
	38	138,0	137,5	141,7
	39	106,6	116,4	118,3
OCTUBRE	40	115,3	109,6	115,6
	41	149,1	155,0	150,6
	42	148,8	150,5	158,8
	43	130,9	163,7	173,0
	44	153,6	142,6	163,1
NOVIEMBRE	45	153,9	144,7	161,5
	46	125,9	118,7	132,1
	47	116,2	107,4	126,1
	48	123,5	109,3	126,3

Figura 7. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tres densidades de plantación.

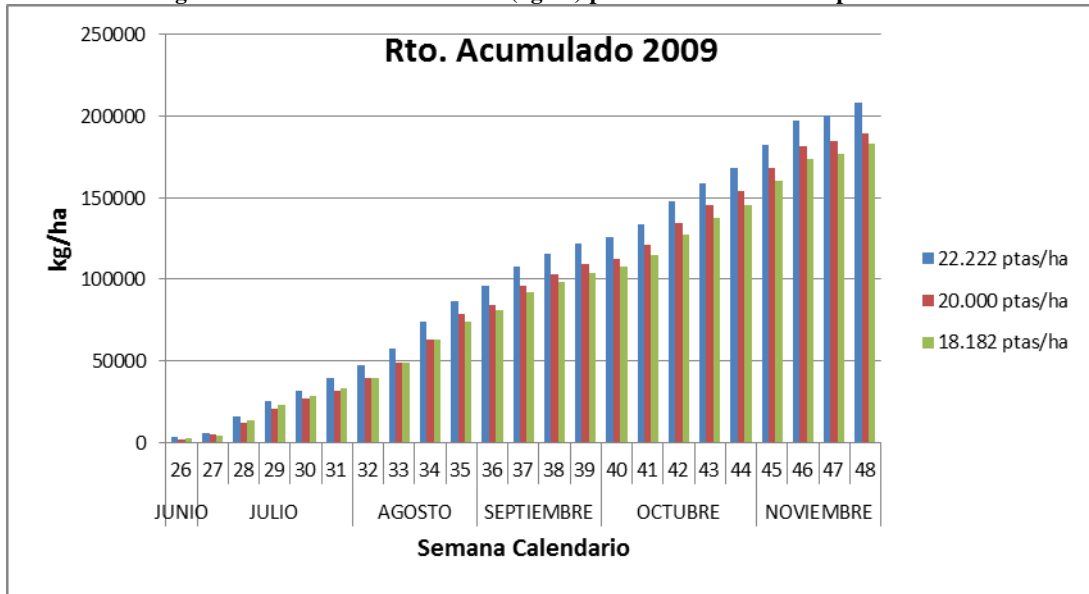


El peso medio de los frutos (Figura 7) tuvo un comportamiento similar a la campaña 2008, pero con una caída de peso a fines septiembre-inicio de octubre. De igual manera, el peso al final de ciclo cayó aunque en menor medida que en 2008. En general, el peso medio fue inferior que en la campaña 2008.

Tabla 7. Rendimiento acumulado (kg/ha) tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JUNIO	26	3134	2114	2281
JULIO	27	5971	4699	4544
	28	15804	11924	13344
	29	25498	20968	22773
	30	32014	26939	28813
	31	39679	31951	33171
AGOSTO	32	47666	39917	39627
	33	57286	49020	48804
	34	74253	63228	63128
	35	86914	78785	73884
SEPTIEMBRE	36	96242	84598	81160
	37	108026	95834	92026
	38	115423	103204	98226
	39	121612	109219	103637
OCTUBRE	40	126065	112537	107610
	41	133560	120847	114926
	42	148029	134723	127465
	43	158608	145136	137297
	44	168505	154169	145453
NOVIEMBRE	45	182612	168476	160689
	46	196955	181759	173747
	47	200764	184533	176971
	48	208583	189814	183467

Figura 8. Rendimiento acumulado (kg/ha) para tres densidades de plantación.



El rendimiento acumulado (Figura 8) expresó un comportamiento similar para las tres densidades, con un rendimiento final muy bueno (las mayores superaron las 200 toneladas y las menores estuvieron cerca de las 190 toneladas). En esta campaña la mayor densidad obtuvo el mayor rendimiento, mientras que en 2008 la densidad fue intermedia.

Campaña 2010

Tabla 8. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JULIO	27	140	273	402
	28	10448	8315	9950
	29	3924	3792	3572
	30	4893	5098	5176
	31	5403	3498	3339
AGOSTO	32	7142	6421	8477
	33	6175	4725	3814
	34	4615	3423	3897
	35	7300	6158	7786
SEPTIEMBRE	36	17926	20165	22136
	37	12097	13327	12719
	38	13276	14390	13002
	39	5440	6106	5511
	40	4576	6460	6566
OCTUBRE	41	5290	4577	3834
	42	5702	5788	5335
	43	4721	3617	4962
	44	10722	8392	10931
NOVIEMBRE	45	19098	18938	14442
	46	14718	12510	13770
TOTAL		163605	155971	159621

Figura 9. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tres densidades de plantación.

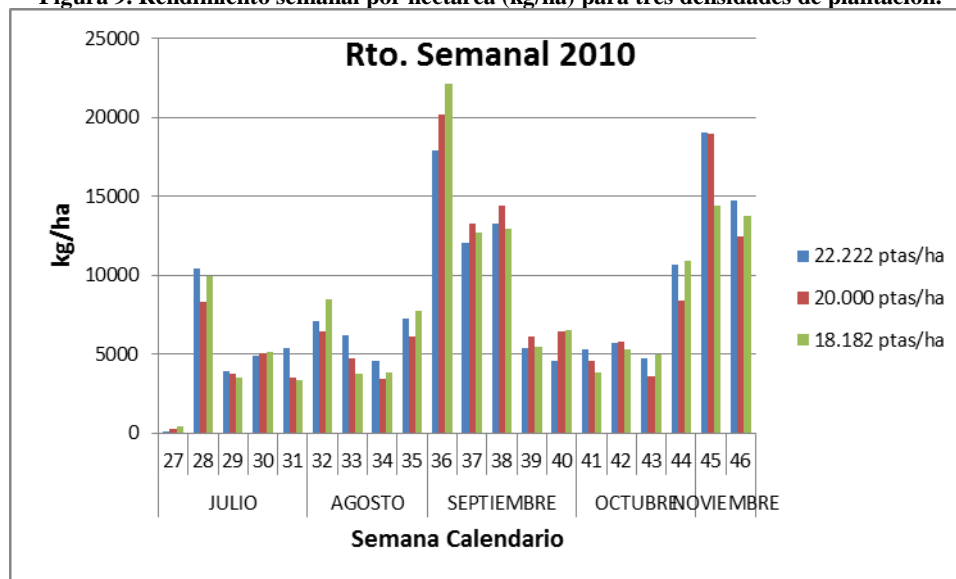
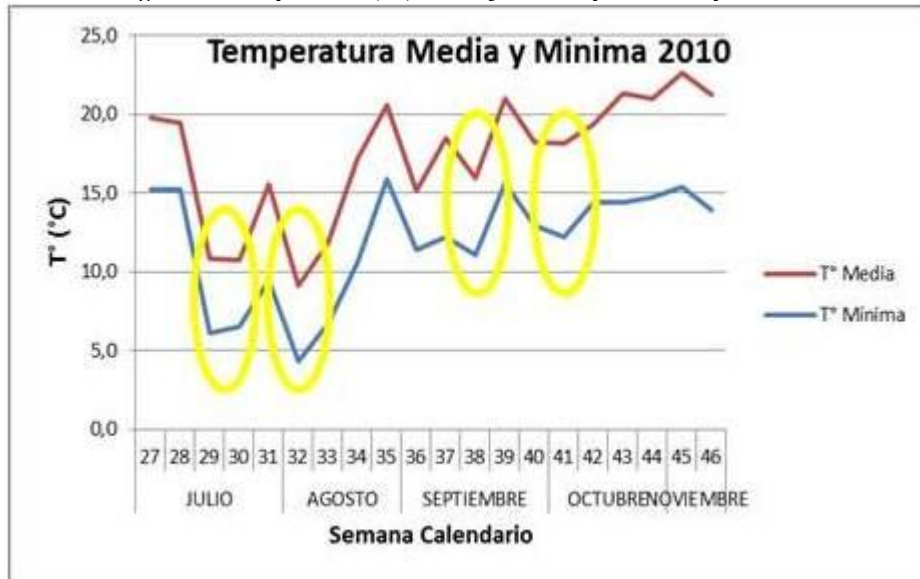


Figura 10. Temperatura (°C) media y mínima para la campaña 2010.

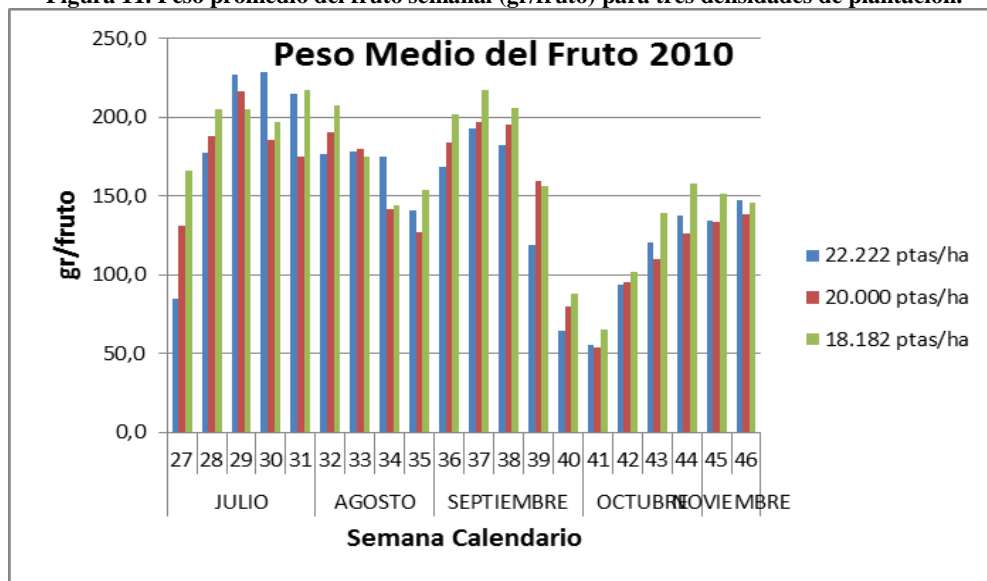


Se observa que los mayores rendimientos (Figura 9) ocurrieron en septiembre y noviembre, debido a las mejores condiciones climáticas (temperaturas). El efecto de las bajas temperaturas (Figura 10) en los meses de julio-agosto, se reflejó en el bajo rendimiento de esa época, como también el de una ola de frío a fines de septiembre. Las curvas de producción fueron similares independientemente de la densidad de plantación.

Tabla 9. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JULIO	27	85,0	131,0	165,8
	28	177,6	188,3	205,2
	29	227,0	216,7	205,6
	30	228,7	185,4	197,1
	31	215,2	174,9	217,5
AGOSTO	32	177,1	190,2	207,7
	33	178,6	180,0	174,8
	34	175,2	141,6	144,0
	35	140,8	127,4	154,2
SEPTIEMBRE	36	168,8	184,0	202,2
	37	193,4	197,4	217,1
	38	182,3	195,1	206,3
	39	119,1	159,3	156,8
OCTUBRE	40	64,3	80,3	88,3
	41	55,4	53,8	65,4
	42	93,6	95,1	101,6
	43	120,7	109,9	139,6
NOVIEMBRE	44	137,9	126,7	158,2
	45	134,5	133,3	151,5
	46	147,8	138,4	145,6

Figura 11. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tres densidades de plantación.

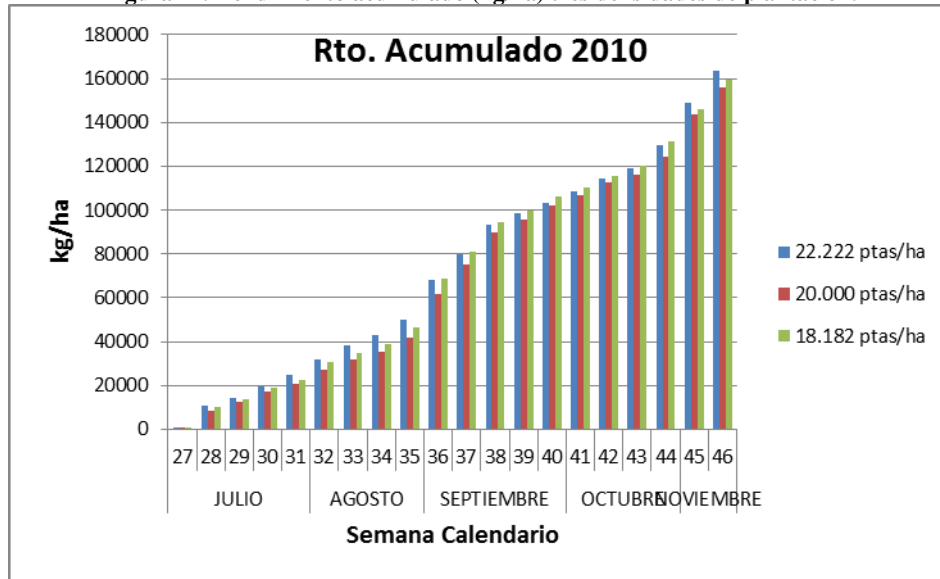


El peso medio de los frutos (Figura 11) en 2010 tuvo un comportamiento errático, con buenos pesos al inicio, una caída a fines de agosto, un nuevo aumento, seguido de otra caída. En general, el peso medio fue inferior que las campañas anteriores, posiblemente por las malas condiciones ambientales (bajas temperaturas).

Tabla 10. Rendimiento acumulado (kg/ha) tres densidades de plantación.

MES	SEMANA	DENSIDAD DE PLANTACION		
		22.222 ptas/ha	20.000 ptas/ha	18.182 ptas/ha
JULIO	27	140	273	402
	28	10588	8588	10352
	29	14512	12379	13923
	30	19405	17477	19099
	31	24808	20975	22439
AGOSTO	32	31950	27396	30915
	33	38125	32121	34730
	34	42740	35544	38627
	35	50041	41702	46413
SEPTIEMBRE	36	67966	61867	68548
	37	80063	75194	81267
	38	93339	89583	94270
	39	98779	95690	99781
	40	103355	102150	106347
OCTUBRE	41	108645	106727	110181
	42	114347	112515	115516
	43	119067	116131	120478
	44	129789	124523	131410
NOVIEMBRE	45	148887	143460	145852
	46	163605	155971	159621

Figura 12. Rendimiento acumulado (kg/ha) tres densidades de plantación.

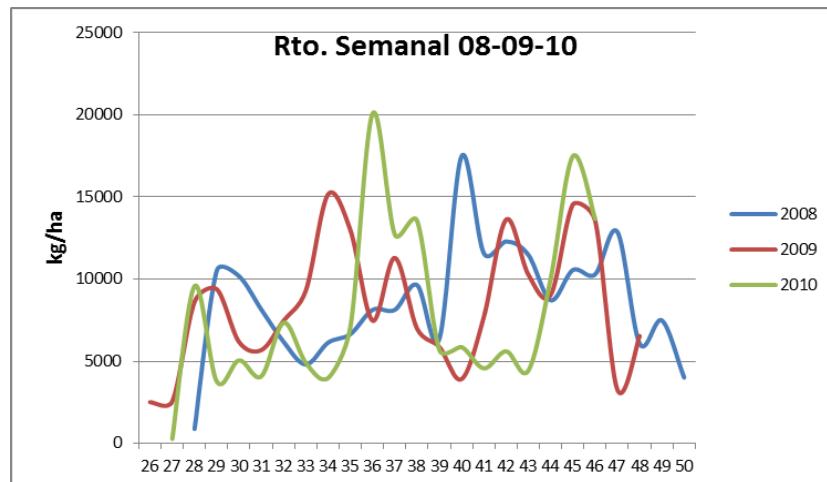


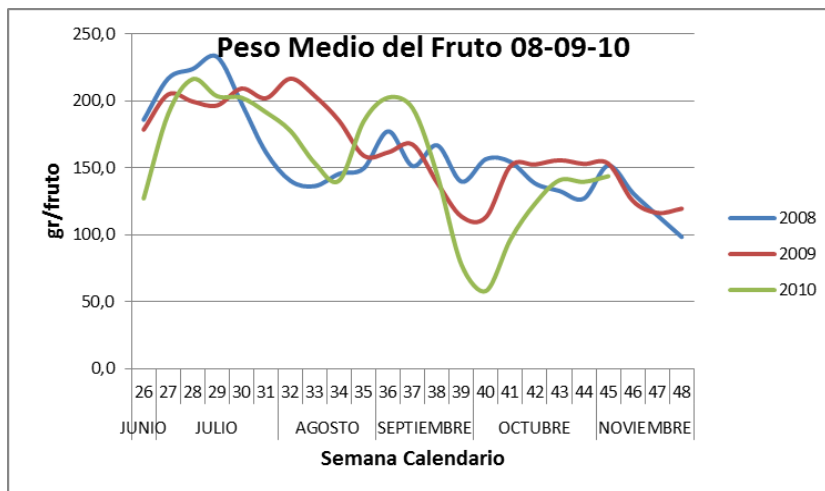
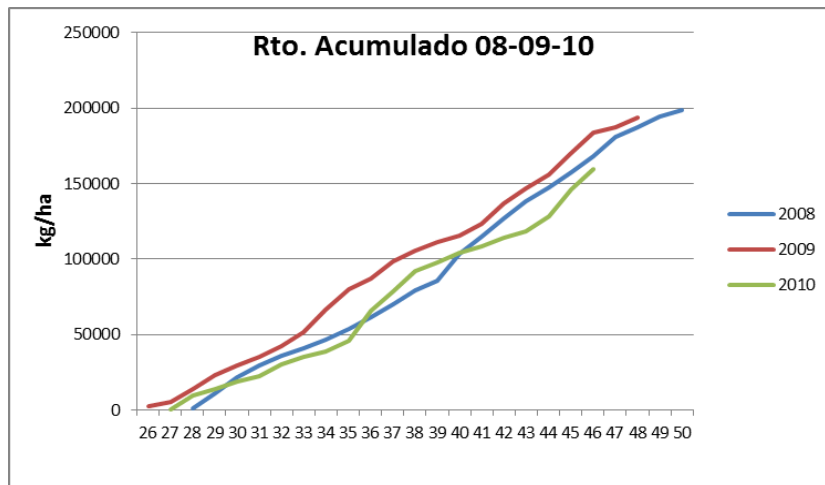
El rendimiento acumulado (Figura 12) expresó un comportamiento similar para las tres densidades, con una acumulación lenta hasta fines de agosto, para aumentar rápidamente en septiembre, con un freno a principios de octubre, seguido de un aumento hasta finalizar el ciclo. Esta campaña presentó un menor rendimiento final (apenas llegó a 160 toneladas). En esta campaña las tres densidades tuvieron rendimientos similares. El menor rendimiento pudo deberse a las bajas temperaturas (Figura 10) registradas en julio y agosto de ese año.

Comparación 2008-2009-2010

Se realizó una comparación entre las tres campañas con los valores promedio de las tres densidades de plantación evaluadas. En este análisis se puede observar las diferencias motivadas por causas climáticas que rigen el comportamiento del cultivo de tomate año a año.

Figura 13. Rendimiento Semanal, Acumulado (kg/ha) y Peso Medio de los Frutos en las tres campañas 2008-2009-2010.





Picos de producción. Los picos (Figura 13, Curva de rendimiento semanal 08-09-10) varían año a año como resultado de la combinación genotipo-ambiente. Las condiciones climáticas (temperatura y luz principalmente) definen el comportamiento del cultivo.

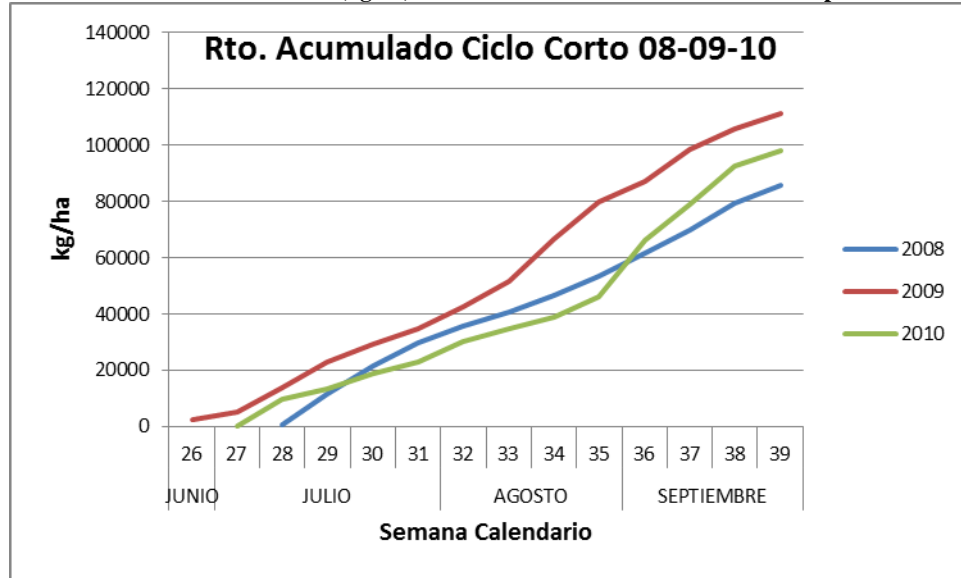
Rendimiento acumulado. Se confirma esta diferencia (Figura 13, Rendimiento acumulado 08-09-10). En la curva se observa que entre un buen año y un año regular, los rendimientos de tomate bajo invernadero para ciclo largo, con trasplante desde mediados de marzo, van desde las 160 tn a las 200 tn, dependiendo del clima y del manejo (densidad de plantación), y están muy relacionadas entre ellos. En la campaña 2009 la curva supera en todo momento de año a la del 2008; sin embargo, el rendimiento final fue mayor en 2008 debido a un ciclo de cosecha mayor en ese año.

Peso medio del fruto. Un mayor rendimiento no significa mayor calidad de fruta (tamaño y peso). En la curva de Peso Medio del Fruto (Figura 13), se observa que el tamaño va variando con el avance del ciclo del cultivo: Esta variación es errática, no tiene un comportamiento normal, porque depende de las condiciones climáticas. Por otra parte, mayor rendimiento no implica mayor peso de

fruto, ya que para 2008 este peso promedio fue más regular, con un peso al comienzo mucho mayor, y después bastante parejo.

Ciclo corto 2008-2009-2010

Figura N° 14: Rendimiento Acumulado (kg/ha) en tomate de ciclo corto en las tres Campañas 2008-2009-2010



Si se consideraran ciclos cortos de cultivo (Figura 14: solo 3 meses de cosecha), se observa que en algunos casos (salvo 2008 año en que entró más tarde en producción) más del 50% del rendimiento total ocurre en esos meses (2008: 85783 kg vs. 198612 kg final; 2009: 111489 kg vs. 193955; 2010: 98083 kg vs. 159733 kg). Esto significa que realizando dos ciclos cortos al año, se pueden alcanzar rendimientos mayores que en un ciclo largo (se produce un agotamiento de la planta por la gran cantidad de floraciones) y con mejores calibres de fruta. Se pueden lograr aún mejores rendimientos con fecha de plantación temprana (enero) para el primer ciclo, llevando la cosecha hasta junio (primeros días), y un segundo ciclo desde junio (trasplante mediados de junio) hasta mediados de diciembre.

II- Tomate bajo invernadero a 1 y 2 tallos. Campaña 2014.

A continuación se detallan datos de cultivo de tomate bajo invernadero para la campaña 2014 conducido a 1 y 2 tallos.

Fecha de trasplante: 20/02/2014

Fecha Inicio Cosecha: 12/05/2014

Fecha Fin de Cosecha: 31/10/2014

Periodo de Cosecha: 173 días

Tabla 11. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para tomate conducido a 1 y 2 tallos.

MES	SEMANA	1 TALLO	2 TALLOS
MAYO	20	2488	3208
	21	9914	7943
	22	7755	6435
JUNIO	23	4837	3849
	24	4793	5992
	25	1702	2344
	26	2661	3257
JULIO	27	8073	9806
	28	6623	6632
	29	6599	6994
	30	5331	5001
AGOSTO	31	10146	9730
	32	9544	8374
	33	4486	4177
	34	4403	3787
	35	6048	5317
SEPTIEMBRE	36	1908	2268
	37	10529	7152
	38	5944	6261
	39	5698	6087
OCTUBRE	40	8744	8811
	41	6580	6044
	42	7655	8496
	43	7049	9485
	44	5918	7556

Figura 15. Rendimiento Semanal por hectárea (kg/ha) para tomate conducido a 1 y 2 tallos.

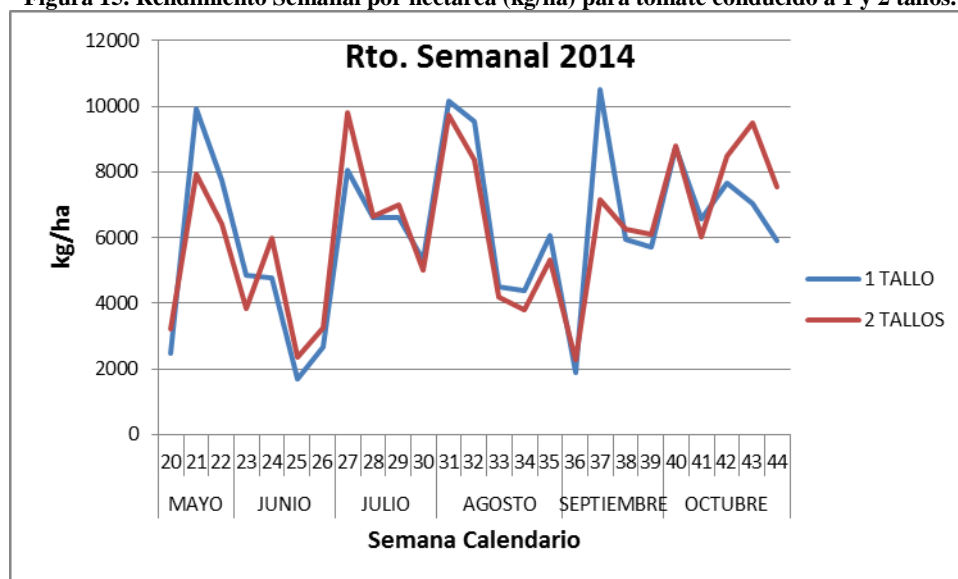
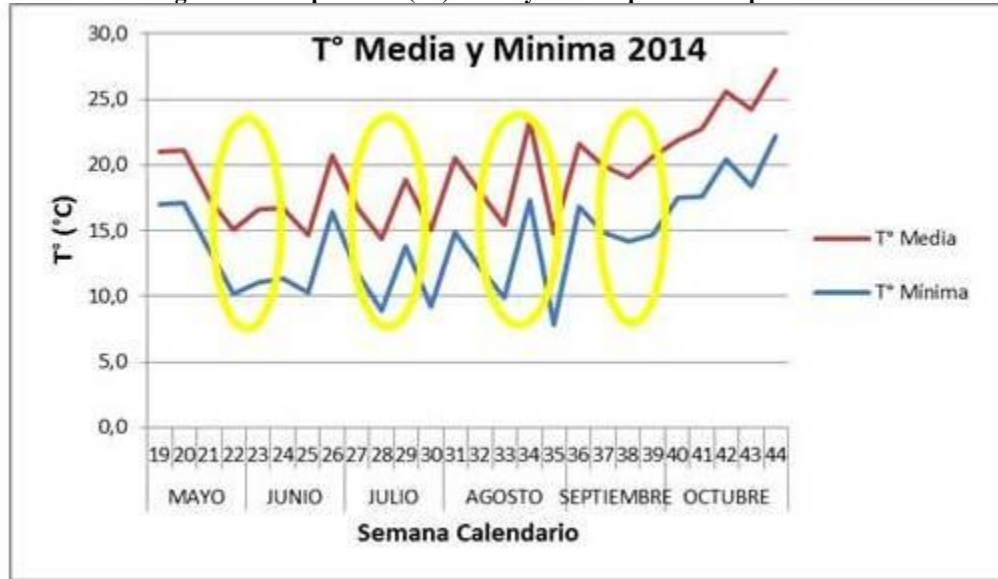


Figura 16. Temperatura (°C) media y mínima para la campaña 2014.



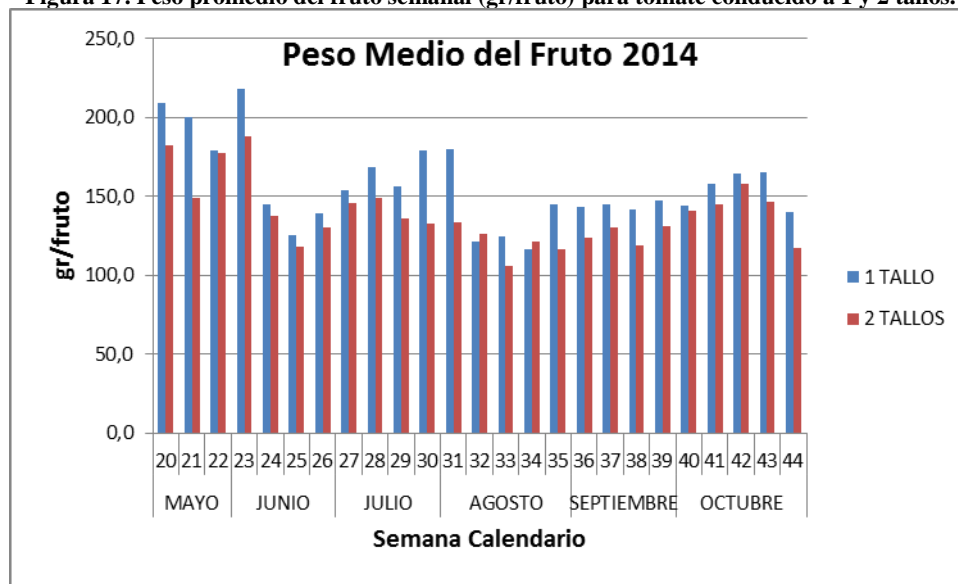
Ambas curvas de producción semanal (Figura 15) son similares, con caídas en producción coincidentes con las bajas temperaturas (Figura 16) registradas semanas previas y durante la semana de cosecha (T° media y mínima).

Es importante considerar las temperaturas registradas dentro del invernadero y tener en cuenta que son más perjudiciales las bajas temperaturas porque su efecto causa pérdida de cuaje, polen deficiente, etc. que influyen directamente en la producción. Las altas temperaturas son importantes en el quemado de frutos, y en la aceleración de la maduración (fruta chica).

Tabla 12. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tomate conducido a 1 y 2 tallos.

		1 TALLO	2 TALLOS
MAYO	20	209,0	182,1
	21	200,2	148,9
	22	179,0	177,8
JUNIO	23	218,4	188,0
	24	144,8	137,5
	25	125,4	118,6
	26	139,7	130,3
JULIO	27	154,1	146,0
	28	168,6	149,0
	29	156,6	136,0
	30	179,1	132,9
AGOSTO	31	179,8	134,0
	32	121,1	126,1
	33	124,8	105,7
	34	116,3	121,4
	35	145,1	116,9
SEPTIEMBRE	36	143,1	123,7
	37	145,5	130,6
	38	141,8	119,0
	39	147,7	131,1
OCTUBRE	40	144,6	141,2
	41	157,9	145,1
	42	164,9	157,9
	43	165,4	147,0
	44	140,4	117,5

Figura 17. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para tomate conducido a 1 y 2 tallos.

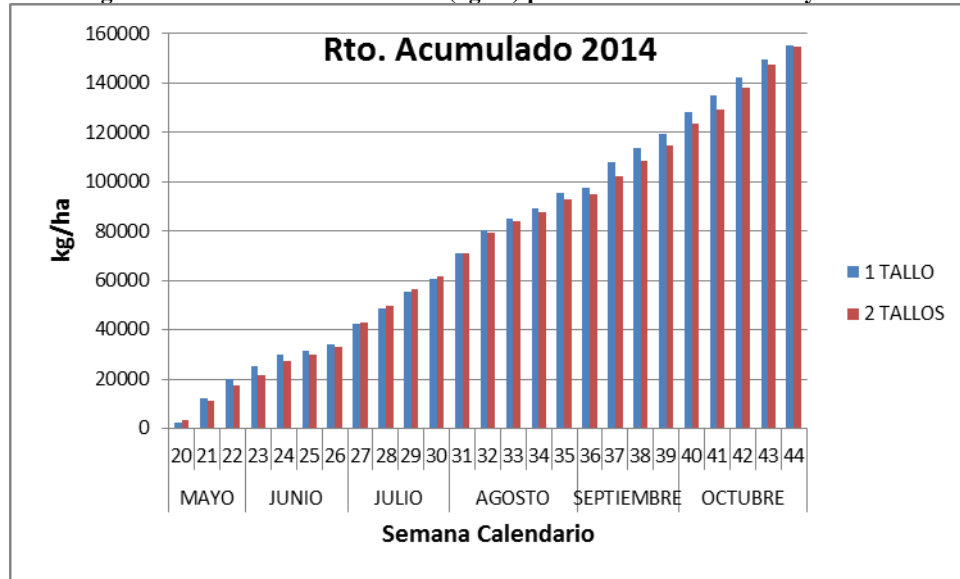


Al conducir la planta a dos tallos (Figura 17), se reduce el tamaño del fruto por mayor competencia dentro de la planta. La planta produce más frutos, pero de menor tamaño. Salvo durante 2 semanas (semana 32 y 34), la conducción a un tallo supera en peso promedio del fruto a los dos tallos en todo el periodo de cosecha.

Tabla 13. Rendimiento acumulado (kg/ha) para tomate conducido a 1 y 2 tallos.

		1 TALLO	2 TALLOS
MAYO	20	2488	3208
	21	12402	11151
	22	20157	17586
JUNIO	23	24994	21435
	24	29787	27426
	25	31489	29770
	26	34150	33027
JULIO	27	42223	42833
	28	48845	49465
	29	55444	56460
	30	60775	61461
AGOSTO	31	70921	71191
	32	80465	79565
	33	84951	83742
	34	89355	87529
	35	95402	92845
SEPTIEMBRE	36	97310	95113
	37	107839	102266
	38	113783	108526
	39	119481	114613
OCTUBRE	40	128225	123424
	41	134805	129468
	42	142459	137965
	43	149508	147449
	44	155426	155005

Figura 18. Rendimiento acumulado (kg/ha) para tomate conducido a 1 y 2 tallos.



El rendimiento acumulado (Figura 18) muestra un comportamiento similar entre tratamientos. Las diferencias se observan en: a) el tamaño de fruto que se obtiene (menor tamaño a dos tallos) y b) la mayor necesidad de mano de obra en cultivo a dos tallos (requiere bajar, conducir y deshojar dos tallos).

Datos básicos del ensayo de cultivares de tomate bajo invernadero para la campaña 2014

Tabla 14. Fecha de trasplante, de inicio y fin de cosecha y período total de cosecha de los cultivares ensayados.

Cultivar	Empresa	Fecha Trasplante	Fecha Inicio Cosecha	Fecha Fin Cosecha	Período de Cosecha
ELPIDA	ENZA ZADEN	20/02/2014	09/05/2014	31/10/2014	176 días
BELFAST	ENZA ZADEN	07/03/2014	27/05/2014	31/10/2014	158 días
7810	SEMINIS	07/03/2014	27/05/2014	31/10/2014	158 días

Tabla 15. Rendimiento semanal por hectárea (kg/ha) para los cultivares ensayados.

		ELPIDA	BELFAST	7810
MAYO	19	534	0	0
	20	4669	0	0
	21	10752	0	0
	22	7426	2106	3059
JUNIO	23	5303	1831	994
	24	4757	4181	3665
	25	2654	1688	1363
	26	5366	3704	2589
JULIO	27	8719	9985	6428
	28	4990	6122	4606
	29	10188	8188	5337
	30	4590	5433	3680
AGOSTO	31	7738	10633	7352
	32	9488	11372	9167
	33	5941	12281	7382
	34	4646	5392	3475
	35	5192	8088	7004
SEPTIEMBRE	36	2516	2525	1634
	37	7255	10203	8201
	38	4861	6938	6484
	39	4386	4615	5226
OCTUBRE	40	6231	11063	8567
	41	4159	7990	4766
	42	6832	8600	5223
	43	5988	10091	7620
	44	7236	5867	7414

Figura 19. Rendimiento Semanal por hectárea (kg/ha) para los cultivares ensayados.

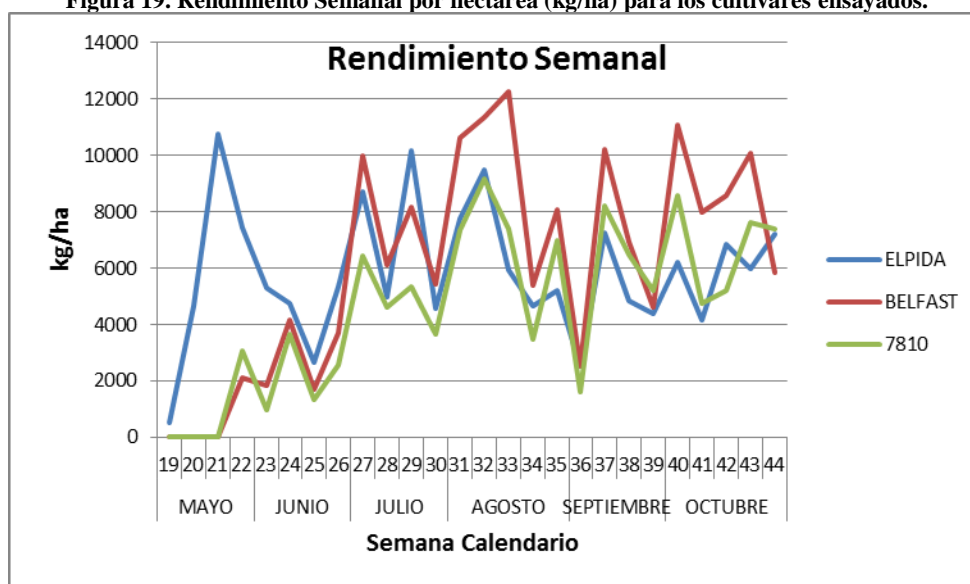


Figura 20. Temperatura (°C) media y mínima para la campaña 2014.

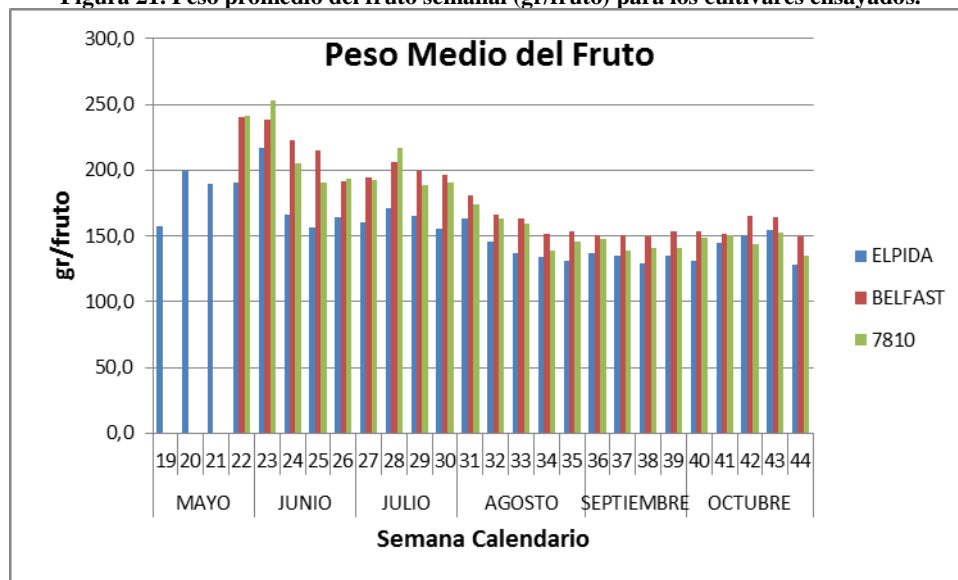


Las tres curvas de producción semanal (Figura 19) son similares, con diferencias a favor de Elpida al inicio, y diferencias a favor de Belfast a la mitad y al final del ciclo de cosecha. Elpida entró antes en producción debido a que se trasplantó 15 días antes. Las caídas en producción coincidieron con las bajas temperaturas (Figura 20) registradas semanas previas y durante la semana de cosecha (T° media y mínima).

Tabla 16. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para los cultivares ensayados.

MES	SEMANA	ELPIDA	BELFAST	7810
MAYO	19	157,4	0,0	0,0
	20	199,6	0,0	0,0
	21	189,3	0,0	0,0
	22	190,8	240,7	241,3
JUNIO	23	216,8	238,5	253,0
	24	166,5	223,0	205,3
	25	156,5	214,9	190,8
	26	164,2	192,0	193,3
JULIO	27	160,6	194,8	192,5
	28	171,4	206,5	216,8
	29	165,4	199,3	189,1
AGOSTO	30	155,8	196,3	190,8
	31	163,5	180,4	173,7
	32	146,0	165,8	163,5
	33	136,9	163,8	159,0
	34	134,1	151,7	139,0
SEPTIEMBRE	35	131,6	153,5	145,8
	36	136,8	150,4	147,6
	37	135,4	150,4	139,2
	38	129,6	149,4	140,7
OCTUBRE	39	134,9	153,8	140,7
	40	131,2	153,3	148,5
	41	144,7	151,7	150,8
	42	150,6	165,5	144,1
	43	154,5	164,8	152,4
	44	127,8	149,3	135,2

Figura 21. Peso promedio del fruto semanal (gr/fruto) para los cultivares ensayados.

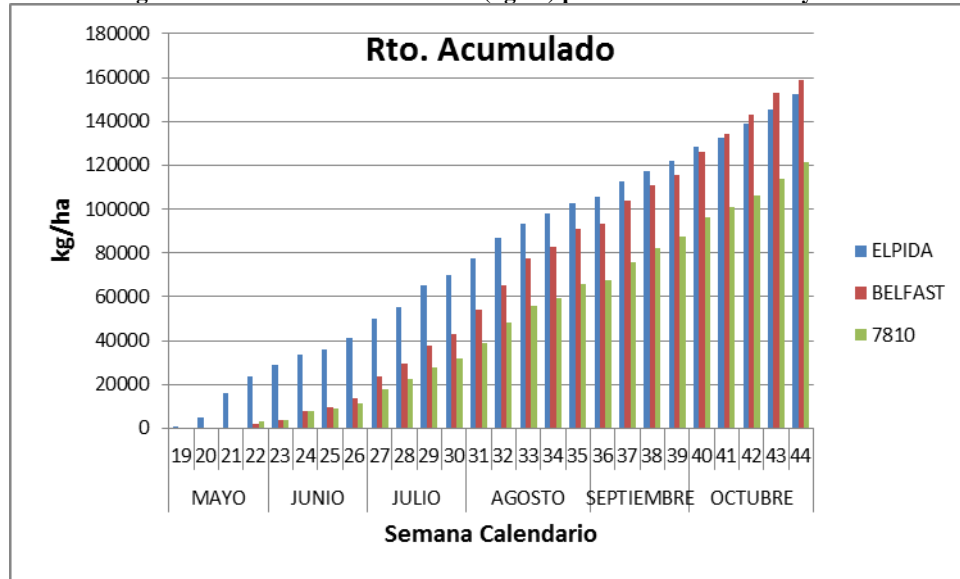


Si bien Elpida fue más precoz (trasplante más temprano), nunca logró alcanzar el peso medio de sus competidores. Al momento de la venta (calibres mayores) este factor constituye un punto a favor para las variedades Belfast y 7810.

Tabla 17. Rendimiento acumulado (kg/ha) para los cultivares ensayados.

MES	SEMANA	ELPIDA	BELFAST	7810
MAYO	19	534	0	0
	20	5203	0	0
	21	15954	0	0
	22	23380	2106	3059
JUNIO	23	28683	3938	4053
	24	33440	8119	7718
	25	36095	9807	9080
	26	41461	13511	11669
JULIO	27	50179	23496	18097
	28	55170	29618	22703
	29	65358	37805	28040
	30	69948	43238	31720
AGOSTO	31	77687	53871	39072
	32	87175	65244	48239
	33	93116	77525	55621
	34	97762	82917	59097
	35	102954	91004	66100
SEPTIEMBRE	36	105470	93529	67734
	37	112726	103732	75935
	38	117586	110670	82419
	39	121972	115285	87645
OCTUBRE	40	128203	126347	96212
	41	132362	134338	100978
	42	139194	142938	106201
	43	145182	153029	113821
	44	152418	158896	121235

Figura 22. Rendimiento acumulado (kg/ha) para los cultivares ensayados.



Elpida tuvo un inicio de cultivo explosivo, con muy buen rendimiento (superior a sus competidores) durante los tres primeros meses, para decaer en los meses de agosto-septiembre. Su competidor Belfast, fue más tardío, pero alcanzó en rendimiento final a Elpida, con gran producción en los meses de Agosto-Septiembre-Octubre. Los productores que realizan cultivos de ciclo largo, podrían combinar ambas variedades. Se tendría un buen rendimiento inicial (aportado por Elpida) y un buen rendimiento final (aportado por Belfast), permitiendo así abastecer al mercado en todos los meses.

Conclusiones

El éxito del cultivo de tomate bajo invernadero depende de varios factores entre los que se encuentran:

- Climáticos (temperaturas, sobre todo las mínimas; iluminación)
- Manejo cultural (fecha y densidad óptima de trasplante; conducción)
- Nutricional (cantidades óptimas en el momento adecuado)
- Sanitario (plagas y enfermedades en bajas cantidades)

-Para ciclo largo de cultivo (tomate de invernadero) se recomiendan densidades de plantación entre 18.000 y 22.000 plantas por hectárea, con conducción a 1 tallo, salvo excepciones (ciclos cortos).

-Para ciclos cortos de cultivo (tomate de invernadero) se recomienda fechas de trasplantes más tempranas, densidades máximas (22.000 plantas por hectárea), conducción a 1 o 2 tallos, según condiciones de cultivo (nutrición, sanidad).

-Si se combinan diferentes variedades de tomate, buscar el complemento que permita mantener la producción a lo largo del año, y de esta forma abastecer al mercado en todos los meses (Ej. Elpida y Belfast).



Estación Experimental Agropecuaria Bella Vista
Centro Regional Corrientes