

## HORTICULTURA

# Evaluación de pérdidas poscosecha de hortalizas en dos formas de comercialización minorista, para el período invernal y estival en Rosario, Santa Fe, Argentina

R. Grasso<sup>1</sup>; R. Rotondo<sup>1</sup>; I. Firpo<sup>1</sup>; M. Ortiz Mackinson<sup>1</sup>; M. Mondino<sup>1-3</sup>; P. Calani<sup>1</sup> y C. Beltran<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Cultivos Intensivos, Horticultura. <sup>2</sup>Catedra de Estadística, Facultad de Ciencias Agrarias, UNR. CC 14 (S2125ZAA). <sup>3</sup>INTA Arroyo Seco. [rgrasso@unr.edu.ar](mailto:rgrasso@unr.edu.ar)

Recibido: 27/12/12

Aceptado: 24/10/14

### Resumen

Grasso, R.; Rotondo, R.; Firpo, I.; Ortiz Mackinson, M.; Mondino, M.; Calani, P. y Beltrán, C. 2014. Evaluación de pérdidas poscosecha de hortalizas en dos formas de comercialización minorista, para el período invernal y estival en Rosario, Santa Fe, Argentina. Horticultura Argentina 33(82): 5-11.

Los negocios minoristas de Rosario generalmente comercializan hortalizas con prácticas de manejo inadecuadas y elevadas pérdidas poscosecha. El objetivo fue evaluar pérdidas, en período invernal y estival, durante la distribución minorista de hortalizas, para un manejo tradicional y uno mejorado (entre otros factores, mayor cuidado en la cosecha y manipuleo de la mercadería, provisión directa del campo, uso de refrigeración.). Las hortalizas evaluadas fueron: acelga, cebolla de verdeo, lechuga crespita, mantecosa, pimiento, puerro, rúcula, y tomate para la evaluación invernal, también apio y zanahoria para la estival. Variables medi-

das: pérdida de peso por descarte, pérdida de peso por cambio en el contenido de agua y pérdida total, en porcentaje, con seis repeticiones. Para el análisis se aplicó un modelo de medidas repetidas en el tiempo con procedimiento MIXED de SAS. En todas las hortalizas evaluadas la pérdida total mostró interacción significativa entre manejos y tiempo, siendo mayores en el tradicional y a medida que pasa el tiempo. En la comparación entre períodos del año se observaron diferencias entre manejos en cada día para la mayoría de las hortalizas, con mayor pérdida total en el tradicional respecto al mejorado. El manejo mejorado en las dos épocas permitió reducir significativamente las pérdidas poscosecha, lo cual es importante para aumentar la competitividad de los negocios minoristas.

**Palabras clave adicionales:** Técnica poscosecha, calidad, refrigeración, distribución minorista.

### Abstract

Grasso, R.; Rotondo, R.; Firpo, I.; Ortiz Mackinson, M.; Mondino, M.; Calani, P. and Beltrán, C. 2014. Vegetable postharvest losses for two retailing ways, in different seasons in Rosario, Santa Fe, Argentina. Horticultura Argentina 33(82): 5-11.

Rosario's retailers usually sell vegetables with inappropriate handling practices, which leads to high postharvest losses. The objective was to evaluate losses in winter and summer period, for the vegetables retail distribution, for an improved and a traditional one (among other factors, greater care in harvesting and handling of produce, direct provision from the field, and cooling). Evaluated vegetables were: swiss chard, green onions, crisp and butterhead lettuce, pepper, leeks, arugula, tomatoes for winter evaluation, and celery and carrot for summer. Variables measured: weight loss by discarding, weight difference because of the change in water con-

tent and total loss in percentage, with six replicates. The analysis used was a repeated measures model in time with MIXED procedure of SAS. In all the evaluated vegetables the total loss showed a significant interaction between handling and time, being higher in the traditional and as time passes. In the comparison between periods of the year, differences between handling were found for each day for most vegetables, with greater total loss in the traditional compared to the improved one. The improved handling in both seasons reduced significantly postharvest losses, which points to the importance of applying such system to increase the competitiveness of retail businesses.

**Additional keywords:** Postharvest technique, quality, refrigeration, small retailers.

## 1. Introducción

El Cinturón Hortícola de Rosario es uno de los más importantes de la provincia de Santa Fe, no solo por su producción sino también por la actividad comercial que realiza principalmente a través de dos Mercados Concentradores (Ferratto *et al.*, 2009).

La situación actual del sector frutihortícola es atri-

buible, en gran medida, a las pérdidas poscosecha. La falta de información, juntamente con otros factores, no permite realizar diagnósticos adecuados para establecer acciones que le brinden mayor competitividad al sector (Mondino *et al.*, 2007).

El abastecimiento al consumidor en Argentina, se realiza a través de fruterías y verdulerías en un 70 % (Viteri & Ghezán, 2006), mientras que en Rosario esta

cifra es aproximadamente del 90 % y el resto se realiza por la gran distribución (Ferratto *et al.*, 2002).

En esta ciudad existen aproximadamente 2.000 locales de venta minorista de frutas y hortalizas que se caracterizan por el escaso conocimiento sobre el manejo poscosecha. La manipulación de estos productos se realiza con frecuencia en ambientes desfavorables, generando mayores pérdidas y una vida poscosecha más corta. Las técnicas y procedimientos para mantener la calidad del producto se aplican escasamente, tales como la inmersión en agua clorinada (hidratación), la utilización de envases y transporte adecuados, la reducción del tiempo desde cosecha a venta minorista y el almacenamiento en cámara de frío (Ferratto *et al.*, 2012). En general, los minoristas se abastecen en los mercados concentradores, donde los productos comercializados están sometidos a mayor número de cargas y descargas; espera prolongada del vehículo cargado en la playa del mercado; utilización de vehículos sin protección, en el horario de mayor temperatura ambiente (Mondino *et al.*, 2007).

Es importante mejorar el manejo poscosecha de las frutas y hortalizas en los comercios minoristas, ya que son productos muy perecederos y por tal motivo, ocurren importantes pérdidas, daños y deterioros de calidad durante los procesos de comercialización desde la cosecha hasta el consumidor final (Kader *et al.*, 2007).

Un manejo más adecuado de las hortalizas en los comercios minoristas (transporte protegido, aprovisionamiento directo, hidratación y almacenamiento refrigerado), podría contribuir a disminuir las pérdidas durante la comercialización.

El objetivo del trabajo fue evaluar las pérdidas y daños producidos en hortalizas durante la distribución minorista en época invernal y estival, para un manejo tradicional comparado con uno mejorado.

## 2. Materiales y métodos

El trabajo se desarrolló en la ciudad de Rosario durante el año 2012, en los meses de junio (T° media mensual 10,3 °C) y febrero (23,5 °C), en un comercio minorista con un manejo tradicional del producto y otro que representaba un manejo mejorado en relación al anterior. Las dos formas de comercialización fueron:

**Manejo tradicional de las hortalizas:** la compra se realizó en los mercados concentradores de la ciudad; el transporte fue con vehículo no acondicionado (sin protección, ni refrigeración); exhibición de los productos en góndola con el envase original o en otro usado para tal fin; el comercio no disponía de refrigeración en el local de venta y almacenamiento; no se realizó acondicionamiento de los productos, solo se hizo alguna selección por la mañana o al momento de venta. Algunos productos estuvieron expuestos fuera del salón de venta.

**Manejo mejorado de las hortalizas:** algunas hortalizas provenían directamente de un establecimiento de la zona, se cosecharon y transportaron de inmediato al local de venta en condiciones adecuadas (el producto contenido dentro del envase no sobrepasó la altura del mismo, el vehículo no poseía refrigeración pero estaba totalmente protegido). Otras se adquirieron en los mercados concentradores de la ciudad. Se almacenaron en cámara, antes de ser colocados en góndola, se seleccionaron (se quitan las hojas amarillas, recortes de tallos, etc.); algunas especies se hidrataron con agua clorinada (50 ppm durante 5 minutos) y se escurrieron. Los productos durante el día se mantuvieron en el salón de venta refrigerado con aire acondicionado.

Las especies evaluadas fueron:

Hortalizas de hoja: lechuga variedad *capitata* de hojas mantecosas (mantecosa) y lechuga variedad *acephala* de

**Tabla 1.** Pérdidas (%) en las dos formas de comercialización minorista (manejo tradicional y mejorado), en época estival.

Especie	Pérdida por descarte (%)		Pérdida de peso por agua (%)		Pérdida total (%)	
	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.
Acelga	73,53	0,00	15,73	4,34	89,26	4,34
Apio	55,76	38,89	5,82	2,59	61,58	41,48
L. crespa	82,21	41,73	12,56	4,08	94,77	45,81
L. mantecosa	64,41	39,01	17,70	4,59	82,11	43,60
Pimiento	52,90	21,66	5,64	1,46	58,54	23,12
Puerro	35,17	6,65	12,53	3,91	47,70	10,56
Rúcula	86,50	14,89	13,50	0,70	100,00	15,59
Tomate	39,14	3,82	2,03	0,64	41,17	4,46
Verdeo	37,34	5,72	18,96	5,41	56,30	11,13
Zanahoria	5,63	2,39	10,97	1,56	16,60	3,95
<b>Promedio</b>	<b>53</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>65</b>	<b>20</b>

M.T.: Manejo Tradicional; M.M.: Manejo Mejorado.

hoja ancha con margen rizado (crespa), apio, acelga, cebolla de verdeo, puerro y rúcula.

Hortalizas de frutos: tomate y pimiento.

Hortalizas de raíz: zanahoria.

En época invernal no se evaluó apio ni zanahoria.

Los productos se seleccionaron y evaluaron en base a los parámetros de calidad de Trevor & Cantwell (2011) y de los autores de este trabajo; estos son descriptos a continuación:

**Acelga:** hojas de tamaño grande (30 a 40 cm), con pecíolo más corto que la lámina, color verde brillante, túrgidas y tiernas.

**Apio:** pecíolos gruesos, compactos, poco curvados, verdes claro brillantes, túrgidos y tiernos. Sin pecíolo esponjoso, tallos florales, partidura y corazón negro.

**Lechuga mantecosa y crespa:** plantas de tamaño medio (0,15 a 0,25 kg), hojas color verde brillantes, túrgidas y tiernas.

**Puerro:** con escasas raíces, falso tallo alargado, grueso (más de 2 cm), hojas brillantes, túrgidas y tiernas.

**Rúcula:** hojas de tamaño medio (10 a 15 cm), con pecíolo más corto que la lámina, color verde brillante túrgidas y tiernas.

**Cebolla de verdeo:** con bulbo no desarrollado, preferentemente morado, sin abundantes raíces, cuello medio (2 cm), hojas verde oscuro, brillantes, túrgidas y tiernas.

**Tomate:** frutos libres de daños, grietas de crecimiento, cara de gato o sutura; no sobremaduro, firme al tacto, forma uniforme, globoso aplanado, tamaño medio a grande (0,15 a 0,20 kg). Color uniforme, sin hombros verdes, apariencia lisa y con la cicatriz calicular pequeña.

**Pimiento:** frutos no sobremaduros, firme al tacto, uniformidad de color y forma, tamaño medio a grande (0,12 a 0,18 kg).

**Zanahoria:** raíces firmes, rectas, cilíndricas y crujientes, color naranja brillante, sin raicillas laterales, ausencia de hombros verdes y corazón verde.

Todos los productos estaban limpios, sin daños mecánicos y libres de plagas y enfermedades. Cabe aclarar que los productos fueron manipulados solamente para realizar las mediciones y el acondicionamiento.

La unidad experimental

en el caso de acelga, rúcula, verdeo y puerro fue un paquete, atado o cantidad equivalente cuando es a granel en el manejo mejorado; para lechuga mantecosa y crespa cinco plantas; tomate y pimiento tres frutos; zanahoria tres raíces y apio una planta. Las muestras preparadas para cada hortaliza fueron extraídas de un cajón o bolsa diferente, con seis repeticiones para ambos manejos.

En acelga los paquetes utilizados fueron de 1 a 1,2 kg, sujetos con *Stipa brachychaeta*, pasto fuerte o pasto puna en el manejo tradicional y con cinta de papel adhesiva de 2 cm de ancho, en el mejorado. En puerro y verdeo, los paquetes utilizados contenían cinco plantas, sujetadas con pasto fuerte en el manejo tradicional y sin atar en el manejo mejorado. En rúcula los paquetes fueron sujetos con pasto fuerte en el tradicional y sin atar en el mejorado.

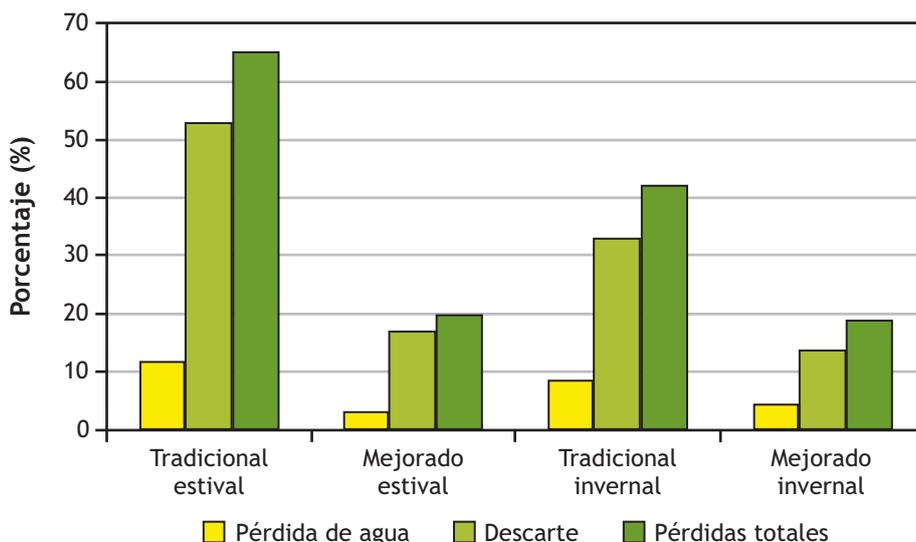
En el manejo tradicional, las hortalizas fueron compradas en el Mercado de Concentración Fisherton. La mercadería adquirida llegó al negocio minorista a las 14 h e inmediatamente se prepararon las muestras para cada especie y se realizó la evaluación (día inicial). La temperatura media de almacenamiento del comercio minorista durante la evaluación estival fue de 20,3 °C (con 34,3 °C de máxima y 15,3 °C de mínima), HR media de 75,7 % y en la invernal de 13 °C, HR media de 81 %.

En el manejo mejorado, las lechugas, puerro, verdeo, rúcula y acelga provenían directamente de un establecimiento productivo cercano a Rosario y el resto de las especies fueron compradas en Mercado de Concentración Fisherton. Los productos llegados del campo (día anterior a la evaluación), se almacenaron en cámara. Al día siguiente (día inicial) se prepararon las muestras, se realizó la evaluación y se hidrataron antes

**Tabla 2.** Pérdidas (%) en las dos formas de comercialización minorista (manejo tradicional y mejorado), en época invernal.

Especie	Pérdida por descarte (%)		Pérdida de peso por agua (%)		Pérdida total (%)	
	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.
Acelga	8,14	0,00	13,29	3,59	21,43	3,59
L. crespa	56,76	23,50	10,48	5,25	67,24	28,75
L. mantecosa	40,28	25,73	9,56	2,94	49,84	28,67
Pimiento	10,47	5,04	3,37	1,30	13,84	6,34
Puerro	36,62	14,84	7,33	6,64	43,95	21,48
Rúcula	34,80	19,37	13,36	9,41	48,16	28,78
Tomate	50,27	15,18	1,80	0,77	52,07	15,95
Verdeo	27,58	8,34	9,92	6,22	37,50	14,56
<b>Promedio</b>	<b>33,12</b>	<b>14,00</b>	<b>8,64</b>	<b>4,32</b>	<b>41,76</b>	<b>18,51</b>

M.T.: Manejo Tradicional; M.M.: Manejo Mejorado.



**Figura 1.** Porcentaje de pérdidas por cambios en el contenido de agua, descarte y totales para manejo tradicional y mejorado; en época estival e invernal (en valores absolutos).

de guardarse nuevamente en la cámara. Las mediciones fueron realizadas diariamente en época estival y día por medio en época invernal. La temperatura media durante el ensayo fue de 9 °C, HR media del 90 % para el período estival y de 3,4 °C, HR media de 97 % en el invernal.

La temperatura y humedad relativa fueron monitoreadas diariamente en cada ambiente de almacenamiento, con data loggers, (Hobo® U10 Temp/RH data logger, Onset Computer Corporation, Pocasset, MA USA).

Las variables medidas para todas las especies fueron:

a) Pérdida de peso por descarte (porcentaje respecto al peso de la medición anterior). Para especies

de hoja: corresponde a hojas rotas, amarillas, deshidratadas, enfermas y además en lechuga, hojas quemadas por *tip burn* y base de tallo oxidado. Para frutos: daños, enfermedades, rajaduras y sobremadurez y para raíz: daños, enfermedades, rajaduras, brotación, amarronamiento y despuntado.

b) Pérdida de peso por cambio en el contenido de agua (porcentaje respecto al peso de la medición anterior). El resultado de la diferencia de peso para todas las especies, puede ser positivo o negativo, en función a la eva-

poración, transpiración y agua libre presente en la superficie de las hortalizas. Esta situación puede deberse al agua aplicada por el mojado luego de la cosecha o por la revitalización durante el almacenamiento. La diferencia de peso fue medida con una balanza digital modelo Systel Bumer ± 1 g.

c) Pérdidas totales (porcentaje suma de las dos anteriores).

En cada época evaluada, los datos se analizaron con un modelo de medidas repetidas en el tiempo utilizando el procedimiento MIXED de SAS, (versión 5,1985). Se determinó la estructura de covariancia correspondiente a cada una de las variables analizadas y se incluyeron en el modelo los efectos del tiempo de almacenamiento, manejos y la interacción entre ellos

**Tabla 3.** Pérdidas totales (%) por día de almacenamiento, forma de comercialización y especie, en época estival.

Especie	Día inicial		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Diferencias entre manejos	Diferencias entre días	Interacción manejo-día
	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.			
Acelga	28,6	0,0	51,5	2,8	70,3	3,7	89,3	4,3			**	**	**
Apio	31,7	27,0	43,0	37,0	62,5	41,5					*	**	**
L. crespa	16,4	8,7	53,8	10,5	82,8	31,7	83,0	45,8			**	**	**
L. mantecosa	16,4	14,2	35,4	24,6	62,8	32,8	82,1	43,6			**	**	**
Pimiento	0,0	0,0	1,1	0,4	13,2	15,7	27,0	16,4	58,5	23,1	ns	**	*
Puerro	0,0	0,0	26,3	6,1	38,6	8,0	47,7	10,6			**	**	**
Rúcula	41,8	14,9	100,0	15,6							**	**	**
Tomate	0,0	0,0	0,4	0,0	13,0	0,2	19,5	0,6	41,2	4,5	**	**	**
Verdeo	2,6	0,0	25,4	6,7	43,7	8,3	56,7	11,1			**	**	**
Zanahoria	0,0	2,4	5,3	3,0	10,0	3,7	16,6	3,5			**	**	**

M.T.: Manejo Tradicional; M.M.: Manejo Mejorado. \*\*diferencias altamente significativas. \*diferencias significativas. ns: diferencias no significativas.

tanto en época invernal y estival. En los casos en que la interacción resultó significativa se compararon los manejos en cada momento de tiempo y los tiempos en cada manejo de las hortalizas. La comparación estadística se realizó en función de la especie y el manejo de menor duración poscosecha, cuando se consideró no comercializable.

En la comparación entre épocas del año (invernal y estival), se lo ingresó como categórica. Luego de ajustar el modelo, en los casos en que se detectó interacción significativa, se procedió a comparar las estaciones en cada tiempo de almacenamiento, así como también a comparar las épocas en cada manejo.

### 3. Resultados y discusión

**Pérdida de peso por descarte:** en el manejo mejorado fue significativamente menor al tradicional, para ambas épocas (estival e invernal) y en todas las especies (Tablas 1 y 2, Figura 1). La diferencia en la época estival fue un 36 % menor en el manejo mejorado y en el invernal de un 19 %.

La manipulación y condiciones de almacenamiento en el manejo tradicional, con alta temperatura y menor humedad relativa, generaron pérdidas elevadas especialmente en las especies de hoja como rúcula, acelga, lechuga crespa y mantecosa. Las mismas fueron producidas por hojas rotas, amarillas, enfermas y en las

hortalizas de fruto por sobremadurez. La zanahoria presentó los menores valores de pérdidas por sus diferencias anatómicas y fisiológicas.

Nunes *et al.* (2009) evaluaron el efecto de las condiciones ambientales en frutas y hortalizas durante la distribución minorista y mostraron que un manejo inadecuado de la temperatura, el envejecimiento y el daño mecánico fueron la causa principal de descarte. Esto resulta en una disminución de la calidad del producto, vida poscosecha más corta y aumento del descarte para los comerciantes y consumidores.

Las pérdidas por descarte son significativamente más importantes que las pérdidas por agua.

**Pérdida de peso por cambio en el contenido de agua:** se presentó similar comportamiento que en la variable anterior. La diferencia en el manejo mejorado fue en la época estival de un 9 % menor y en el invernal de un 5 %.

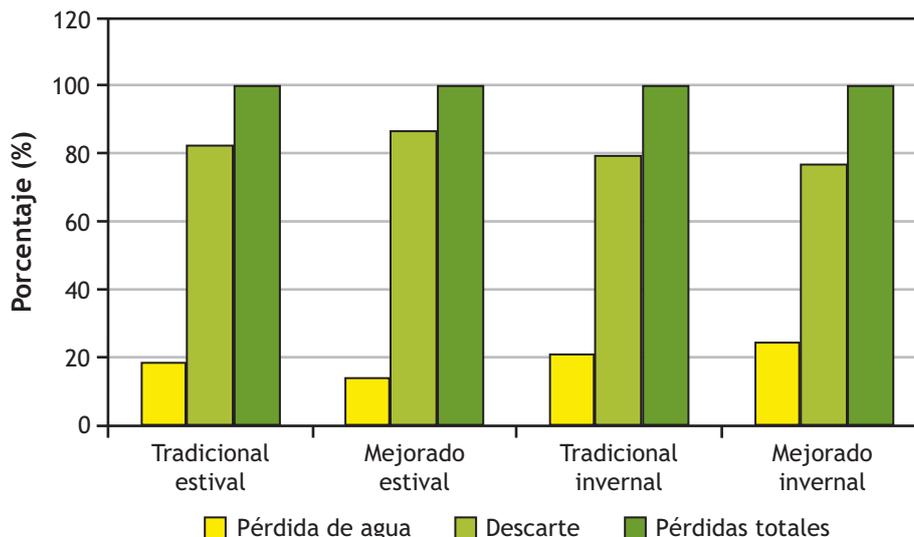


Figura 2. Porcentaje de pérdidas por cambios en el contenido de agua, descarte y totales para manejo tradicional y mejorado; en época estival e invernal (en valores relativos).

Tabla 4. Pérdidas totales (%) por día de almacenamiento, forma de comercialización y especie, época invernal.

Especie	Día inicial		Día 1		Día 2		Día 3		Diferencias entre manejos	Diferencias entre días	Interacción manejo-día
	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.	M.T.	M.M.			
Acelga	0,0	0,0	10,65	1,29	15,25	2,25	21,43	3,59	**	**	**
L. crespa	6,12	0,0	37,57	9,33	65,41	27,47	67,24	28,75	**	**	**
L. mantecosa	6,87	0,0	28,66	11,78	49,84	28,67			**	**	**
Pimiento	0,0	0,0	1,19	5,51	12,73	5,90	13,84	6,34	ns	ns	ns
Puerro	7,90	0,0	21,96	9,41	41,99	19,45	43,95	21,48	**	**	**
Rúcula	0,0	0,0	41,18	13,10	48,16	28,78			**	**	**
Tomate	0,0	0,0	0,55	4,64	1,23	4,84	52,07	15,95	**	**	**
Verdeo	6,29	0,0	20,09	7,51	34,45	12,00	37,50	14,56	**	**	**

M.T.: Manejo Tradicional; M.M.: Manejo Mejorado. \*\*diferencias altamente significativas. \*diferencias significativas. ns: diferencias no significativas.

Se observó que del 100 % de las pérdidas en el manejo tradicional, el 82 % se debió al descarte y el 18 % por cambios en el contenido agua; en el resto de los manejos y períodos la tendencia fue similar, es decir que las principales pérdidas se debieron al descarte (Figura 2).

Durante la distribución y exhibición en el negocio minorista, las frutas y hortalizas a menudo resultan expuestas a condiciones inadecuadas de temperatura y humedad, que generan un aumento de la pérdida de agua, disminución de la turgencia y decoloración. Además, el sabor y valores nutricionales pueden verse significativamente afectados si la pérdida de humedad excede un umbral crítico (Nunes *et al.*, 2011).

La pérdida excesiva de peso contribuye a reducir significativamente el peso fresco del producto, lo cual incrementa el costo del mismo si se vende por unidad de peso (Nunes *et al.*, 2007). Al mismo tiempo la pérdida de agua establece la vida útil de las hortalizas, como muestran Robinson *et al.* (1975), quienes determinaron el límite crítico para la comercialización de varias especies. El umbral determinado por dichos autores en lechugas de hoja fue de 5 %; el manejo tradicional en los dos períodos evaluados duplicó dichos valores.

En todas las especies evaluadas y en ambas épocas, excepto puerro y verdeo, la pérdida de agua fue muy superior en el manejo tradicional que en el mejorado, con valores más altos en las hortalizas de mayor área foliar.

**Pérdidas totales (%):** en el manejo tradicional fueron de un 45 % mayor respecto al mejorado para el período estival y del 23 % para el invernal (Tablas 1 y 2 y Figuras 1 y 2).

En todas las hortalizas y variables evaluadas, se observó que el efecto de la interacción entre formas de comercialización y el tiempo resultó significativo, es decir, que el comportamiento de las hortalizas durante el almacenamiento depende del manejo realizado a

nivel minorista. Las pérdidas totales fueron mayores en el manejo tradicional y a medida que pasó el tiempo. Una excepción fue el pimiento, que no presentó diferencias en ninguna de las tres variables.

**Las pérdidas totales (%) entre estaciones:** las especies mostraron una respuesta diferencial en la comparación entre períodos y manejos a lo largo del almacenamiento (Figura 5).

Para acelga y puerro en el modelo se evidenció una interacción significativa entre las época y la forma de manejo, por este motivo se procedió a comparar las estaciones dentro de cada uno. Se observó que las estaciones difieren en la forma de manejo tradicional y no así en la mejorada. En cambio la rúcula presentó diferencias entre época invernal y estival en ambos manejos, probablemente debido a la calidad de la materia prima utilizada y a las características de la especie.

En lechuga crespa no se evidenciaron interacciones significativas pero sí entre las estaciones, siendo mayores las pérdidas totales en época estival.

En lechuga mantecosa se observó interacción significativa entre la época y el día de almacenamiento. Por este motivo se procedió a comparar las estaciones dentro de cada día, con diferencias en el primero y el tercero.

#### 4. Conclusión

En las condiciones en las que se realizó el trabajo, las pérdidas poscosecha son significativamente mayores en el manejo tradicional y se producen principalmente por descarte. La proporción de pérdida por descarte y pérdida de agua se mantienen en cada forma de manejo minorista y para cada estación.

Las condiciones controladas en la forma de comercialización mejorada para algunas especies generaría una menor diferencia entre estaciones, mientras que en la tradicional, sin control de las condiciones ambientales, las diferencias son mayores entre estaciones. Otras especies que presentan resultados dispares se deberían a la diferencia de calidad de la materia prima entre estaciones.

La manipulación de las hortalizas en comercios minoristas, en las condiciones evaluadas, se realiza con frecuencia en ambientes desfavora-

**Tabla 5.** Interacción entre época estival e invernal, manejo tradicional y mejorado y días de almacenamiento.

Especie	Épocas	Manejos	Días	Interacciones		
				Épocas-manejo	Épocas-días	Manejo-días
Acelga	**	**	ns	**	ns	ns
L. crespa	**	**	**	ns	ns	ns
L. mantecosa	ns	**	**	ns	**	ns
Puerro	**	**	ns	**	ns	**
Rúcula	**	**	ns	**	ns	ns
Verdeo	ns	**	**	ns	ns	**

\*\*diferencias altamente significativas. \*diferencias significativas. ns: diferencias no significativas.

bles, que genera mayores pérdidas y una vida poscosecha más corta. Esta situación incrementa el descarte y el costo para el consumidor.

La aplicación de procedimientos y técnicas más adecuadas, tales como la reducción del tiempo desde cosecha a la venta minorista, transporte apropiado, el almacenamiento en condiciones adecuadas de temperatura y humedad, y la revitalización, permiten reducir significativamente las pérdidas a nivel de los negocios minoristas, tanto en el período estival como invernal.

## 5. Bibliografía

- Ferratto, J.; Firpo, I.; Rotondo, R.; Mondino, M. & Parodi, L. 2002. Diagrama de distribución y ponderación del volumen de hortalizas para la región de Rosario. XXV Congreso de Horticultura. I Encuentro Virtual de Ciencias Hortícolas Argentina. Disponible en [www.asaho.com.ar](http://www.asaho.com.ar)
- Ferratto, J.; Grasso, R.; Longo, A; Ortiz Mackinson & M. Mondino, M.C. 2009. Censo 2008 Del Cinturón Hortícola de Rosario. Publicación Miscelánea N°46. INTA Oliveros. 15 p.
- Ferratto, J.; Firpo, I.; Ortiz Mackinson, M.; Rotondo, R. & Beltran, C. 2012. Pérdidas poscosecha de hortalizas en negocios minoristas, con distintos sistemas de manejo, en Rosario, Santa Fe, Argentina. Revista Horticultura Argentina 31 (75): Mayo-Agosto 2012; pp: 21-27. ISSN de la edición on line 1851-9342. Disponible en [www.horticulturaar.com.ar](http://www.horticulturaar.com.ar)
- Kader, A. 2007. Biología y Tecnología Poscosecha: Un panorama. En Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas Tercera Edición. Cap. 4: 43-54.
- Mondino, M.C.; Ferratto, J.A.; Firpo, I.; Rotondo, R.; Ortiz Mackinson, M.; Grasso, R.; Calani, P. & Longo, A. 2007. Pérdidas poscosecha de lechuga, en la región de Rosario, Argentina. Horticultura Argentina 26(60) Ene-Jun: p 17-24.
- Nunes, M.CN.; Edmond, J.; Dea, S. & Proulx, E. 2007. Quality curves for mango as a function of the storage temperature. J. Food Quality. 30: p 104-120.
- Nunes, M.CN.; Edmond, J.; Rauth, M.; Dea, S. & Chau, K. 2009. Environmental conditions encountered during typical consumer retail display affect fruit and vegetable quality and waste. Postharvest Biology and Technology 51: p 232-241.
- Nunes, C.; Edmond, J.; Dea, S. & Yagiz, Y. 2011. Distribution center and retail conditions affect the sensory and compositional quality of bulk and packaged slicing cucumers. Postharvest Biology and Technology 59: p 280-288.
- Robinson, J.E.; Browne, K. & Burton, W. 1975. Storage characteristics of some vegetables and soft fruits. Ann. appl. Biol. 81: p 399-408.
- Trevor, V.S. & Cantwell, M. 2011. Recomendaciones para mantener la calidad poscosecha. Disponible en: [www.postharvesttechnology.ucdavis.edu/Produce/Produce Facts](http://www.postharvesttechnology.ucdavis.edu/Produce/Produce Facts)
- Viteri, M.L. & Ghezán, G. 2006. El impacto de la gran distribución minorista en la comercialización de frutas y hortalizas. Disponible en: [www.infofrut.com.ar/index.php](http://www.infofrut.com.ar/index.php)