

NOTA TÉCNICA

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA PARA LA EXPORTACIÓN DE CHILE DULCE TIPO BELL DESDE LA REGIÓN CHOROTEGA

Roberto Ramírez Matarrita¹, Luis Sánchez Chacón²

RESUMEN

Estudio de factibilidad económica para la exportación de chile dulce tipo Bell desde la Región Chorotega. Se realizó un estudio cuyo objetivo fue determinar la factibilidad económica para exportar chile dulce tipo Bell, mediante dos sistemas de ambiente protegido ubicados en la Región Chorotega, y con destino al mercado de Houston, en Estados Unidos. La evaluación se desarrolló en dos etapas, la primera correspondió a un análisis de económico utilizando la metodología de Presupuestos Parciales aplicada a los tratamientos de chile dulce tipo Bell Canzion y Rojo Americano en casa de malla (SP2) y en invernadero (SP3). La segunda estaba consistió en un estudio de factibilidad con las mejores opciones productivas obtenidas de la primera etapa, para determinar la factibilidad se utilizó el indicador de Beneficio/Costo. En el sistema SP2, fue donde se presentó el mayor ingreso económico por hectárea de ambos cultivos, con valores de US\$ 69 867,91 para Canzion y US\$ 77 936,29 para Rojo Americano. El sistema productivo de invernadero (SP3), fue el que requirió de una mayor inversión por hectárea, alcanzando los US\$ 247 780,30. Los costos de producción no variaron según el sistema productivo (SP2 y SP3), pero sí, según el cultivar, ya que Canzion presentó un mayor costo de semilla. El costo de comercialización, independientemente del sistema productivo, fue de US\$ 9 063 por contenedor y de US\$ 3,92 por caja exportada. El sistema productivo que presentó la mayor relación beneficio – costo, fue la casa de malla (SP2), con un valor de 1,45 con el cultivar Canzion y de 1,73 con Rojo Americano.

Palabras clave: Chile dulce, Exportación, Ambientes protegidos, Ingresos, Costos.

Keywords: Sweet pepper, Exportation, Protected environments, Income, Costs.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de chile dulce tipo Bell tiene gran importancia a nivel mundial y ocupa el tercer lugar en superficie cultivada en ambientes protegidos, después del tomate y pepino, pero es el segundo en importancia económica (Intagri, 2015). En el año 2020, México lideró la exportación de este tipo de chile, superando a naciones como Los Países Bajos y España, con una participación del 23,9 % en el mercado mundial, lo que significó un ingreso para ese país de 1 453 millones de dólares (El economista, 2021).

1 MSc. R. Ramírez, Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA. Costa Rica. Correo: rramirez@inta.go.cr

2 MBa. L. Sánchez, Departamento de Investigación. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA. Costa Rica. Correo: lsanchez@inta.go.cr

En el año 2020 se produjeron en el mundo más de 36,000 millones de kilos de chiles dulces, sobre una superficie que superó los dos millones de hectáreas, siendo Estados Unidos de Norteamérica el principal importador, al comprar, el 32,17 % de la producción internacional, seguido de Alemania y Reino Unido, con un 11,50 y 6,79 % respectivamente (Horto Info, 2021).

Este cultivo para fines de exportación a los Estados Unidos de Norteamérica debe cumplir con una serie de requisitos fitosanitarios, entre los que se encuentran: la certificación de baja prevalencia de la mosca de la fruta *Anastrepha obliqua* y una garantía que están libres de síntomas del virus rugoso del tomate (conocido también por sus siglas en inglés ToBRFV) (ICEX, 2020).

Para cumplir con estos requerimientos la producción debe realizarse en casas de malla o invernaderos, pero con este último sistema el agricultor, pese a lograr mayores rendimientos,

implica una inversión importante que debe analizarse cuidadosamente, ya que puede afectar la tasa de retorno (Mete 2014).

Según FAO (2019), la sostenibilidad económica de una actividad productiva se estima a través de indicadores financieros que permiten conocer la rentabilidad de los sistemas, entre estos, uno de los de mayor uso es la relación beneficio-costos (B/C). El B/C cuantifica a través de un ratio, el balance de ingresos y egresos asociados a la implementación de un proyecto o política para un inversor. La aplicación es de mucha relevancia en proyectos que presentan alternativas viables, ya que permite seleccionar entre una u otra a partir de un criterio económico objetivo.

El objetivo del presente estudio fue determinar la factibilidad económica para exportar chile dulce tipo Bell, produciendo en sistemas de ambiente protegido al mercado norteamericano desde la Región Chorotega.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información utilizada para el estudio de factibilidad económica se tomó los resultados obtenidos en el ensayo denominado “Evaluación del efecto del ambiente generado en cuatro sistemas productivos sobre el rendimiento productivo y adaptabilidad de cuatro cultivos de chile dulce tipo Bell”, efectuado en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA), ubicada en Cañas, Guanacaste, durante el periodo de diciembre del 2019 a mayo del 2020.

Para el análisis económico se realizó un estudio económico utilizando la metodología de presupuestos parciales (CIMMYT, 1988); con la modificación planteada por Ávalos Cerdas y Villalobos Monge en su análisis económico (Ávalos Cerdas y Villalobos Monge, 2018), que omitió 6 pasos del algoritmo de (Reyes, 2001). Los pasos que se incluyeron en el proceso fueron: la

identificación de los costos relevantes, la estimación de los costos que varían, la estimación del beneficio económico, análisis de dominancia y la tasa de retorno marginal.

Dentro del análisis, se incluyeron tanto los costos operativos de los tratamientos como el de las inversiones a largo plazo, ya que estas últimas son parte de los costos variables a evaluar en los tratamientos. Se estandarizaron a un metro cuadrado todos los costos operativos de cada uno de los tratamientos, asimismo, el monto total de las inversiones fue estandarizado a un metro cuadrado y se cargó todo el egreso al ciclo de cosecha evaluado.

Posteriormente, se realizó un estudio de factibilidad con las mejores combinaciones de tratamientos, para determinar la viabilidad económica de exportar chile dulce tipo Bell hacia el mercado de los Estados Unidos por medio del puerto del Houston.

El escenario de exportación se realizó tomado en cuenta el rendimiento productivo obtenido con los cultivares de chile dulce tipo Bell Canzion y Rojo Americano (frutos de color rojo), según las normas de clasificación de calidad de la fruta empleada por la empresa Del Monte (ver Cuadro 1), sembrados en los sistemas productivos de casa de malla de 3 metros de altura (SP2) e invernadero (SP3).

Cuadro 1. Normas de clasificación de la calidad de fruta de chile Bell, empleada por la empresa Del Monte en el año 2010; información tomada de: (Carrillo, 2016).

Chile de primera	Chile de segunda	Chile de rechazo
Largo y ancho mínimo de 7,5 cm x 7,5 cm. Con puntas bien definidas y sin manchas, estrías o grietas	Largo y ancho menor de 7,5 cm x 7,5 cm. Con puntas deformes. Manchas y heridas < 1 cm ² y estrías y grietas < 3 cm	Largo y ancho menor de 7,5 cm x 7,5 cm. Muy deformes. Manchas, heridas y quemaduras del sol > 1 cm ²

La capacidad de exportación se estimó calculando el aforo de un contenedor tipo “Refeer” de 19 m de longitud (40 pies), utilizando cajas de cartón con una dimensión para transportar 5 kg de chile dulce tipo Bell. La determinación de ingresos se realizó con el promedio del valor de la caja de 5 kg, obtenidos desde el año 2016 hasta el 2020, según la clasificación de calidad del chile dulce tipo Bell.

Los costos o egresos se clasificaron según su origen en: costos de inversión, costos de producción y costos de comercialización, tomado en cuenta el puerto de Houston como punto de entrada. La evaluación de la rentabilidad de cada sistema productivo se determinó dividiendo los ingresos entre los egresos para determinar la relación beneficio – costo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para cumplir con el objetivo, el estudio se realizó en dos etapas, correspondiendo la primera fase a un análisis económico mediante la metodología de presupuestos parciales en los tratamientos evaluados cuyo fin fue determinar las combinaciones que presentaban el mejor desempeño. La segunda parte estuvo compuesta por un estudio de factibilidad con las mejores opciones productivas (de la etapa 1), y estimar la rentabilidad de exportar chile dulce tipo Bell al mercado

de los Estados Unidos de Norteamérica, por medio del puerto de Houston.

Se identificaron y estimaron los costos que variaron en los cuatro cultivares de chile dulce tipo Bell, cultivados en dos casas de mallas de 3 y 5 m de altura, un invernadero y en campo abierto, siendo la semilla y el costo de inversión en infraestructura los únicos costos que variaron entre los tratamientos. (ver Cuadro 2).

Cuadro 2. Costos que variaban en los tratamientos para el experimento de 4 variedades de chile dulce (*Capsicum annuum*) en tres sistemas de ambiente protegido y un sistema a campo abierto, Costa Rica, 2020.

T-2	Canzion- SP2	\$ 0,72	\$ 0,48	\$ 1,19
T-3	Canzion- SP3	\$ 0,72	\$ 17,43	\$ 18,15
T-4	Canzion- SP4	\$ 0,72	\$ 0,00	\$ 0,72
T-5	Fabris- SP1	\$ 0,72	\$ 2,82	\$ 3,54
T-6	Fabris- SP2	\$ 0,72	\$ 0,48	\$ 1,19
T-7	Fabris- SP3	\$ 0,72	\$ 17,43	\$ 18,15

Tratamiento	Descripción *Tratamiento	Costo que varían		Total
		Costo/m ² semilla	Costo/m ² infraestructura	
T-8	Fabris- SP4	\$ 0,72	\$ 0,00	\$ 0,72
T-9	Zidencas-SP1	\$ 0,72	\$ 2,82	\$ 3,54
T-10	Zidencas-SP2	\$ 0,72	\$ 0,48	\$ 1,19
T-11	Zidencas-SP3	\$ 0,72	\$ 17,43	\$ 18,15
T-12	Zidencas-SP4	\$ 0,72	\$ 0,00	\$ 0,72
T-13	R. Americano- SP1	\$ 0,17	\$ 2,82	\$ 2,99
T-14	R. Americano- SP2	\$ 0,17	\$ 0,48	\$ 0,64
T-15	R. Americano- SP3	\$ 0,17	\$ 17,43	\$ 17,59
T-16	R. Americano- SP4	\$ 0,17	\$ 0,00	\$ 0,17

* SP1: Casa de malla de 5m de altura sistema protegido; SP2: Casa de malla de 3 m de altura; SP3: Invernadero; SP4: campo abierto.

Los beneficios económicos de los tratamientos (cuadro 3), se calcularon a partir de la producción estimada en el experimento contemplando las calidades de primera y segunda de chile dulce (*Capsicum annuum*) multiplicado por el precio. El rendimiento obtenido por las frutas de rechazo no se les asignó valor económico.

Cuadro 3. Beneficios económicos de los tratamientos para el experimento de 4 variedades de chile dulce (*Capsicum annuum*) en tres sistemas de ambiente protegido y un sistema a campo abierto, Costa Rica, 2020.

Tratamiento	Beneficio	
	Descripción Tratamiento	Beneficio Neto
T-1	Canzión- SP1	\$ 5,22
T-2	Canzión- SP2	\$ 5,36
T-3	Canzión- SP3	\$ 8,92
T-4	Canzión- SP4	\$ 1,77
T-5	Fabris- SP1	\$ 5,65
T-6	Fabris- SP2	\$ 5,43
T-7	Fabris- SP3	\$ 3,82
T-8	Fabris- SP4	\$ 2,34
T-9	Zidencas-SP1	\$ 3,38
T-10	Zidencas-SP2	\$ 4,40
T-11	Zidencas-SP3	\$ 5,94
T-12	Zidencas-SP4	\$ 1,48
T-13	R. Americano- SP1	\$ 7,09
T-14	R. Americano- SP2	\$ 7,77
T-15	R. Americano- SP3	\$ 9,14
T-16	R. Americano- SP4	\$ 1,55

* SP1: Casa de malla de 5m de altura sistema protegido; SP2: Casa de malla de 3 m de altura; SP3: Invernadero; SP4: campo abierto.

Mediante un análisis de dominancia se determinó cuales opciones tuvieron un mejor rendimiento económico, a través de la relación de los costos que variaron y el beneficio neto, considerándose los mejores tratamiento aquellos no dominados. (ver Cuadro 4).

Cuadro 4. Análisis de dominancia de los tratamientos para el experimento de 4 variedades de chile dulce (*Capsicum annuum*) en tres sistemas de ambiente protegido y un sistema a campo abierto, Costa Rica, 2020.

Tratamiento	CV	Costo que varían		Observación de cambio de tratamiento	Conclusión de la observación
		BN	Observación de		
T-16	\$ 0,17	\$ 1,55		No Dominado	
T-14	\$ 0,64	\$ 7,77	De T-16 a T-14	No Dominado	
T-4	\$ 0,72	\$ 1,77	De T-14 a T-4	Dominado	
T-8	\$ 0,72	\$ 2,34	De T-14 a T-8	Dominado	
T-12	\$ 0,72	\$ 1,48	De T-14 a T-12	Dominado	
T-2	\$ 1,19	\$ 5,36	De T-14 a T-2	Dominado	
T-6	\$ 1,19	\$ 5,43	De T-14 a T-6	Dominado	
T-10	\$ 1,19	\$ 4,40	De T-14 a T-10	Dominado	
T-13	\$ 2,99	\$ 7,09	De T-14 a T-13	Dominado	
T-1	\$ 3,54	\$ 5,22	De T-14 a T-1	Dominado	
T-5	\$ 3,54	\$ 5,65	De T-14 a T-5	Dominado	
T-9	\$ 3,54	\$ 3,38	De T-14 a T-9	Dominado	
T-15	\$ 17,59	\$ 9,14	De T-14 a T-15	No Dominado	
T-3	\$ 18,15	\$ 8,92	De T-15 a T-3	Dominado	
T-7	\$ 18,15	\$ 3,82	De T-15 a T-7	Dominado	
T-11	\$ 18,15	\$ 5,94	De T-15 a T-11	Dominado	

CV= costos que varían BN = beneficio neto

Los tratamientos no dominados fueron el tratamiento T-16, T-14 y T-15. Se realizó una estimación de la Tasa de Retorno Marginal (TRM) para cada uno de los tratamientos no dominados (mejor desempeño según el análisis de dominancia), para determinar a cuáles opciones productivas se les aplicaba el estudio de factibilidad (ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Cálculo de la tasa de retorno marginal (TRM) según el análisis de dominancia para los tratamientos no dominados, Costa Rica, 2022.

Tratamiento	CV	BN	Análisis de Dominancia		TRM (%)
			ΔBN	ΔCV	
T-16	\$ 0,17	\$ 1,55			
T-14	\$ 0,64	\$ 7,77	6,22	0,48	1 309,49
T-15	\$ 17,59	\$ 9,14	1,37	16,95	8,09

Según el estudio de análisis de presupuestos parciales los sistemas productivos SP1, SP2 y SP3, con el cultivar Rojo Americano fueron los que mostraron el mejor desempeño, por lo que fueron los prospectos para realizar el estudio de factibilidad. Esto sistemas fueron de casa de malla de 3 m (SP2) y en invernadero (SP3). Se tomaron en cuenta la producción únicamente de frutos comerciales de los cultivos con mayor rendimiento productivo, que fueron Canzion y Rojo Americano.

El invernadero (SP3) obtuvo un porcentaje de frutas de talla grande y mediana de 7,81 y 92,19 % respectivamente y la casa de malla de 3 m de altura (SP2) mostró un porcentaje de 10,15 y 89,85 % de frutas grandes y medianas, por lo que fueron finalmente seleccionados para el estudio de factibilidad.

Capacidad para exportación

El mercado de los Estados Unidos de Norteamérica comercializa el chile dulce tipo Bell en cajas de 5 kg (11 libras) y para su transporte vía marítima, se requiere de contenedores tipo “Refeer” de 19 m de longitud (40 pies), con sistema de refrigeración que conserve la temperatura entre 10 a 12 °C.

Aunque las dimensiones de la caja de cartón para acopiar los frutos de chile pueden variar, la medida más estándar es la de 40 cm de largo, 30 cm de ancho y 20 cm de altura, con lo que se pueden colocar 110 cajas por pallet (tarima) de 1 x 1,2 m, lo que significa 21 pellets por contenedor de 40”, con una carga total de 2310 cajas y un peso neto de producto de 11 550 kg (ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Capacidad de transporte por contenedor refrigerado de 19 m de longitud (40 pies) para número de cajas, número de pellets y peso neto de fruta fresca (kg); información suministrada por: (K, Coto, comunicación personal, 5 de mayo de 2020).

Dimensión de caja/5kg (cm)	Dimensión/pallets (m)	N° cajas/pallets	N° pallets/contenedor 40”	Total cajas/contenedor 40”	Capacidad peso neto/contenedor (kg)
40 x 30 x 20	1 x 1,2	110	21	2310	11 550

Al no existir diferencias significativas en el rendimiento productivo obtenido entre los sistemas productivos de invernadero (SP3) y de la casa de malla de 3 m de altura (SP2), se realizó un escenario con el rendimiento promedio de los cultivares Canzion y Rojo Americano, alcanzado en los tratamientos de ambiente protegido, según la clasificación de calidad (grandes y medianos), mientras que la producción de rechazo se descartó algún valor económico.

En el sistema productivo conformado por la casa de malla de 3 m de altura (SP2), se registraron los mayores rendimientos de frutas comerciales de chile dulce de talla grande con un valor para los cultivares Canzion y Rojo Americano de 2706 y 3018 kg/ha respectivamente, mientras que en el invernadero se presentó la mayor cantidad de frutas medianas con una producción de 24 573 y 27 404 kg/ha, siguiendo el orden de los cultivares anteriormente mencionados (ver Cuadro 7).

Cuadro 7. Rendimiento productivo comercializable en kilogramos por hectárea, por categoría de calidad (grande y mediana), según norma de exportación a Estados Unidos de Norteamérica (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Tratamiento	Rend. Fruta grande (kg/ha)	Rend. Fruta mediana (kg/ha)	Total (kg/ha)
SP2-Canzion	2706	23 947	26 653
SP3-Canzion	2081	24 573	26 653
SP2-R. Americano	3018	26 707	29 725
SP3-R. Americano	2321	27 404	29 725

Determinación de ingresos

La caja de 5 kg (11 lbs) tiene un precio que varía según las normas de calidad, sobre todo por la talla, la ciudad de destino; así como por factores de oferta y demanda. Según la lista de precios mayoristas publicada en el mercado norteamericano para chile dulce tipo Bell, el

promedio de precio por año desde el 2016 hasta el 2020, fue de US\$ 23,54 para la caja de talla grande y de US\$ 11,93 para la caja de chile mediano, para el destino del mercado de Houston (CNP 2020). (ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Promedio de precios de la caja de chile dulce de 5 kg según la norma de calidad del mercado de los Estados Unidos de Norteamérica desde el año 2016 hasta el 2020; (CNP, 2020).

Año	Valor caja fruta mediana (US\$)			Valor caja fruta grande (US\$)		
	Mín.	Máx.	Promedio	Mín.	Máx.	Promedio
2020	11,90	13,10	12,50	19,90	28,50	24,20
2019	10,50	13,00	11,75	21,50	25,83	23,67
2018	11,00	12,75	11,88	21,75	26,67	24,21
2017	10,83	12,00	11,42	21,67	23,50	22,58
2016	10,17	14,00	12,08	21,67	24,42	23,04
Promedio	10,88	12,97	11,93	21,30	25,78	23,54

El sistema productivo de casa malla de 3 m (SP2), fue donde se presentó el mayor ingreso económico por hectárea, tanto para el cultivar Canzion como para Rojo Americano, con un valor de US\$ 69 867,91 y US\$ 77 936,29 respectivamente, ya que en este sistema se produjeron más frutas de talla grande. Por su parte el ingreso que se generó en el invernadero fue un 2,07 % menor comparado a la casa de malla, presentando un monto para Canzion de US\$ 68 428,59 y para Rojo Americano de US\$ 76 310,89 (ver Cuadro 9).

Cuadro 9. Ingreso total (US\$) por hectárea según tratamiento y calidad de fruta para exportación a Estados Unidos de Norteamérica (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Calidad	Canzion		Rojo Americano	
	SP2	SP3	SP2	SP3
Grande				
Cajas	541	416	604	464
Ingreso	12 735,14	9 792,64	14 218,16	10 922,56
Mediana				
Cajas	4789	4915	5341	5481
Ingreso	57 132,77	58 635,95	63 718,13	65 388,33
Ingreso total (US\$)	69 867,91	68 428,59	77 936,29	76 310,89

Para completar un contenedor de 40 pies con chile dulce proveniente de un invernadero (SP3) se ocuparía de un área de producción de aproximadamente 0,43 ha, de donde se obtendrían tanto para el cultivar Canzion, como para Rojo Americano 180 cajas de chile grande y 2130 cajas de fruta mediana, esto debido ambos cultivos mantienen las mismas relaciones entre la calidad de las frutas, lo que significaría un ingreso de US\$ 29 648,10.

La casa de malla de 3 m de altura requiere de un área de 0,38 ha para completar un envío en contenedor con las dimensiones antes mencionadas a los Estados Unidos de Norteamérica, distribuyendo la producción para los cultivares Canzion y Rojo Americano en 235 cajas de chile grande y 2075 cajas de chile mediano, lo que generaría un ingreso de US\$ 30 286,65 (ver Cuadro 10).

Cuadro 10. Ingreso total (US\$) por contenedor de 40 pies según tratamiento y calidad de fruta para exportación a Estados Unidos de Norteamérica (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Calidad	Canzion		Rojo Americano	
	SP2	SP3	SP2	SP3
Grande				
Cajas	235	180	235	180
Ingreso	5 531,90	4 237,20	5 531,90	4 237,20
Mediana				
Cajas	2075	2130	2075	2130
Ingreso	24 754,75	25 410,90	24 754,75	25 410,90
Ingreso total (US\$)	30 286,65	29 648,10	30 286,65	29 648,10

Costos

Costos de inversión

El sistema productivo de invernadero (SP3), fue el que mayor costo de construcción presentó incluyendo el sistema de riego, requiriendo de una inversión por hectárea de US\$ 247 780,30, lo que significa US\$ 24,78 por metro cuadrado, le siguió la casa de malla de 5 m de altura (SP1) con un

costo por hectárea de US\$ 101 703,44, representando un valor de US\$ 10,17 por metro cuadrado y por último la casa de malla de 3 m de altura (SP2) con una inversión de US\$ 78 257,73 por hectárea, siendo el costo por metro cuadrado de US\$ 7,83 (ver Cuadro 11).

Cuadro 11. Costo de inversión en infraestructura y de sistema de riego (US\$) por hectárea de tres sistemas productivos (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Tratamiento	Valor (US\$) Estructuras*	Valor (US\$) Sist. Riego**	Total (US\$)	Costo/m ² (US\$)
SP1	96 104,62	5 598,82	101 703,44	10,17
SP2	72 658,91	5 598,82	78 257,73	7,83
SP3	242 181,48	5 598,82	247 780,30	24,78

Tipo de cambio: US\$ 548,33 (Promedio últimos 5 años, BCCR)

Notas: * Vida útil de estructura 8 años

** Vida útil de sistema de riego 5 años

El mayor costo de inversión de infraestructura fue para el invernadero, debido a que requirió de una mayor cantidad de materiales, especialmente tubos metálicos, un plástico de 150 micras para cubrir el techo y además se tuvo que contratar a una empresa especializada en la instalación de este tipo de estructuras. Por su parte las casas de mallas el propio productor, con apoyo de personal, las puede construir (ver anexos 1 y 2). Todos estos sistemas productivos se les determinó una vida útil en 8 años, mientras que para el sistema de riego de 5 años.

Costos de producción

Los costos de producción no variaron según el sistema productivo (SP2 y SP3), pero sí, según el cultivar, ya que, aunque el manejo agronómico fue el mismo, se presentó un mayor valor en el precio de la semilla del híbrido F1 Canzion (ver anexos 3 y 4).

El cultivar Canzion alcanzó el mayor costo de producción por hectárea con un monto de US\$ 17 016,12, de los cuales el rubro más alto fue,

la producción de almácigos, lo que representó un 42,28 % del total de los costos, el cual incluyó la semilla y el servicio de manejo de las plántulas.

Por su parte, Rojo Americano, obtuvo un costo de producción por hectárea de US\$ 11 488,10, siendo el rubro más significativo las labores de campo con un 43,56 %, donde se necesitó el uso de la mano de obra para la siembra y manejo del cultivo (ver Cuadro 12).

Cuadro 12. Costo de producción (US\$) de una hectárea de chile dulce para exportación según cultivar (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Rubro	Canzion		Rojo Americano	
	US\$ *	%	US\$ *	%
Labores de campo**	5 004,47	29,41	5 004,47	43,56
Almácigos	7 195,21	42,28	1 667,18	14,51
Preparación de terreno	538,00	3,16	538,00	4,68
Nutrición	1 601,23	9,41	1 601,23	13,94
Insumos Químicos	2 677,22	15,73	2 677,22	23,30
Total	17 016,12	100	11 488,10	100

Nota: * Tipo de cambio: US\$ 548,33 (Promedio últimos 5 años, BCCR)

** Costo por jornal incluye cargas sociales y salario mínimo vigente al segundo semestre (MTSS, 2020).

Para completar un contenedor de chile dulce tipo Bell, el costo de producción varía, según el cultivar, no solamente por las diferencias en el precio de la semilla, sino también debido a que se requieren de diferentes áreas de siembra para lograr una producción que afore el medio de transporte. El cultivar Canzion ocuparía de un área de 0,43 ha para llenar un contenedor, lo que significaría un costo de producción de US\$ 7 374,72, mientras que Rojo Americano necesitaría de 0,38 ha para lograr el mismo propósito, con una inversión de US\$ 4 463,84 (ver Cuadro 13).

Cuadro 13. Costo de producción (US\$) para completar un contenedor de 40 pies de chile dulce para exportación según cultivar (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Rubro	Canzion		Rojo Americano	
	US\$	%	US\$	%
Labores de campo	2 168,92	29,41	1 944,55	43,56
Almácigos	3 118,37	42,28	647,80	14,51
Preparación de terreno	233,17	3,16	209,05	4,68
Nutrición	693,97	9,41	6 22,18	13,94
Insumos Químicos	1 160,30	15,73	1 040,27	23,30
Total	7 374,72	100	4 463,84	100

Nota: * Tipo de cambio: US\$ 548,33 (Promedio últimos 5 años, BCCR)

** Costo por jornal incluye cargas sociales y salario mínimo vigente al segundo semestre (MTSS, 2020).

Costos de comercialización

Costa Rica está ubicada en un punto estratégico dentro del Istmo centroamericano, teniendo muy cercanos los mercados de Norteamérica y el Caribe. Desde el puerto de Moín en Limón se pueden llevar a cabo las operaciones de exportación hacia el puerto de Houston, mediante la programación de envíos realizados por una empresa servicios logísticos.

El costo por envío de un contenedor refrigerado de 40", con una temperatura entre 10 a 12 °C, se cotizó en US\$ 4 905, basado en el INCOTERM 2010 CFR (el cual incluye el transporte desde Limonal de Abangares, hasta el puerto de Moín, el flete marítimo hasta el puerto de Houston, el pago del seguro y los costos de logística del envío), lo que significó un costo por caja de US\$ 2,12 (ver Cuadro 14).

Cuadro 14 *Descripción de costo de transporte vía marítima desde el puerto de Moín, Limón, Costa Rica, hasta el puerto de Houston, Estados Unidos de Norteamérica; información suministrada por: (K, Coto, comunicación personal, 5 de mayo de 2020).*

Rubro	Costo (US\$)
Flete marítimo	2 200,00
Terminal handling	550,00
Marine fuel recovery	200,00
Manifest transmission per BL	180,00
Origin landfreight	1 365,00
Document charge per BL	100,00
Handling	120,00
Manejos puerto	40,00
Exportación	150,00
Total US\$ /Contenedor	4 905,00

En nuestro país al no existir información de los costos de manejo pos cosecha del cultivo de chile dulce tipo Bell, se tomó como referencia los incurridos por la empresa exportadora de piña Las Brisas, ubicada en Upala de Alajuela. La producción de chile dulce una vez cosechada, se trasladada a la zona de empaque, donde en primera

instancia se clasifica y desinfecta el producto, lo que significa un costo de US\$ 1 por caja, para posteriormente embalarlo en cajas de cartón, las cuales tienen un costo de US\$ 0,8 cada una.

Cuadro 15. Costos de comercialización (US\$) de chile dulce tipo Bell por contenedor, para exportación al mercado de los Estados Unidos de Norteamérica (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste); según lo indicado por: (K, Coto, comunicación personal, 5 de mayo de 2020 y E, Mosquera, 25 de abril de 2020).

Rubro	Costo (US\$)
Flete terrestre y marítimo	4 905,00
Manejo pos cosecha	2 310,00
Materiales de empaque	1 848,00
Total (US\$)	9 063,00

Independientemente del cultivar y el sistema productivo analizado, el costo de manejo pos cosecha y de materiales para completar un contenedor de 40" es de US\$ 2 310 y US\$ 1 848 respectivamente, a lo cual sumándole el costo de flete terrestre y marítimo dio como resultado un costo de comercialización por cada contenedor enviado de US\$ 9 063 y de US\$ 3,92 por caja exportada (ver Cuadro 15).

Relación beneficio-costo

El análisis de la relación beneficio costo en US\$ se basó en el ingreso y costos ajustados al envío de un contenedor refrigerado de 40" con 2310 cajas de chile dulce (capacidad máxima).

El sistema productivo que presentó la mejor relación Beneficio/Costo fue la casa de malla de 3 m de altura (SP2), con un valor de 1,45 cuando se empleó el cultivar Canzion y de 1,73 cuando se calculó con Rojo Americano, lo que significó que por cada dólar invertido, hubo una recuperación total de la inversión, además de una ganancia de US\$ 0,45 y US\$ 0,73 respectivamente (ver Cuadro 16).

Cuadro 16. Relación beneficio costo entre el sistema productivo de invernadero (SP3), casa de malla de 3 m de altura (SP2), combinado los cultivares Canzion y Rojo Americano por contenedor de 40" (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Rubro	Canzion		Rojo Americano	
	SP2	SP3	SP2	SP3
Ingreso frutas grandes	5 531,90	4 243,29	5 524,63	4 244,09
Ingreso frutas medianas	24 754,75	25 407,81	24 758,43	25 407,41
Ingreso total (US\$)	30 286,65	29 651,11	30 283,07	29 651,50
*Costo de inversión	4 421,56	13 605,36	3 964,16	12 197,91
Costo producción	7 374,72	7 374,72	4 463,84	4 463,84
Costo comercialización	9 063,00	9 063,00	9 063,00	9 063,00
Costo total (US\$)	20 859,28	30 043,08	17 490,99	25 724,74
Saldo neto (US\$)	9 427,37	-391,97	12 792,07	3 926,75
Relación B/C	1,45	0,99	1,73	1,15

Nota: *Se incluye la depreciación correspondiente a un año, relacionada con un ciclo de cultivo

El invernadero resultó ser el sistema de ambiente protegido menos competitivo desde un punto de vista económico, debido a que el costo de construcción e instalación incluyendo el sistema de riego correspondió al 46,27 % del costo total, mientras que, para la casa de malla 3 m de altura, representó un 21,87 %, lo que significó una diferencia en la relación beneficio costo entre los sistemas anteriormente descritos de un 32,79 %, dejando en evidencia que para emprender un proyecto de exportación de chile dulce tipo Bell hacia los Estados Unidos de Norteamérica, el tipo de estructura de protección seleccionada tiene un efecto directo en la retribución económica.

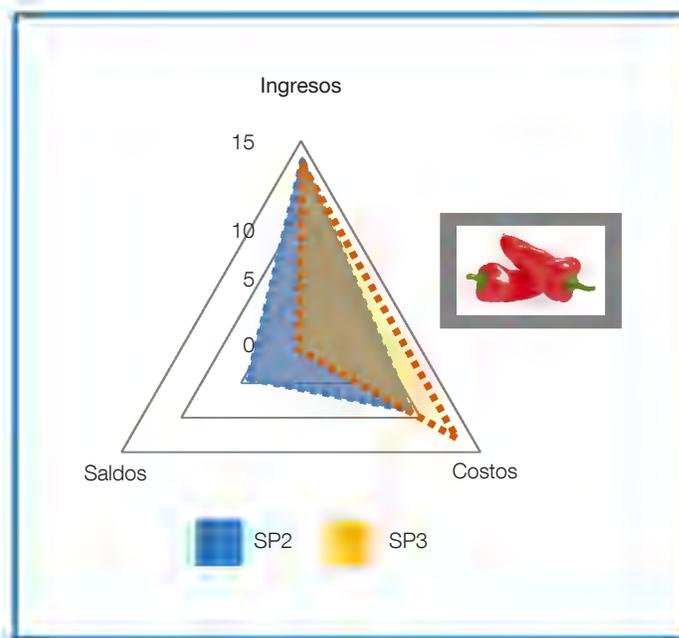


Figura 1. Relación de costos, ingresos y saldos en US\$, por caja exportable de chile dulce Canzion, según el sistema productivo donde se desarrolló (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Los ingresos por cada caja exportable tanto para el cultivar Canzion como para Rojo Americano, al tomar en cuenta las frutas de talla grande y medianas acopiadas en un contenedor, fue de US\$ de 13,11 cuando la producción se desarrolló en la casa de malla de 3 m de altura (SP2) y de US\$ 12,84 cuando provino del invernadero (SP3).

El costo total por caja exportable resultó para el cultivar Canzion en US\$ 9,03 cuando el origen de la fruta provenía del sistema productivo de casa de malla de 3 m de altura (SP2), donde se obtuvo un beneficio neto US\$ 4,08 por caja, mientras que en el invernadero (SP3), el costo fue de US\$ 13,00, lo que dio como resultado un beneficio neto negativo de US\$ 0,17 por caja (ver Figura 1).

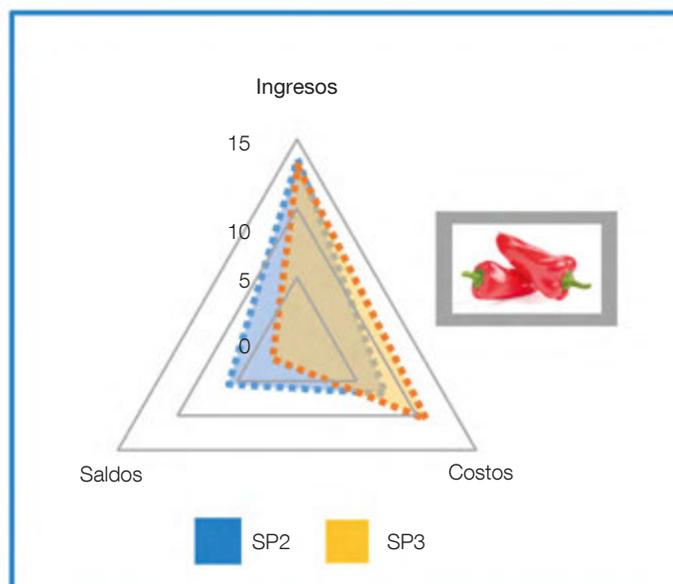


Figura 2. Relación de costos, ingresos y saldos en US\$, por caja exportable de chile dulce Rojo Americano, según el sistema productivo donde se desarrolló (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

El costo total alcanzado por cada caja exportable para el cultivar Rojo Americano en el módulo de casa de malla fue US\$ 7,57, lo que generó un beneficio neto US\$ 5,54 por caja, por su parte en el invernadero se obtuvo un costo de US\$ 11,14, lo que originó un beneficio neto de US\$ 1,70 (Figura 2).

CONCLUSIONES

Se realizaron análisis de dominancia para determinar las opciones con mejor desempeño y se calculó la Tasa de Retorno Marginal (TRM) para dichas opciones. Las mejores opciones resultaron ser la casa de malla de 3 metros de altura y el invernadero, para los cultivos Canzion y Rojo Americano. Se consideraron de valor económico solo las frutas comerciales de mayor calidad para el estudio de factibilidad.

Se evaluó la capacidad de exportación y se calculó la cantidad de cajas de chile que se pueden cargar en contenedores refrigerados. Se analizaron los precios promedio de las cajas de chile en el mercado estadounidense.

Se realizó un análisis de la relación beneficio-costos, que reveló que el sistema de casa de malla de 3 m de altura presentó la mayor rentabilidad con ganancias significativas por cada dólar invertido, tanto para el cultivar Canzion como para Rojo Americano

El estudio económico proporciona un indicio para la viabilidad de exportar chile dulce tipo Bell al mercado de Estados Unidos, destacando las opciones productivas más rentables y los factores clave que influyen en la rentabilidad del negocio. No obstante, se debe profundizar en un análisis de riesgo para determinar la presión financiera que podría soportar el proyecto ante fluctuaciones de variables relevantes como los precios, la productividad, los insumos y la tasa de interés. Esto podría ser una segunda etapa de esta propuesta.

LITERATURA CITADA

- Ávalos Cerdas, J, y Villalobos Monge, A. (2018). Análisis económico: un estudio de caso en *Jatropha curcas* L. mediante la metodología de presupuestos parciales. *Agronomía Mesoamericana*, 29(1), 101-111. <https://dx.doi.org/10.15517/ma.v29i1.27901>
- Carrillo, K. (2016). Efecto de la densidad de siembra y el tipo de poda de formación, sobre el rendimiento productivo y la calidad de frutos de chile dulce (*Capsicum annuum* L.) tipo "Bell" bajo ambiente protegido en Cañas, Guanacaste. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Costa Rica]. 12-52 p.
- CIMMYT. (1988). La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económica. México: CIMMYT. <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>
- Consejo Nacional de la Producción (CNP). (2020). Precios internacionales de la agricultura protegida. https://www.cnp.go.cr/sim/hortalizas.aspx#HERMES_TABS_3_3
- El Economista. (2021). México se afianza como líder mundial en exportaciones de pimientos. <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-se-afianza-como-lider-mundial-en-exportaciones-de-pimientos-20210712-0012.html>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2019). Guía de análisis de costo-beneficio. Aplicación para medidas de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario en Uruguay. 5 p. <http://www.fao.org/3/ca2795es/ca2795es.pdf>
- Horto Info. (2022). En el mundo se producen al año más de 36.000 millones de kilos de pimiento, sobre más de 2 millones de hectáreas. <https://hortoinfo.es/produccion-mundial-pimiento-200622/>
- ICEX. (2020). Nuevas reglas para la importación de tomates en Estados Unidos. <https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/sectores/bebidas/noticias/NEW2020854997.html?sector=>
- Intagri. (2015). Aspectos claves para la producción exitosa de pimiento en invernadero. <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-protegida/aspectos-claves-produccion-pimiento-invernadero>
- Mete, M. (2014). Valor actual neto y tasa de retorno: su utilidad como herramientas para el análisis y evaluación de proyectos de inversión. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 7(7), 67-85. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&tlng=es
- MTSS (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social). (2020). Lista de salarios mínimos por ocupación año 2020. http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/lista_salarios_2020.pdf
- Reyes, M. (2001). Análisis económico de experimentos agrícolas con presupuestos parciales: rediseñando el uso de este enfoque. Universidad de San Carlos de Guatemala. https://www.researchgate.net/publication/334655730_Analisis_economico_de_experimentos_agricolas_con_presupuestos_parciales_Re-ensenando_el_uso_de_este_enfoque

ANEXOS

Anexo 1

Costo de construcción e instalación (US\$) por hectárea de un invernadero de 7 m de altura (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Característica	Cant./unidad	Precio unit. (US\$)	Costo (US\$)
Tubo metal (5 cm /2.80 mm)	459	32,62	14 973,04
Tubo metal (3,75 cm/1.50 mm)	1384	13,58	18794,57
Tubo metal (2,5 cm/1 mm)	12	8,90	106,79
Tubo rectangular	204	12,40	2529,86
Varilla lisa # 6	13	14,79	192,27
Varilla deformada # 3	243	3,51	853,09
Perfiles metálicos	1065	7,57	8060,38
Resortes adicionales	1500	1,19	1778,13
Cable de tensión # 1	6	453,00	2718,00
Cemento	73	11,31	825,42
Piedra + Arena (m ³)	12	27,36	318,56
Soldadura (kg)	408	1,31	533,21
Discos para cortar	204	5,25	1071,47
Plástico (rollos)	21	331,00	6951,00
Malla anti insecto	42	439,52	18 459,69
Sarán	7	1288	9016,00
*MO (Servicio profesional)			155 000
Monto total			242 181,48
Valor m ² (US\$)			24,22

Anexo 2

Costo de construcción e instalación (US\$) por hectárea de una casa de malla de 3 m de altura. (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Tubo metal (5 cm/2.80 mm)	171	31,42	5372,72
Tubo metal (3,75 cm/1.50 mm)	60	13,08	784,78
Tubo metal (2,5 cm/1 mm)	12	8,57	102,85
Varilla lisa # 6	20	15,36	307,11
Varilla deformada # 3	72	3,51	252,77
Perfiles metálicos	25	7,29	182,24
Cable tensor # 1	9	453,00	4077,00
Cable tensor # 2	1	187,00	187,00
Tapón PVC (5 cm)	60	0,65	38,85
Cemento	65	10,89	707,89

Característica	Cant./unidad	Precio unit. (US\$)	Costo (US\$)
Piedra + Arena (m ³)	10	26,35	263,48
Soldadura (kg)	204	1,26	256,78
Discos para corta	150	5,06	758,83
Malla anti insecto	30	423,33	12 699,81
Sarán (rollos)	7	1288,00	9016,00
Equipos industriales	4	702,62	2810,47
MO (Jornales)	1990	17,51	34 840,33
Monto total			72 658,91
Valor m ² (US\$)			7,27

Anexo 3

Costos de producción en dólares (US\$) por hectárea para el cultivar Canzion. (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Mano de obra (M.O.)			
Rubro	Cant. (jornales)	*Costo/jornal	Total (US\$)
Trasplante	8		154,95
Limpieza	66		1271,09
Amarre de chile	75	19,37	1452,68
Fumigaciones	67		1297,72
Riego	5		101,69
Cosechas	38		726,34
Total			5004,47
Almácigos			
Rubro	Cant.	Valor/unit.	Total (US\$)
Valor de la semilla	20 833	0,30	6249,90
Serv. de almácigo (bandejas)	163	5,80	945,31
Total			7195,21
Preparación de terrenos			
Rubro	Cant.	Valor/unit.	Total (US\$)
Serv. rastra 25 cm prof.	1	91,19	91,19
Serv. rastra 10 cm prof.	2	72,95	145,90
Serv. de encamado	1	127,66	127,66
Serv. de afinado de cama	1	127,66	127,66
Serv. roturación	0,5	91,19	45,59
Total			538,00
Nutrición			

Rubro	Cant./empaques	Valor/unit.	Total (US\$)
Fosfato monopotásico (25 kg)	6,00	29,18	175,08
Nitrato de Potasio (25 kg)	18,00	32,83	590,89
Sulfato de Magnesio (25 kg)	13,00	7,29	94,83
Nitrato de Calcio (25 kg)	18,00	12,77	229,79
Fetrilon (0,20 kg)	80,00	6,38	510,64
Total			1601,23
Productos químicos			
Rubro	Cant./empaques	Valor/unit.	Total (US\$)
Muralla (l)	4	40,12	160,49
Amistar (500 g)	4	127,66	510,64
Movento (l)	4	155,02	620,06
Proclaim (l)	8	29,18	233,44
Bayfolan (l)	16	8,21	131,31
Oro Bor (l)	5	145,90	729,49
Plástico acolchado (rollos)	2	145,90	291,80
Total			2677,22
Total general (US\$)			17 016,12

*Salarios Mínimos Decreto N° 42104-MTSS

Anexo 4

Costos de producción en dólares (US\$) por hectárea para el cultivar Rojo Americano. (E.E.E.J.N., Cañas, Guanacaste).

Mano de obra (M.O.)			
Rubro	Cant. (jornales)	*Costo/jornal	Total (US\$)
Trasplante	8		140,06
Limpieza	66		1148,90
Amarre de chile	75		1313,08
Fumigaciones	67	17,51	1173,02
Riego	5		91,92
Cosechas	38		656,54
Total			4523,55
Almácigos			

Rubro	Cant.	Valor/unit.	Total (US\$)
Valor de la semilla	20 833	0,03	721,88
Serv. de almácigo (bandejas)	163	5,80	945,31
Total			1667,18
Preparación de terrenos			
Rubro	Cant.	Valor/unit.	Total (US\$)
Serv. rastra 25 cm prof.	1	91,19	91,19
Serv. rastra 10 cm prof.	2	72,95	145,90
Serv. de encamado	1	127,66	127,66
Serv. de afinado de cama	1	127,66	127,66
Serv. roturación	0,5	91,19	45,59
Total			538,00
Nutrición			
Rubro	Cant./empaque	Valor/unit.	Total (US\$)
Fosfato monopotásico (25 kg)	6,00	29,18	175,08
Nitrato de Potasio (25 kg)	18,00	32,83	590,89
Sulfato de Magnesio (25 kg)	13,00	7,29	94,83
Nitrato de Calcio (25 kg)	18,00	12,77	229,79
Fetrilon (0,20 kg)	80,00	6,38	510,64
Total			1601,23
Productos químicos Mano			
Rubro	Cant./empaque	Valor/unit.	Total (US\$)
Muralla (l)	4	40,12	160,49
Amistar (500 g)	4	127,66	510,64
Movento (l)	4	155,02	620,06
Proclaim (l)	8	29,18	233,44
Bayfolan (l)	16	8,21	131,31
Oro Bor (l)	5	145,90	729,49
Plástico acolchado (rollos)	2	145,90	291,80
Total			2677,22
Total general (US\$)			11 007,18

*Salarios Mínimos Decreto N° 42104-MTSS