

## 14. Incidences sociologiques, économiques et institutionnelles de la prévention des pertes après récolte

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

Des pertes physiques se produisent à différents moments entre le mûrissement de la culture et la consommation de la denrée. Il est possible de réduire ces pertes à l'un ou l'autre de ces stades en améliorant les méthodes de récolte, de séchage, d'entreposage, de traitement ou de manutention. Cependant, ces diverses opérations sont interdépendantes et sont soumises aux phénomènes de l'environnement dans lequel elles s'effectuent - conditions climatiques, sociologiques, économiques, agronomiques, culturelles et écologiques.

Toute intervention visant à réduire les pertes doit se justifier économiquement et doit aussi être réalisable compte tenu du système après récolte existant. Si l'on veut réduire ou même simplement évaluer les pertes après récolte, il est

indispensable de bien comprendre et d'analyser le fonctionnement du système dans un environnement donné. Ce n'est qu'alors que l'on pourra identifier les contraintes et les problèmes qui se posent, et les solutions ou améliorations à apporter.

En Sierra Leone, par exemple, l'élevage du riz est pratiqué car, ainsi traité, le produit a une plus grande valeur nutritive et les consommateurs sont prêts à payer un peu plus cher pour ce type de riz; en même temps, il en facilite l'usinage et, comme le matériel servant à cette opération est rudimentaire, il diminue la quantité de brisures, donc limite les pertes. Alors que dans ce pays la fourniture de matériel d'élevage est appréciée, en Malaisie le riz élevé est considéré comme la nourriture du pauvre et beaucoup de gens sont prêts à payer plus cher du riz brut blanc bien usiné contenant peu de brisures. Ainsi, l'extension de l'élevage dans ce dernier pays serait plutôt mal vue.

Les premières sections du présent manuel ont été consacrées à l'évaluation des pertes ainsi qu'aux principaux aspects techniques et biologiques des opérations après récolte. Mais, comme il a déjà été noté, il faut aussi considérer le système dans son ensemble avant d'entreprendre des innovations. Il faut notamment tenir compte de facteurs tels que le rapport coût/efficacité, le cadre institutionnel (système de commercialisation compris), la main-d'œuvre disponible et les préférences du consommateur.

## 14.1 Justification

Le traitement d'une denrée après la récolte n'est entrepris que si l'opération peut rapporter quelque profit au propriétaire. Dans une économie de subsistance, cette activité peut porter sur l'entreposage de céréales ou de tubercules, son avantage étant une jouissance plus longue de ces produits. Les récoltes ont lieu généralement au même moment, ce qui entraîne une surabondance de produits qui ne peuvent être consommés immédiatement. Il faut donc en stocker une partie si l'on veut éviter des pertes.

Dans une économie mixte ou une économie monétaire, ou encore lorsqu'une culture n'est pratiquée que pour la vente, certaines activités après récolte ne seront entreprises par les producteurs que s'ils les jugent aptes à accroître leurs revenus. Ils espèrent que les mesures de prévention des pertes auront pour effet d'augmenter les rentrées d'argent, mais ne les adopteront que si le rapport coûts-avantages de l'opération est positif et que si les marchés sont en mesure d'absorber les excédents de production à un prix avantageux pour le producteur.

Les activités des projets de prévention des pertes de produits alimentaires (PPA) consistent en principe à introduire des techniques propres à réduire les pertes physiques et à élever les revenus des petits paysans. Elles visent à améliorer la

manutention, le stockage et le traitement primaire des céréales, des légumes secs, des plantes-racines et des tubercules, et d'appliquer des techniques de conservation de la qualité des fruits et des légumes. Au nombre de ces activités, on peut citer l'installation de structures d'entreposage aux niveaux de l'exploitation et du village, la conception et la construction d'entrepôts, la fourniture de petits soins, l'amélioration du matériel de traitement (du battage du riz au calibrage et au conditionnement sur place des fruits et des légumes), le renforcement de la lutte contre les rongeurs et les insectes et la formation sur tous les aspects de la réduction des pertes après la récolte.

Il importe que l'analyse initiale du rapport coût-bénéfice soit positive. Selon certains sondages, un rapport coût-bénéfice de 1:1,5 ne suffit pas pour persuader les agriculteurs de modifier leurs méthodes, mais un rapport de 1:2 offrira probablement une motivation valable. Cette indication peut avoir son importance tant pour les planificateurs qui projettent de réduire les pertes après récolte que pour ceux qui doivent exécuter les projets et assurer une formation dans ce domaine.

Par exemple, l'équipement d'une exploitation ou d'un village en cellules de stockage métalliques réduirait les pertes de céréales, mais le coût initial serait si élevé par rapport à l'économie de grain à court terme que les autres exploitants ne s'intéresseraient pas à cette nouveauté. Par contre, si le coût est modéré, le

procédure fait tache d'huile. C'est ce qui se passe avec un conteneur recouvert de paille et de boue ne nécessitant qu'un peu d'insecticide malathion. Dans ce cas, il faut seulement acheter le malathion; la paille et la boue sont faciles à ramasser, et l'on peut faire appel à la main-d'œuvre familiale pour fabriquer le conteneur. Dans la région des Scarcies en Sierra Leone, le riz est entreposé dans de grandes caisses en bois et beaucoup de maisons en possèdent une. Les caisses mesurent environ 2 x 1,5 x 1,5 m et sont faites de planches de feuillus, matériau facile à trouver dans le pays. Elles sont à l'épreuve des rongeurs et des insectes et font souvent partie intégrante de la maison. Leur coût initial est dérisoire et elles durent des années. Cet exemple précis montre l'intérêt qu'il y a à utiliser des matériaux disponibles sur place et à bas prix.

Pour estimer le rapport coût-bénéfice, il convient aussi de se demander si la denrée est destinée à la consommation domestique ou à la vente. Si une amélioration de qualité ne concerne que la consommation familiale, les producteurs seront peu enclins à mettre de l'argent dans cette innovation. L'introduction de séchoirs simples est intéressante lorsque le produit est consommé en famille, même s'il présente une certaine décoloration et des arrièregouts. La situation est différente quand la denrée doit être vendue, surtout si le prix de vente varie de façon sensible en fonction de la teneur en humidité ou des substances ajoutées. Le producteur souhaite, naturellement, corriger les imperfections de ses produits afin de les vendre au meilleur prix, mais encore faut-il que la différence de prix soit assez grande pour l'inciter à

améliorer la qualité. Ceux qui, dans les services d'achats de centrales, fixent les prix devraient tenir compte du fait qu'en offrant un prix suffisamment attractif pour des centrales bien sèches (en général d'un degré hygrosopique maximal de 14 pour cent), les services publics se libèrent de la charge du séchage et incitent les exploitations à effectuer elles-mêmes cette opération. Ainsi, le séchage se fait plus rapidement, ce qui encourage le producteur à entreprendre une activité viable de prévention des pertes, réduit les pertes physiques et, en même temps, abaisse de façon non négligeable les dépenses de fonctionnement du gouvernement.

Il importe aussi d'inclure dans le rapport coût-bénéfice une marge pour le renouvellement des biens d'équipement. Les outils, machines ou installations d'entreposage fournis dans le cadre d'une action de prévention des pertes de produits alimentaires ont besoin d'être réparés et entretenus; ceux qui sont hors d'usage doivent être remplacés. Ces facteurs doivent être pris en compte dans l'estimation du coût initial de ces opérations.

L'analyse des rapports coût-bénéfice demande la plus grande précision. Il est plus facile d'additionner les coûts que de chiffrer les bénéfices. Des dépenses imprévues peuvent surgir; il convient donc de faire des estimations assez larges. Les bénéfices sont généralement calculés sur la base de prévisions des prix de vente futurs, moins que la vente ne se fasse à un service officiel, comme un office de

commercialisation, qui a déjà annoncé ses prix d'achat pour la campagne à venir. L'exemple suivant montre comment faire une analyse du rapport coût-bénéfice; il est fictif, mais les coûts et les prix correspondent à des chiffres réels enregistrés en Indonésie en 1983.

Dans un village produisant du manioc en Asie du Sud-Est, on se propose d'introduire un séchoir solaire dans le cadre d'un projet PPA. Le produit, sous forme de tranches de manioc, est destiné à être vendu à une usine de transformation qui le conditionne en boulettes pour l'exportation. Un des problèmes auxquels doit faire face l'usine de traitement est que les tranches de manioc séchées au soleil sont contaminées par des saletés et par des champignons, sont décolorées et prennent un goût désagréable. Les tranches mises à sécher sont piétinées par les animaux et les gens, reçoivent la pluie et la poussière apportée par le vent. Pour ce produit, l'usine de transformation paie 40 rupiahs par kilo. Pour des tranches de manioc propres, sans souillures, etc., elle donne 45 rupiahs par kilo. Un séchoir solaire permettrait d'éviter cette contamination. Tous les matériaux nécessaires à la construction d'un séchoir solaire existent sur place ou peuvent être achetés dans le village ou la ville voisine du canton (Kecamatan). Ce séchoir a une capacité d'une tonne de tranches de manioc et le temps de séchage est de trois jours. La production et la transformation du manioc s'effectuent tout au long de l'année, ce qui signifie que l'on pourrait sécher annuellement 120 tonnes de tranches environ. En supposant que l'on ne sèche que 50 tonnes par an, le nouveau

Le séchoir devrait durer plusieurs années si on le répare et si on l'entretient, mais le coût initial sera amorti en un an. On suppose également que le terrain du village sur lequel le séchoir sera construit sera accordé gracieusement, puisqu'il s'agit d'une installation dont pourront profiter de nombreux villageois. En outre, les producteurs fourniront leur propre main-d'œuvre pour remplir et vider le séchoir, comme ils le font pour étaler le manioc sur le plancher à la manière traditionnelle. Les autres coûts imputables par exemple à la manutention, à l'emballage, à l'achat des sacs et au transport sont les mêmes, que le séchage se fasse selon le système traditionnel ou au moyen du séchoir solaire.

### Coût de construction du séchoir solaire

	Rupiahs1	
48 perches en bambou de 6 m de longueur chacune	250 pièce	12000
110 m de feuille de plastique blanc, 0,10 mm d'épaisseur	200 le m	22000
2,5 m de feuille de plastique noir, 0,10 mm d'épaisseur	200 le m	500
1 kg de clous	200 le kg	200
1 pelote de ficelle	200 pièce	200
9 planches de bois de 2 m x 25 cm	1 000 pièce	9 000



8 morceaux de grillage, maille n°18 en 2 m de largeur	300 pièce	2400
1,5 quintal de charbon de bois	10 1e kg	1 500
4 litres de goudron	500 le bidon	500
Main-d'œuvre, 7 jours (1 charpentier, 2 ouvriers)	5 000 par jour	35 000
		83 300
	Total arrondi	90 000
Bénéfices		
Revenu normal pour 50 tonnes de tranches de manioc 40 Rp/kg		2 000 000
50 tonnes de tranches de manioc propres 45 Rp/kg		2 250 000
Profit supplémentaire d' l'utilisation du soleil		250 000
Rapport coût-bénéfice = 90000: 250000 = 1: 2,7		

**Il s'agit donc d'une proposition attrayante.**

<sup>1</sup> (1983, 1 dollar U.S. = 970 rupiahs)

## 14.2 Facteurs institutionnels

Si un projet de prévention des pertes de produits alimentaires a du succès, cela signifie que de plus grandes quantités de produits seront offertes à la vente. Dans certains cas, il y aura pour la première fois un excédent de production; dans d'autres, il y aura accroissement du volume commercialisable. Cela peut perturber le système de commercialisation. Il faudra stocker, transporter et vendre de plus grandes quantités. Il importe donc que les opérateurs commerciaux, qu'il s'agisse de particuliers, de coopératives ou d'organismes gouvernementaux, soient mis au courant de ce surplus de production afin de prévoir son écoulement. Cette démarche est d'autant plus importante que l'activité de prévention aura été entreprise loin de tout débouché. Une fois encore, il faut inclure dans l'estimation du rapport coût-bénéfice, au stade de la planification, les frais engendrés par l'écoulement du surcroît de production résultant de la prévention des pertes.

L'introduction du calibrage et du conditionnement des fruits et légumes destinés à l'exportation a pour effet de réduire les pertes qui se produisent durant le transport et les opérations de commercialisation, et d'augmenter les revenus. Mais il se peut que, sur les marchés urbains, les consommateurs de fruits et légumes aient de modestes

revenus et réclament des produits bon marché. Dans ce cas, une action de PPA peut finalement se révéler une mauvaise tactique, car le coût du calibrage et du conditionnement se retrouvera dans le prix de vente, et les ventes baisseront. S'il en est ainsi, le gain obtenu par unité vendue risque d'être inférieur à la dépense engagée pour calibrer et mieux emballer le produit. L'idée n'est donc pas toujours réalisable; son intérêt dépend en grande du secteur de consommation concerné.

Il ne faut pas nécessairement tirer de cet exemple la conclusion que le calibrage et l'emballage ne sont pas recommandés pour les marchés intérieurs. Une opération limitée peut très bien se justifier, mais toute proposition, quelle qu'elle soit, doit être soumise à une évaluation du rapport coût-bénéfice. On commencera par lancer une opération pilote avec un petit groupe d'exploitants pour sonder le marché. Quand les fruits et les légumes abîmés sont jetés, la valeur du produit sain restant s'en trouve accrue; là encore, le conditionnement avec des matériaux locaux bon marché contribuera certainement à réduire les pertes survenant pendant la manutention et le transport. Le conditionnement peut aussi faciliter l'étalage dans les points de vente au détail et réduire encore les pertes. Il n'est pas possible de formuler des principes rigides dans ce domaine, car beaucoup de paramètres entrent en ligne de compte: emplacement, nature du marché, coût et disponibilité des matériaux d'emballage, traditions et comportement du consommateur. Un projet d'amélioration ne peut être considéré comme viable que lorsque des expéditions ont été faites à titre d'essai

dans un périmètre limité. Si, après ces ballons d'essai, il apparaît que l'innovation envisagée est nettement profitable, il est fort probable qu'elle entrera dans les mœurs et sera adoptée ailleurs. Dans l'exemple indonésien décrit plus haut, il aurait été difficile de convaincre d'autres producteurs de l'intérêt du séchoir solaire si l'usine de transformation avait baissé ses prix quelques mois plus tard, même si l'écart entre le prix de la denrée courante et celui de la denrée propre était resté inchangé.

Les systèmes de commercialisation varient d'un pays à l'autre et comportent différents degrés d'intervention gouvernementale.

Le système de commercialisation influe sur les techniques de PPA et peut déterminer le degré de rentabilité des méthodes améliorées. Dans les économies étatisées, la production, l'offre et les prix sont entièrement planifiés et cette politique entraîne souvent de grosses pertes de fruits et de légumes par manque de motivations aux différents-stades du circuit production/commercialisation. Si c'est le gouvernement qui gère le système de commercialisation, son souci majeur est souvent d'ordre quantitatif: Combien de tonnes de fruits et de légumes a-t-on distribués?, plutôt que qualitatif: Quelle était la qualité du produit distribué et a-t-on travaillé de façon rentable?. Dans ce contexte, la maîtrise technique des opérations après récolte ne suffirait pas à réduire les pertes.

Quel que soit le système de commercialisation - étatique, privé ou autre - il doit être

**efficace. S'il ne l'est pas, ou bien le consommateur devra payer le prix ou bien l'exploitant ne gagnera pas sa vie. Dans les deux cas, les pertes seront importantes. Les organismes de commercialisation ont pour charge d'écouler la production; ils peuvent être gérés par des particuliers, tels des agriculteurs qui vendent en gros et qui prêtent fonds, ou par des sociétés, des coopératives ou des compagnies gouvernementales. Quel que soit leur mode de fonctionnement, il importe qu'ils soient efficaces et qu'ils tiennent compte des coûts tout au long de la chaîne de commercialisation s'ils veulent diminuer les pertes. Les carences se traduisent non seulement par des pertes financières, mais également par des pertes physiques.**

### **14.3 Incidence sur l'emploi**

**Tous les projets de développement qui impliquent des changements technologiques ont une incidence sur l'emploi; les programmes de prévention des pertes de produits alimentaires n'échappent pas à cette règle. Une enquête menée dans une zone traditionnellement productrice de riz en Asie a montré que même si l'introduction de la batteuse à pédale et de la machine à usiner le riz n'avait pas diminué les pertes de produits alimentaires, elle avait entraîné de considérables déplacements de main-d'œuvre. En fait, ces innovations avaient été adoptées parce qu'elles économisaient de la main-d'œuvre.**

Il importe de protéger l'emploi pour montrer que les innovations envisagées ne contribueront ni à créer ni à supprimer des emplois si, c'est, la main-d'œuvre rendue disponible peut être occupée la culture ou la transformation. Une méthode couramment employée pour analyser la répartition de l'emploi consiste à tracer un histogramme des besoins de main-d'œuvre d'une famille agricole moyenne pendant un an.

---

[Table des matières](#) - [Précédente](#) - [Suivante](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---

## Bibliographie

[Table des matières](#) - [Précédente](#)

1963 A'BROOK, J. Artificial drying of groundnuts: a method for the small farmer. Trop. Agr. 40(3): 241-245.

1978 AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Post-harvest grain loss assessment methods, eds K.L. Harris et C.J. Lindblad. USAID. 193 p.

**1979 AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Post-harvest losses in West Africa par G. Yaciuk et R,S. Forrest. Paper 79-5062.**

**1978 BOLDUC, F.N. & CHUNG DO-SUP. Development of a natural convection drier for on farm use in developing countries. Research Report No. 14. Kansas State University.**

**1970 FAO. La fumigation en tant que traitement insecticide, par H.A.U. Monro. Etudes agricoles de la FAO N° 79. Rome. 398 p.**

**1971 FAO. Manutention et emmagasinage des graines alimentaires dans les régions tropicales et subtropicales, par D.W. Hall. Collection FAO: Progrès et mise en valeur - Agriculture N° 90. Rome. 369 p.**

**1973 FAO. Rice testing - methods and equipment, par F. Gariboldi. Bulletin des services agricoles de la FAO N° 18. Rome. 55 p. (Polycopié)**

**1974 FAO. Rice milling equipment - operation and maintenance, par F. Gariboldi. Bulletin des services agricoles de la FAO N° 22. Rome.**

**1978 FAO. Programme d'action de la FAO pour la prévention des pertes alimentaires - directives et procédures. Publication W. L2783. Rome.**

**1979 FAO. Glossaire illustré des machines pour l'usinage du riz, par I. Borario et F. Gariboldi. Bulletin des services agricoles de la FAO N° 37. Rome. 37 p. (Polycopié) FAO. A techno-economic evaluation of rice mills for cooperative and village opera 1980 tions, par J. Ramalingam. PFL Programme, Bulog, Indonésie. Rome. 26 p. (Polycopié)**

**1980 FAO. Manual of procedures to measure the losses occurring during drying, cleaning and handling of grain at farm and village levels, par D.J. Greig. PFL Unit. Rome. 70 p. (Polycopié)**

**1980 FAO. On-farm maize drying and storage in the humide tropics. Bulletin des services agricoles de la FAO N° 40. Rome. 60 p. (Polycopié)**

**1982 FAO. Rapport d'une mission de consultation sur les pertes alimentaires, par G.G.M. Schulten, PFL Unit. Rome. (Polycopié)**

**1983FAO. Consultancy report on pest management, par C.P.F. De Lima. Rome. 53 p.**

**1983 FAO. Cooperative marketing development for KUDs and farmer groups. Project INS/78/067. Tasikmalaya, Ouest-lava, Indonésie. 46 p. (Appendices)**

**1983 FAO. Improvement of fruit and vegetable marketing in China. Mission Report. Rome. 95 p. (Appendices)**



**1983 FAO. The assessment of post-harvest losses in Swaziland, par C.P.F. De Lima. PFL Unit Project SWA/002/PFL. Rome. 60 p. (Polycopi)**

**1984 FAO . Social and economic aspects of prevention of food loss activities, par K. A.P. Stevenson. Rome. 28 p.**

**1985 FAO. Lutte contre les rongeurs en milieu agricole, par J.H. Greaves. Etudes FAO: Production végétale et protection des plantes N° 40. Rome.**

**1981 GASGA. GASGA Seminar on the Appropriate Use of Pesticides for the Control of Stored-product Pests in Developing Countries. Slough, Berkshire, TDRI. 202 p.**

**1983 GASGA. GASGA Workshop on the Larger Grain Borer *Prostephanus truncatus* (Horn). Eschborn. GTZ. 139 p.**

**1981 GRACEY, A.D. Construction of new storage facilities: avoidable problems. Trop. Stored Prod. Inf., 41: 13-18.**

**1979 GRACEY, A.D. & CALVERLEY, D.J.B. Grain stores for tropical countries. Trop. Stored Prod. Inf., 37: 25-30.**

**1979 TETER N.C. Grain storage. South East Asia Cooperative Post-Harvest Research and**

## Development Programme. 8 vols. Laguna, Philippines.

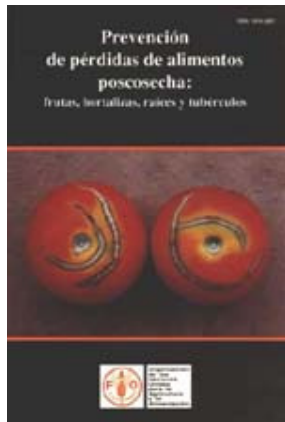
1983 UNDP/FAO. Marketing Development for the Transmigration Settlement Areas, by P.F. Percy. Working Document UNDP/FAO Project INS/781012. Jakarta. 48 p. (Annexes)

---

[Table des matières](#) - [Précédente](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---



# Prevenção de perdas de alimentos poscolheita: frutas, hortaliças, raízes e tubérculos

---

[Indice](#)

MANUAL DE CAPACITACION

## **Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos**

### **Manual de capacitación**

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION  
Roma. 1993**

**Las denominaciones empleadas en esta publicación la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.**

**Catalogación antes de la publicación de la Biblioteca David Lubin  
FAO, Roma (Italia)**

**Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos.  
(Colección FAO: Capacitación, N° 17/2)  
ISBN 92-5 302766-5**

- 1. Frutas**
- 2. Hortalizas**
- 3. Plantas de raíces comestibles**
- 4. Pérdidas poscosecha**

## **5. Titolo II. Serie**

**Código FAO: 17 AGRIS: J11**

### **Derechos de autor**

**Por este medio se autoriza la reproducción digital o impresa parcial o total de este trabajo, para su utilización personal o en las aulas, sin costo y sin solicitud formal de reproducción, siempre que no se elaboren copias con fines de lucro ni comerciales, y que todas las copias lleven este aviso completo en la primera página. Los derechos de autor de los trabajos que no sean propiedad de la FAO deben respetarse. Para hacer reproducciones con otros fines, publicar, enviar a través de los servidores o redistribuir en las listas, se requiere autorización específica previa y el pago de una cuota cuando sea pertinente.**

**Los permisos de publicación se solicitan a:**

**Editor en Jefe**

**FAO, Viale delle Terme di Caracalla**

**00100 Roma, Italia**

**correo electrónico: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)**

# Indice

---

[Prólogo](#)

[Prefacio](#)

[Agradecimiento](#)

[Introducción](#)

[La importancia de las pérdidas poscosecha](#)

[Las diversas causas de las pérdidas](#)

[Los productos frescos y la nutrición](#)

[La aportación de los productos frescos a la nutrición humana](#)

[Necesidades de energía](#)

[Alimentos para el desarrollo y el mantenimiento corporal](#)

[Pérdida de valor nutritivo del producto fresco](#)

## Factores anteriores a la cosecha que afectan a la comercialización

Influencia de factores anteriores a la cosecha en los resultados posteriores

Factores del mercado que influyen en el producto

Influencia de los procedimientos de producción

¿Cuándo estan los productos frescos listos para ser cosechados?

## Pérdidas debidas al carácter perecedero de los productos

Principales causas de las pérdidas

Deterioro fisiológico

Daños mecánicos (lesiones físicas)

Enfermedades y plagas

Tipos de productos frescos

Fisiologia de los productos frescos despues de la cosecha

Respiración

Transpiración, o pérdida de agua

Maduración de los frutos

Daños sufridos por los productos frescos después dela cosecha

Evaluación de las pérdidas

## Recolección y manipulación en los campos

Manipulación cuidadosa

Objetivos

Planificación

Mano de obra

Condiciones idoneas para proceder a la recolección

Técnicas de recolección

Contenedores de recolección y de campo

Transporte después de la cosecha

## Embalado de la fruta, las hortalizas, las raíces y los tubérculos

Necesidad del embalaje

Daños que sufren los productos embalados

La eficacia en función de los costos del embalaje

Selección de embalajes para productos frescos

Materiales de embalaje

Decisión sobre el embalaje del producto fresco

## Almacenes y equipo de embalaje

Función que desempeñan

Operaciones

Diseño del almacén de embalaje

Trazado, construcción y equipo

Administración del almacén de embalaje

## Transporte

Importancia para la comercialización

Causas de pérdidas

Reducción de las pérdidas durante el transporte

## Tratamientos después de la cosecha

Aplicaciones especiales

Curado

Inhibición de la germinación

Aplicación de fungicidas

## Almacenamiento



Condiciones controladas

Potencial de almacenamiento

Factores que afectan a la vida en almacén

Estructuras de almacenamiento

## Métodos de conservación de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos

Elaborar para evitar pérdidas

Principios de la elaboración de los productos frescos

Métodos de elaboración y conserva

## Sistemas de comercialización

Participantes en el mercado

Tipos de mercados

## Estrategias de comercialización

Objetivos

Oferta de un producto

Información sobre los mercados

## Gestión de un sistema de información sobre los mercados

### Capacitación y apoyo técnico

Formulación de un plan

Capacitación del personal de comercialización

Servicios de investigaciones de mercado

Asistencia a los pequeños agricultores

Papel de los empresarios

### Apéndice I: Características de los cultivos

Frutas

Hortalizas

Raíces y tuberculos

### Apéndice II: Fuentes de información y de capacitación

#### Bibliografía

Home":81/cd.iso" "<http://www24.brinkster.com/alexweir/>">

---

## Prólogo

[Indice](#) - [Siguiente](#) □

**Aunque se han logrado progresos notables a escala mundial en lo que se refiere al aumento de la producción de alimentos, alrededor de la mitad de la población del Tercer Mundo no tiene acceso a un suministro suficiente de alimentos. Una de las muchas razones de esa carencia son las pérdidas de alimentos que se registran después de la cosecha y en el sistema de comercialización. Los datos disponibles indican que esas pérdidas suelen ser más elevadas en los países en los que mayor es la necesidad de alimentos.**

**A lo largo de todas las etapas, desde la cosecha hasta la entrega al consumidor final, pasando por la manipulación, el almacenamiento, la elaboración y la comercialización, se registran pérdidas cuantitativas y cualitativas de alimentos de magnitud muy variable. Aunque el tema de las pérdidas de alimentos había figurado en el programa de muchas reuniones, no se le dedicó atención específica hasta la Conferencia Mundial de la Alimentación de 1974 y el séptimo periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas. Por su parte, la Conferencia de la FAO aprobó en 1977 un Programa de acción para la prevención de las pérdidas de alimentos. En un principio ese programa se centró en los cereales alimenticios, pero**

**desde 1983, a petición de la Conferencia de la FAO, se ha prestado especial atención a los alimentos perecederos: raíces y tubérculos, frutas y hortalizas.**

**En el marco de ese programa, la FAO ha organizado numerosos cursos prácticos y cursos de capacitación de ámbito regional, subregional y nacional para ayudar a los funcionarios técnicos a reconocer y reducir las pérdidas poscosecha y aumentar la eficiencia de las operaciones de comercialización. En 1985 se publicó un manual de capacitación (Colección FAO: Capacitación, N.º 10, que se revisó y volvió a publicar como N.º 17/1 de la misma Colección) sobre la prevención de pérdidas poscosecha de cereales. El presente manual, relativo a la prevención de pérdidas poscosecha de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos, se basa en materiales preparados anteriormente durante los programas de capacitación, y se publica ahora como complemento del volumen de la Colección FAO relativo a los cereales. También complementa y actualiza la Guía de mercadeo N.º 2 de la FAO, Mercadeo de frutas y hortalizas.**

**Confío en que este manual resulte útil a todas las personas que imparten capacitación práctica para la prevención de pérdidas poscosecha de alimentos en los cultivos perecederos.**

**C.H. Bonte-Friedheim  
Ex Subdirector General**

## Departamento de Agricultura

---

# Prefacio

El presente manual, que constituye el segundo volumen del manual de capacitación sobre la prevención de pérdidas de alimentos poscosecha, contiene material procedente de muy diversas disciplinas relacionadas con la prevención de las pérdidas de alimentos y el desarrollo de las operaciones de comercialización, particularmente en lo que se refiere a frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. Se destina al personal de campo, a los supervisores de proyectos, a los profesores de las escuelas agrícolas y de las instituciones de capacitación, y al personal de extensión relacionado con la manipulación y comercialización de esos productos.

El objeto del manual es servir como obra de referencia sobre la prevención de las pérdidas de alimentos después de la cosecha. Para fines de capacitación, se abordan diversos cultivos y técnicas, entre los que cada capacitador podrá escoger los más acordes con las condiciones locales. Se espera que los capacitadores complementen el material mediante tareas prácticas y con volantes o folletos sobre temas de especial

interés local.

---

## Agradecimientoa

*Se agradece a los Sres. J. Barden y R.B.H. Wills, que redactaron el texto. Se agradece también a los Sres. A. Toet y A. Shepherd, que contribuyeron a la preparación del manual.*

---

## Introducción

### La importancia de las pérdidas poscosecha

El cultivo de productos alimentarios requiere tiempo y dinero, y, a menos que solo esté produciendo alimentos para su propia familia, el agricultor se convierte

**automáticamente en parte de la economía de mercado: ha de vender su producción, recuperar sus costos y obtener una ganancia.**

**Las pérdidas poscosecha de cereales alimenticios en el mundo en desarrollo, como consecuencia de la manipulación inadecuada, el deterioro y las plagas, se calcula en un 25 por ciento, lo que significa que la cuarta parte de lo que se produce nunca llega al consumidor para el que se cultivó, y se pierden para siempre los esfuerzos y el dinero necesarios para producirlo. Las frutas, las hortalizas, las raíces y los tubérculos son mucho menos resistentes y, en su mayor parte, muy perecederos, por lo que, si no se pone cuidado en su cosecha, manipulación y transporte, se deterioran rápidamente y dejan de servir para el consumo humano. Es difícil calcular las pérdidas de producción en los países en desarrollo, pero algunas autoridades estiman las pérdidas de batatas, plátanos, tomates, bananos y cítricos en no menos del 50 por ciento, la mitad de lo que se cultiva. La reducción de ese desperdicio, especialmente si pudiera lograrse en forma económica sería muy importante tanto para los agricultores como para los consumidores.**

## **Las diversas causas de las pérdidas**

**Los factores que influyen en las pérdidas de productos perecederos después de la cosecha varían considerablemente de un lugar a otro y se complican a medida que los**

**sistemas de comercialización adquieren mayor complejidad. A un agricultor que cultive fruta para el consumo de su familia no le importará probablemente que su producto tenga algunas imperfecciones o magulladuras. En cambio, si produce para un mercado situado a cierta distancia de su localidad, tendrá que adoptar una actitud muy distinta y transmitirla a los trabajadores que emplee, a fin de obtener de su trabajo el mejor rendimiento monetario.**

### **FIGURA 1: Principales canales de comercialización y distribución de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos.**

**Si conoce el mercado, el agricultor puede y debe calibrar la importancia del aspecto, la sazón y el sabor de su producto. Ha de decidir, además, si la inversión en embalaje se justifica por el aumento del valor de la cosecha. Sería inútil comprar costosos contenedores para el producto si los peones los manipulan con brusquedad y estropean el contenido. El agricultor no debe pensar que si compra embalajes de gran calidad se resolverán automáticamente todos sus problemas y aumentarán sus ingresos, sino que ha de empezar por modificar su propia actitud y la de sus trabajadores en lo que se refiere a la importancia de reducir las pérdidas después de la cosecha. Ha de prestar gran atención a los siguientes factores:**

- demanda en el mercado de los productos que cultiva; debe conocer el mercado y a sus compradores;**



- **cultivo;**
- **cosecha y manipulaci**ón **en los campos;**
- **empaquetado o embalaje;**
- **transporte;**
- **manipulaci**ón **en el mercado; posible necesidad de almacenamiento o refrigeraci**ón;
- **ventas a consumidores, mayoristas o agentes;**
- **car**ácter **perecedero del producto.**

En las secciones siguientes se examinarán, entre otros, esos factores. El agricultor ha de ser consciente de que pequeños cambios de actitud hacia la prevención de las pérdidas de alimentos después de la cosecha pueden beneficiarle más, y costarle menos a largo plazo, que cambios de las técnicas empleadas en la cadena de comercialización, como mejoras de los embalajes o del transporte. Ha de enseñar a su familia, a los braceros y a las demás personas que intervengan en el proceso los métodos que le permitirán reducir sus pérdidas.

---

## Los productos frescos y la nutrición

## La aportación de los productos frescos a la nutrición humana

La dieta de la mayoría de las personas consiste en una combinación de alimentos de origen vegetal y animal. En la mayor parte de las sociedades, los alimentos feculentos, en particular los cereales, constituyen la principal fuente de energía en la dieta humana. En algunas zonas, especialmente en los trópicos húmedos, tienen gran importancia las raíces y tubérculos comestibles, que, sumados a los plátanos y otras frutas similares, constituyen el alimento básico o un complemento de los cereales.

### Necesidades de energía

Los almidones y azúcares que forma la planta para su propio uso se consumen como alimentos energéticos. Los almidones, o féculas, son el principal componente de las raíces y tubérculos, y también de los plátanos y de los bananos verdes.

Los aceites y las grasas también son fuentes de energía. Los productos frescos solo contienen pequeñas cantidades de esas sustancias, con la excepción de los aguacates, que contienen de un 15 a un 25 por ciento de aceite.

### Alimentos para el desarrollo y el mantenimiento corporal

Las proteínas son esenciales para la formación y el mantenimiento de músculos y órganos. Los niños en edad de crecimiento las necesitan en grandes cantidades. Los productos frescos tienen escaso contenido proteico, aunque el de algunas raíces, como la batata y la patata, y las hojas de ciertas plantas, calculado sobre el peso en seco, se aproxima al de los productos animales. La yuca contiene muy pocas proteínas.

Los minerales son necesarios para la salud, pero solo en cantidades pequeñas en comparación con los alimentos energéticos y las proteínas. El sodio, el potasio, el hierro, el calcio, el fósforo y numerosos oligoelementos tienen una importancia fundamental. Las hortalizas contienen cantidades importantes de calcio, hierro y algunos otros minerales. Las vitaminas son fundamentales para el control de las reacciones químicas del cuerpo. Las frutas y las hortalizas, y en menor medida las raíces comestibles, son fuentes importantes de vitamina C y de otros elementos esenciales. En el Cuadro I se enumeran las vitaminas importantes que aportan los productos frescos.

Las fibras se encuentran en grandes cantidades en los productos frescos. Aunque no son digeribles, desempeñan una función importante en la digestión, y los estudios médicos indican que una dieta con un elevado contenido en fibra reduce la propensión a contraer enfermedades.

## Perdida de valor nutritivo del producto fresco

**El almacenamiento y la preparación del producto fresco después de la cosecha afectan en diversas formas su valor nutritivo.**

**El contenido en materia seca (la energía almacenada) se reduce con el tiempo a medida que la continuación de los procesos vitales en el producto va consumiendo las reservas almacenadas.**

**CUADRO 1: Vitaminas que aportan las frutas, las hortalizas, las raíces y los tubérculos**

Vitamina	Nombre	Fuente
A	Retinol	Caroteno presente en las hojas de color verde oscuro, el tomate, la zanahoria, la papaya
B <sub>1</sub>	Tiamina	Legumbres, hortalizas verdes, frutas, cereales (germen y capa exterior de la semilla)
B <sub>2</sub>	Riboflavina	Hortalizas de hojas verdes comestibles y legumbres
B <sub>6</sub>	Piridoxina	Bananos, maní
PP	Niacina (ácido nicotínico)	Legumbres, maní

-	Acido fólico	Hojas de color verde oscuro, brócoli, espinaca, remolacha, col, lechuga, aguacate
C	Acido ascórbico	Hojas de color verde oscuro, espinaca, coliflor, pimiento, cítricos, guava, mango, papaya

**Fuente: J.Schuur, FAOR, Barbados.**

**El contenido en vitamina C disminuye con el tiempo después de la cosecha, y puede quedar reducido a muy poco al cabo de dos o tres días.**

**La cocción destruye parcialmente las vitaminas C y B,. La fruta y las hortalizas frescas resultan particularmente valiosas si se cultivan y manipulan higiénicamente.**

**El pelado puede causar pérdidas considerables del valor nutritivo, especialmente en las papas, en las que las proteínas se encuentran concentradas inmediatamente debajo de la piel.**

**El agua utilizada para cocer las hortalizas o la fruta contiene disueltos los minerales y oligoelementos de esos productos, por lo que no debe desecharse, sino utilizarse para preparar sopas u otros platos.**

**Para obtener más información sobre el valor nutritivo de los productos frescos puede**

**acudirse en general a los consejos nutricionales o a los departamentos de salud de cada país.**

---

## **Factores anteriores a la cosecha que afectan a la comercialización**

### **Influencia de factores anteriores a la cosecha en los resultados posteriores**

La calidad y el estado general de los productos frescos no pueden mejorarse después de la cosecha. El valor final potencial de mercado del producto dependen de las decisiones del agricultor sobre cuándo y cuándo plantar y de los procedimientos de cultivo y de recolección subsiguientes. La adopción después de la cosecha de las prácticas aconsejables que se describen en las secciones posteriores del presente manual pueden prolongar la vida útil de las frutas y las hortalizas después de la cosecha, pero sólo en la medida en que lo permitan su calidad y su estado en el momento de ser cosechadas.

**Para seleccionar productos y prácticas de cultivo, los agricultores suelen confiar en su**

**propia experiencia y en las tradiciones locales, pero si desean o necesitan asistencia pueden acudir a los oficiales de extensión agrícola o a los especialistas en investigación y desarrollo de su departamento nacional de agricultura o equivalente.**

## **Factores del mercado que influyen en el producto**

**Los factores del mercado que afectan a las decisiones de los agricultores de cultivar determinados productos son los siguientes:**

- **compradores potenciales del producto: vecinos, habitantes de la ciudad, minoristas, corredores o intermediarios, comisionistas;**
- **requisitos de calidad que busca el comprador: tamaño, forma, sazón, aspecto, resistencia;**
- **precio máximo que el comprador está dispuesto a pagar.**

**Una mercancía puede resultar demasiado buena, y no solo demasiado mala: es posible que, aunque supere con creces los requisitos del mercado, no pueda venderse a un precio más alto, por lo que representará un desperdicio de tiempo y de recursos.**

**Una importante limitación de la mayoría de los mercados es que solo se comercializan en ellos determinadas variedades de un producto y las demás no se**

consideran aceptables. En Indonesia, por ejemplo, la estación experimental agrícola de semillas de Java oriental ha registrado 242 variedades de mango, de las que solo siete tienen algún potencial comercial más allá de ciertas aldeas. Sin embargo, los mangos no comercializables representan alrededor del 70 por ciento de la producción total, y el agricultor local solo puede aumentar sensiblemente su participación en el mercado sustituyendo los árboles existentes por otros de las variedades de las que existe demanda.

En el comercio internacional esa especificación de la variedad tiene una importancia fundamental. Los países que desean exportar no tienen más remedio que ofrecer lo que el país importador está dispuesto a comprar. El comercio entre los propios países en desarrollo no constituye una excepción. Por ejemplo, la Asociación de Naciones del Asia Sudoriental (ASEAN) ha promovido deliberadamente el comercio de frutas y hortalizas, pues, aunque muchas de ellas son comunes a varios países, existen todavía marcadas preferencias nacionales por determinadas variedades.

En los países en desarrollo no es fácil introducir nuevas variedades y convertirlas en cultivos rentables, no solo por las limitaciones físicas o las dimanantes de los procedimientos de cultivo, sino también por la dificultad de superar el tradicional conservadurismo humano a menos que existan poderosos incentivos.



## Influencia de los procedimientos de producción

Los procedimientos de producción aplicados antes de la cosecha pueden afectar gravemente en cantidad y calidad los resultados posteriores, y conducir al rechazo o a la baja del precio del producto cuando llega el momento de venderlo.

### Suministro de agua (riego)

El cultivo de plantas requiere un suministro continuo de agua para la fotosíntesis (el proceso por el que las plantas convierten luz en energía química y producen hidratos de carbono a partir del dióxido de carbono y del agua) y la transpiración (la emisión por las plantas de vapor que contiene productos de desecho). Pueden manifestarse efectos negativos causados por los factores siguientes:

- exceso de lluvia o de riego, que puede dar lugar a plantas con demasiadas hojas, quebradizas y que se estropean fácilmente, con mayor tendencia a pudrirse;
- falta de lluvia o de riego, que puede dar lugar a cultivos de poco zumo y cáscara excesivamente gruesa;
- períodos secos seguidos de lluvia o riegos, que pueden provocar agrietamientos de crecimiento o brotes secundarios en las papas o agrietamientos de crecimiento en los tomates (Lamina 1).

## **Fertilidad de los suelos, utilización de fertilizantes**

**La falta de sustancias nutritivas para las plantas en la tierra puede afectar gravemente a la calidad de los productos frescos en el momento de la recolección. Por otra parte, un exceso de abono puede tener consecuencias perjudiciales para el desarrollo y las condiciones poscosecha del producto. Algunos de esos efectos son:**

- **la falta de nitrógeno puede ocasionar atrofia del crecimiento o una decoloración amarillo-rojiza en las hojas comestibles de determinadas hortalizas, por ejemplo, la col;**
- **la falta de potasa puede dar lugar a un desarrollo deficiente de la fruta y a una maduración anormal;**
- **el desequilibrio entre el grado de humedad y el calcio puede hacer que se pudra la punta de los capullos en los tomates y que las manzanas tengan las pepitas amargas;**
- **la escasez de boro puede dar lugar a deformidades en la papaya (Lamina 2), a oquedades en el tallo de la col y de la coliflor, y al agrietamiento de la cáscara de la remolacha.**

**Estos son algunos de los problemas más frecuentes de la nutrición de los suelos que pueden individuarse fácilmente en el momento de la cosecha. El problema del equilibrio de fertilizantes en la tierra y sus consecuencias para los cultivos es complejo y**

**depende también de otros factores tales como la temperatura, la humedad, la acidez del suelo y las reacciones entre los diversos abonos químicos. En caso de problemas graves de nutrición de los suelos es necesario recurrir, de ser posible, al asesoramiento de especialistas.**

## **Procedimientos de cultivo**

**La utilización de métodos de cultivo adecuados es importante para obtener un buen rendimiento y para la buena calidad de los productos frescos. Entre los aspectos más importantes cabe destacar los siguientes:**

- **control de las malas hierbas, que atraen enfermedades y plagas que afectan a los cultivos, por lo que resultan peligrosas ano cuando no crezcan en las propias tierras cultivadas sino en otras vecinas en barbecho. Además, compiten con los cultivos por las sustancias nutritivas y la humedad del suelo;**
- **higiene de los cultivos: los residuos vegetales en descomposición, la madera muerta y la fruta podrida o momificada son focos de infección que propician el deterioro de los productos después de la cosecha. Su recolección y eliminación son esenciales para la reducción de las pérdidas poscosecha.**

## **Productos químicos de uso agrícola**

## **Pueden clasificarse en dos categorías:**

**Los plaguicidas y herbicidas se utilizan en rociadas o en aplicaciones sobre el suelo para controlar las malas hierbas, las enfermedades y las plagas de insectos. Son peligrosos porque pueden causar quemaduras si se emplean incorrectamente, y pueden dejar residuos venenosos en el producto después de la cosecha. En la mayoría de los países existen leyes que regulan el uso de plaguicidas, que deben emplearse sólo en las concentraciones indicadas. Para evitar que los residuos venenosos de las rociadas lleguen hasta el consumidor es preciso observar estrictamente los plazos recomendados entre la última rociada y la cosecha. Los oficiales de extensión y otros funcionarios de los departamentos de agricultura deben facilitar asesoramiento sobre las normas vigentes al respecto.**

**Los productos químicos reguladores del crecimiento se utilizan en los campos principalmente para facilitar la comercialización de la fruta controlando la entrada en sazón y promoviendo una maduración uniforme. Presentan escaso interés para la explotación en pequeña escala, pues para su utilización efectiva se requieren conocimientos especializados, por lo que se emplean fundamentalmente en la producción comercial en gran escala.**

**¿Cuándo están los productos frescos listos para ser cosechados?**

Un periodo crítico para los agricultores de frutas y hortalizas es aquél en el que tienen que decidir cuándo cosechar un producto. Normalmente cualquier tipo de producto fresco está listo para la cosecha cuando se ha desarrollado hasta alcanzar el estado ideal para el consumo. Ese estado se suele denominar madurez para la cosecha. Sin embargo, la palabra madurez puede inducir a confusión, pues, en su sentido botánico, indica el momento en que la planta ha completado su crecimiento activo (crecimiento vegetativo) y ha llegado al estadio de floración y producción de semillas (madurez fisiológica), como se muestra en la Figura 2. Por consiguiente, la madurez para la cosecha es el estado en el que el producto puede ya cosecharse, y en su cultivo deben tenerse en cuenta el tiempo necesario para hacerlo llegar al mercado y el tipo de manipulación a que será sometido por el camino. Ese intervalo de demora suele significar que la cosecha se efectúa antes de que se alcance el estadio ideal de madurez.

[FIGURA 2: Comparación de la madurez fisiológica y la madurez comercial. En muchos productos la sazón para la cosecha y la madurez fisiológica pueden darse en etapas muy diferentes del desarrollo de la planta.](#)

¿Cómo se determina la madurez para la cosecha?

La mayoría de los agricultores deciden cuándo cosechar observando y probando el producto. La decisión se basa en los siguientes criterios:

- **vista:** color, tamaño y forma;
- **tacto:** textura, dureza o blandura;
- **olfato:** olor o aroma;
- **gusto:** dulzura, acidez, amargor;
- **resonancia:** sonido producido al palmar el producto.

La experiencia es la mejor guía para este tipo de evaluación. Los nuevos agricultores suelen darse cuenta de que el aprendizaje lleva tiempo. La madurez para la cosecha puede observarse fácilmente en algunos cultivos: la anuncian, por ejemplo, la caída de los tallos verdes de las cebollas y la muerte de los de las patatas. En otros casos puede ser más difícil: los aguacates siguen verdes por algún tiempo después de haber sido arrancados del árbol.

Los agricultores comerciales en gran escala combinan la observación con mediciones más complejas:

- registro del tiempo transcurrido desde la floración hasta la cosecha;
- condiciones ambientales, medición de las unidades de calor acumuladas durante el periodo de crecimiento;
- propiedades físicas, como la forma, el tamaño, el peso específico, el peso, el espesor de la piel, la dureza, etc.;
- propiedades químicas (importantes en la elaboración de la fruta, pero menos en

la de las hortalizas), proporción azúcar/ácido, contenido en sólidos solubles, contenido en fécula y en aceite;

- características fisiológicas, como el ritmo de respiración, la acidez o la alcalinidad (pH).

La decisión final sobre la recolección se tomará teniendo en cuenta el valor corriente de mercado de la cosecha prevista y el tiempo por el que el producto se mantendrá en condiciones de ser comercializado. Cuando se trata de productos estacionales, los agricultores se ven con frecuencia tentados de cosechar demasiado pronto o demasiado tarde para aprovechar los precios más elevados que se pagan al comienzo y al final de la temporada.

---

## Pérdidas debidas al carácter perecedero de los productos

### Principales causas de las pérdidas

Todas las frutas, hortalizas y raíces son partes de plantas vivas que contienen de un 65 a un 95 por ciento de agua y cuyos procesos vitales continúan después de la

recolección. Su vida después de la cosecha depende del ritmo al que consumen sus reservas almacenadas de alimentos y del ritmo de pérdida de agua. Cuando se agotan las reservas de alimentos y de agua, el producto muere y se descompone. Cualquier factor que acelere el proceso puede hacer que el producto se vuelva incomedible antes de que llegue al consumidor. Se examinan a continuación las principales causas de las pérdidas, pero hay que tener en cuenta que en el proceso de comercialización del producto fresco todas están relacionadas entre sí, y en todas influyen condiciones externas tales como la temperatura y la humedad relativa.

## Deterioro fisiológico

Las pérdidas causadas por los cambios fisiológicos normales se intensifican cuando intervienen condiciones que aceleran el proceso natural de deterioro, como temperaturas elevadas, baja humedad atmosférica y daños físicos. Cuando el producto se expone a temperaturas extremas, a modificaciones de la composición de la atmósfera o a contaminación, sufre un deterioro fisiológico anormal, que puede causar sabores desagradables, la detención del proceso de maduración u otras modificaciones de los procesos vitales, y puede dejar de ser apto para el consumo.

## Daños mecánicos (lesiones físicas)



**La manipulación negligente del producto fresco es causa de magulladuras internas que dan lugar a un deterioro fisiológico anormal o a hendiduras y grietas de la piel, que aumentan rápidamente la pérdida de agua y aceleran el proceso normal de modificaciones fisiológicas. Las grietas en la piel también propician las infecciones por los organismos patógenos causantes de la descomposición.**

## **Enfermedades y plagas**

**Toda materia viva está expuesta a ataques de parásitos. El producto fresco puede quedar infectado, antes o después de la cosecha, por enfermedades difundidas por el aire, el suelo y el agua. Algunas enfermedades pueden atravesar la piel intacta del producto, mientras que otras sólo pueden producir infecciones cuando ya existe una lesión. Ese tipo de daños es probablemente la causa principal de pérdidas del producto fresco.**

**Las operaciones posteriores a la cosecha, que se examinan más adelante, influyen considerablemente en la incidencia de esas tres causas, que, a su vez, afectan en forma determinante a la comerciabilidad del producto y al precio que por él se paga.**

---

[Indice - Siguiente](#)

## Tipos de productos frescos

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiete](#)

El comercio de productos frescos abarca gran variedad de partes de numerosas familias y especies de plantas. Las palabras fruta, hortalizas, raíces y tubérculos carecen en realidad de significado botánico, pues son términos de conveniencia utilizados con fines hortícolas y domésticos. Como mercancías, sin embargo, esos productos pueden agruparse típicamente según la parte que constituyan de la planta, su respuesta a las manipulaciones después de la cosecha y sus características de almacenamiento.

### Raíces y tubérculos

Son partes subterráneas de plantas, adaptadas para el almacenamiento de sustancias nutritivas. Hacen posible la supervivencia de la planta en condiciones climáticas desfavorables y le proporcionan la reserva de alimentos que le permite crecer rápidamente cuando las condiciones son favorables. Cabe distinguir las categorías siguientes:

<b>Parte comestible</b>	<b>Planta</b>
Tubérculo de tallo abultado	Papa irlandesa o blanca (Figura 3a)
Tubérculo de tallo compacto (bulbo)	Taro, tania (Figura 3b)
Tubérculo de raíz fibrosa	Batata (Figura 3c)
Tubérculo de raíz primaria	Zanahoria, nabo (Figura 3d)

En la mayoría de esos productos las sustancias nutritivas almacenadas son almidones, pero en algunos tubérculos de raíz primaria, como la zanahoria, son fundamentalmente azúcares.

### Flores comestibles

Se han producido diversas hortalizas con pellas de cabezuelas florales que pueden comerse cuando son todavía botones inmaduros. Esas hortalizas están extendidas desde hace años en los países de clima templado, pero en los últimos tiempos se han difundido en los trópicos, donde se han obtenido especies que pueden cultivarse con temperaturas elevadas o a grandes altitudes. La piña, que es una de las frutas tropicales de producción más extendida, no se forma por aglomeración de flores en una pella, sino por fusión de una multitud de flores inmaduras y sin fertilizar, arracimadas

**alrededor del pedúnculo principal de la planta, que pasa a ser el corazón de la fruta.**

Parte comestible	Planta
Pella de cabezuelas florales	Brócol, coliflor (Figura 4a)
Masa fundida compuesta por partes de flores sin fertilizar y por el pedúnculo principal	Piña (Figura 4b)

**[FIGURA 3: Raíces y tubérculos.](#)**

**[FIGURA 4: Estructuras florales comestibles.](#)**

**Crecimiento vegetativo (hojas, tallos y brotes)**

**Esas hortalizas comunes de hojas y tallos comestibles son una fuente importante de minerales, vitaminas y fibra (parte indigestible de los alimentos). Existen muchas variedades, pero pueden citarse, como ejemplos típicos, las siguientes:**

Parte comestible	Planta
Todo el crecimiento vegetativo que sobresale del suelo (antes de la floración)	Col, lechuga (Figura 5a)

Hojas solamente	Taro (calalón), espinacas (Figura 5b)
Base abultada de las hojas	Cebollas (incluidas las bulbíferas secas), puerros (Figura 5c)

## Estructuras reproductivas

Se trata de estructuras carnosas en las que se encuentran las semillas y que se comen fundamentalmente por sus partes carnosas. En general se trata de frutos corrientes que cuando están maduros tienen un elevado contenido de azúcar y que normalmente se comen en esa etapa. Algunos de ellos, como los tomates y los pimientos, se utilizan en ensaladas o como hortalizas. Además, algunas hortalizas, como las vainas verdes inmaduras que contienen las semillas de algunas plantas, se comen antes de que las semillas se endurezcan.

De algunas plantas solo se comen las semillas inmaduras:

Parte comestible	Planta
Frutas carnosas con una sola semilla (drupa)	Mango, aguacate, ciruela (Figura 6a)
Frutas carnosas con varias semillas	Tomate cortados (naranja, pomelo, mandarina, lima), pepino, pimiento,

Vainas verdes inmaduras con semilla parcialmente desarrollada	berenjena, banano (Figura 6b) Frijoles verdes, delicados (poroto esparrago, bodi), gombo (Figura 6c)
Semilla inmadura únicamente	Guand, guisante (Figura 6d)

La mayoría de esas plantas son indígenas de regiones tropicales o subtropicales y son sensibles al frío durante el almacenamiento.

### FIGURA 5 Estructuras vegetativas.

## Fisiología de los productos frescos después de la cosecha

Las plantas verdes en crecimiento utilizan la energía de la luz solar que reciben sus hojas para fabricar azúcares combinando el dióxido de carbono del aire con el agua absorbida del suelo a través de las raíces. Ese proceso se conoce con el nombre de fotosíntesis. La planta almacena esos azúcares sin elaborarlos o combina las unidades de azúcar en largas cadenas para formar almidón. Los azúcares y almidones, llamados hidratos de carbono, se almacenan en diversas partes de la planta, a la que proporcionan posteriormente la energía que necesita para seguir desarrollándose y reproducirse. Las raíces y tubérculos almacenan las féculas durante el periodo de inactividad para poder aportar, al término de este, la energía necesaria para la

reanudación del crecimiento. En ambos casos la energía para el crecimiento se libera a través del proceso de respiración, que tiene lugar en todas las plantas antes y después de la cosecha.

### FIGURA 6: Estructuras reproductoras (fructos).

¿Cuáles son las pautas normales de actividad de los productos frescos después de la cosecha? ¿Cómo afectan a esa actividad las condiciones existentes después de la cosecha, y cómo repercute todo ello en las pérdidas?

Antes se hizo referencia al deterioro fisiológico como una de las causas de pérdidas de productos frescos después de la cosecha. Por fisiología se entiende el estudio de los procesos que se producen en los seres vivos. Cuando se recolectan los productos frescos, esos procesos vitales continúan, aunque en forma modificada. Teniendo en cuenta que una vez cosechados ya no pueden reponer las sustancias nutritivas ni el agua, los productos han de utilizar sus reservas almacenadas, y cuando estas se agotan se inicia un proceso de envejecimiento que conduce a la descomposición y a la putrefacción. Aunque no los ataquen los organismos causantes de la putrefacción, ese proceso natural de deterioro termina haciéndolos inaceptables como alimentos. Los principales procesos fisiológicos normales que conducen al envejecimiento son la respiración y la transpiración (Figura 7).

## Respiración

La respiración es el proceso por el que las plantas absorben oxígeno y desprenden dióxido de carbono. Como se muestra en la Figura 7, el oxígeno del aire descompone los hidratos de carbono de la planta en dióxido de carbono y agua. Esa reacción produce energía en forma de calor.

La respiración es una reacción básica de toda la materia vegetal, tanto en los campos como después de la cosecha. En la planta en crecimiento, el proceso se prolonga sin interrupción mientras las hojas sigan fabricando hidratos de carbono, y no puede detenerse sin dañar a la planta o al producto cosechado.

### FIGURA 7: Fotosíntesis y respiración.

Los productos frescos no pueden seguir reponiendo los hidratos de carbono ni el agua una vez recolectados, por lo que la respiración utiliza el almidón o el azúcar almacenados y se detiene cuando se agotan las reservas de esas sustancias; se inicia entonces un proceso de envejecimiento que conduce a la muerte y la putrefacción del producto.

### Influencia de la disponibilidad de aire en la respiración



**La respiración depende de la presencia de aire abundante. El aire contiene alrededor de un 20 por ciento de oxígeno, que es esencial para el proceso normal de respiración de la planta, en el que los almidones y los azúcares se convierten en dióxido de carbono y vapor de agua. Cuando disminuye la disponibilidad de aire y la proporción de oxígeno en el entorno se reduce a alrededor del 2 por ciento, la respiración es sustituida por un proceso de fermentación que descompone los azúcares en alcohol y dióxido de carbono, y ese alcohol hace que el producto tenga un sabor desagradable y promueve el envejecimiento prematuro.**

### **Influencia del dióxido de carbono en la respiración**

**Cuando, por disminuir la disponibilidad de aire, el producto no está suficientemente ventilado, se acumula a su alrededor el dióxido de carbono. El aumento de la concentración de ese gas en la atmósfera hasta valores comprendidos entre el 1 y el 5 por ciento estropea rápidamente el producto, causando sabores desagradables, descomposición interna, detención del proceso de maduración y otras condiciones fisiológicas anormales. La ventilación adecuada del producto tiene, pues, una importancia fundamental.**

### **Transpiración, o pérdida de agua**

La mayoría de los productos frescos contienen, en el momento de la cosecha, del 65 al 95 por ciento de agua. Dentro de las plantas en crecimiento existe un flujo continuo de agua. Esta se absorbe del suelo por las raíces, sube por los tallos y se desprende por las partes aéreas, sobre todo por las hojas, como vapor de agua.

El paso del agua a través de las plantas, propiciado por la presión existente en el interior de éstas, se denomina corriente de transpiración, y contribuye a mantener el contenido de agua de la planta. La falta de agua hace que las plantas se agosten, y puede provocar su muerte.

La superficie de todas las plantas está recubierta de una capa cerosa o suberosa de piel o cutícula que limita la pérdida de agua. La pérdida natural de agua de la planta sólo se produce a través de unos poros minúsculos que son más numerosos en las hojas. Los poros de la superficie de la planta pueden abrirse y cerrarse en función de los cambios de las condiciones atmosféricas a fin de controlar la pérdida de agua y de mantener firmes las partes en crecimiento.

Los productos frescos siguen perdiendo agua después de la cosecha, pero, a diferencia de las plantas en crecimiento, ya no pueden reponer el agua a partir de la tierra, y tienen que recurrir al contenido de agua que tuvieron en el momento de la recolección. Esta pérdida de agua de los productos frescos después de la cosecha constituye un grave problema, que da lugar a mermas y a pérdidas de peso.

**Cuando el producto recolectado pierde de un 5 a un 10 por ciento de su peso original, empieza a secarse y pronto resulta inutilizable. Para prolongar la vida útil del producto, el nivel de pérdida de agua debe ser lo más bajo posible.**

### **Efecto de la humedad del aire en la pérdida de agua**

**Dentro de todas las plantas existen espacios de aire para que el agua y los gases puedan atravesar todas sus partes. El aire de esos espacios contiene vapor de agua que es una combinación del agua de la corriente de transpiración y de la producida por la respiración. El vapor de agua hace presión hasta salir por los poros de la superficie de la planta. La velocidad a la que se pierde el agua de las distintas partes de la planta depende de la diferencia entre la presión del vapor de agua en el interior de la planta y la presión del vapor de agua del aire. Para que la pérdida de agua de los productos frescos sea lo más baja posible es necesario conservarlos en ambientes húmedos.**

### **Influencia de la ventilación en la pérdida de agua**

**Cuanto más deprisa se mueve el aire alrededor de los productos frescos más rápidamente pierden agua. La ventilación de los productos es esencial para eliminar el calor producido por la respiración, pero la velocidad de renovación del aire debe mantenerse lo más baja posible. Materiales de embalaje bien diseñados y sistemas de apilamiento adecuados para canastas y cajas pueden contribuir a controlar la corriente**

## **de aire a través de los productos.**

### **Influencia del tipo de producto en la pérdida de agua**

El de la pérdida de agua varia en función del tipo de producto. Las hortalizas de hojas comestibles, especialmente las espinacas, pierden agua rápidamente porque tienen una piel cerosa fina con muchos poros. Otras, como las papas, que tienen una gruesa corteza suberosa con pocos poros, pierden el agua a un ritmo muy inferior. El factor más significativo de la pérdida de agua es la relación superficie/volumen de la parte en cuestión de la planta. Cuanto mayor es la superficie con respecto al volumen más rápida es la pérdida de agua.

### **Maduración de los frutos**

Los frutos carnosos pasan por un estadio natural de desarrollo denominado maduración, que se inicia cuando han dejado de crecer. A la maduración siguen el envejecimiento (denominado a menudo senescencia) y la descomposición. Los frutos mencionados en este apartado comprenden los utilizados como hortalizas o para ensaladas, como la berenjena, el pimiento, el tomate, la rima y el aguacate.

Existen dos tipos característicos de maduración que corresponden a formas de

## respiración distintas:

**Maduración no climatérica**, que es la de los frutos que solo maduran en la planta. Su calidad como alimentos disminuye si se recolectan antes de que maduren plenamente, pues su contenido en azúcares y en ácidos no sigue aumentando. Su ritmo de respiración va reduciéndose gradualmente durante el crecimiento y después de la cosecha. El pleno desarrollo y la maduración constituyen en ellos un proceso gradual. Ejemplos: la cereza, el pepino, la uva, el limón, la piña.

**Maduración climatérica**, que es la de los frutos que pueden cosecharse cuando han alcanzado su pleno desarrollo pero no han empezado a madurar. Esos productos pueden madurarse natural o artificialmente. El comienzo del proceso de maduración se acompaña de un rápido aumento de la velocidad de respiración, llamado climaterio respiratorio. Tras el climaterio, el proceso de respiración se vuelve más lento, al tiempo que el fruto madura y adquiere mayor calidad como alimento. Ejemplos: la manzana, el banano, el melón, la papaya, el tomate.

En la producción y comercialización en gran escala de los frutos se recurre a la maduración artificial para controlar el ritmo de maduración y poder así planear cuidadosamente las operaciones de transporte y distribución.

### Influencia del etileno en los productos frescos después de la cosecha

**El etileno, que se produce en la mayor parte de los tejidos vegetales, constituye un importante factor desencadenante del proceso de maduración de los frutos. La importancia del etileno para la comercialización de los productos frescos queda claramente ilustrada por las consideraciones siguientes:**

- **Puede utilizarse comercialmente para la maduración artificial de los frutos climatéricos, lo que permite cosechar todavía verdes algunos frutos tropicales, como los mangos y los bananos, y transportarlos a mercados lejanos, donde se provoca su maduración en condiciones controladas.**
- **La producción natural de etileno por los frutos puede causar problemas en las instalaciones de almacenamiento. Las flores, en particular, se estropean fácilmente en presencia de cantidades muy pequeñas del gas. El etileno destruye el color verde de las plantas, por lo que la lechuga y otras hortalizas que se comercializan con ese color, ya plenamente desarrolladas pero sin madurar todavía, se estropean si se almacenan con frutos en fase de maduración.**
- **La producción de etileno aumenta cuando los frutos sufren daños o son atacados por los mohos de la putrefacción. Puede desencadenarse así la maduración prematura de frutos climatéricos durante el transporte. Todos los productos deben manipularse con cuidado para evitar lesiones que puedan propiciar la putrefacción, y los productos dañados o deteriorados no deben almacenarse.**
- **Los cítricos cultivados en las regiones tropicales se mantienen verdes aun**

después de su plena maduración en el árbol. Solo adquieren su color definitivo si se tratan con gas etileno (de fabricación industrial) para quitarles el color verde. La concentración del gas, la temperatura, la humedad y la ventilación han de controlarse cuidadosamente en cámaras especiales, por lo que el proceso solo resulta económicamente viable cuando el producto puede venderse a alto precio en los mercados internos o en los de exportación. En la mayoría de los países tropicales la población local no tiene inconveniente en consumir los cítricos maduros con su color verde.

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---

## Daños sufridos por los productos frescos después de la cosecha

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

Los productos frescos pueden sufrir daños físicos por diversas causas, de las que las más corrientes son:

## Lesión mecánica

El elevado contenido en humedad y la consistencia blanda de las frutas, las hortalizas y las raíces las hacen vulnerables a las lesiones mecánicas, que pueden producirse en cualquier etapa, desde el cultivo hasta la venta al por menor, por las causas siguientes:

- prácticas de recolección poco cuidadosas;
- utilización, para la cosecha o la comercialización, de cajas o banastas inadecuadas, con astillas, bordes afilados o clavos o grapas salientes;
- colocación, en las cajas utilizadas para la cosecha o la comercialización, de un número excesivo o insuficiente de piezas;
- manipulación poco cuidadosa, por ejemplo, dejar caer, arrojar o pisar el producto o las cajas llenas durante la clasificación, el transporte o la comercialización.

Las lesiones causadas pueden presentar muchas formas:

- agrietamiento de los frutos, las raíces y los tubérculos como consecuencia del impacto cuando se dejan caer;
- magulladuras internas, no visibles desde el exterior, causadas por golpes;
- raspaduras o arañazos superficiales de la piel y de la capa exterior de células;
- aplastamiento de las hortalizas de hojas comestibles y otros productos blandos.



**Las lesiones que atraviesan o raspan el recubrimiento exterior del producto ofrecen puntos de entrada para los mohos y bacterias causantes de la descomposición; aumentan la pérdida de agua por la zona dañada; causan un aumento del ritmo de respiración y, por consiguiente, de la producción de calor.**

**Las magulladuras, que dejan la piel intacta y pueden no ser visibles por fuera, son causa de aumento del ritmo de respiración y de la producción de calor; decoloración interna como consecuencia de la lesión de los tejidos; sabores anormales, como resultado de reacciones fisiológicas anormales en las partes dañadas.**

**Daños causados por la temperatura**

**Todos los productos frescos sufren daños cuando están expuestos a temperaturas extremas, aunque los niveles de tolerancia térmica difieren mucho de un producto a otro. Los niveles de tolerancia a las bajas temperaturas son muy importantes para el almacenamiento en frigorífico.**

***Daños causados por la congelación.* A temperaturas comprendidas entre los 0 y los -2 grados centígrados, todos los productos se congelan, adquiriendo un aspecto acuoso o vidrioso. Aunque algunos toleran una congelación leve, es recomendable evitar esas temperaturas, pues acortan la vida posterior en almacén. Los productos descongelados son muy propensos a la descomposición.**

**Daños causados por el frío.** Algunos tipos de productos frescos sufren daños cuando se exponen a bajas temperaturas, aunque sean superiores a las de congelación. Se trata en su mayor parte de productos de origen tropical o subtropical, aunque el frío puede afectar también a algunos productos de zonas templadas (Cuadro 2).

Daños causados por el frío	Síntomas
Alteración del color	Interna, externa o de ambos tipos, normalmente con tendencia al marrón o al negro
Hoyos en la piel	Aparición de zonas hundidas, especialmente en condiciones de sequedad
Maduración anormal (frutas)	Maduración desigual o interrumpida, sabores anormales
Descomposición acelerada	Actividad de microorganismos

**El grado de sensibilidad varía de un producto a otro, pero en cada caso existe una temperatura, la temperatura mínima tolerable (TMT), por debajo de la cual se producen daños. Dentro de cada tipo de producto, la TMT puede diferir de una variedad a otra (Cuadro 2). La fruta suele ser menos sensible cuando está madura.**

Los efectos del frío pueden no manifestarse hasta que el producto se saca de la cámara refrigerada y se expone a la temperatura ambiente en el mercado. Cuando un producto sensible ha de almacenarse por algún tiempo, conviene mantenerlo a una temperatura apenas superior a su TMT. Eso significa que su vida comercial será más corta que la de los productos no sensibles, porque durante el almacenamiento a temperaturas superiores a la temperatura habitual de refrigeración se mantiene un ritmo de respiración relativamente rápido.

*Danos causados por temperaturas elevadas.* El producto fresco se deteriora rápidamente si se expone a las altas temperaturas generadas por la radiación solar. Los productos expuestos al sol después de la cosecha pueden alcanzar temperaturas de hasta 50 grados centígrados, que los hacen respirar muy rápidamente, por lo que, si se embalan y transportan sin refrigeración ni una ventilación adecuada, dejan pronto de ser aptos para el consumo. En las raíces comestibles de piel fina, como las zanahorias y los nabos, y en las hortalizas de hojas comestibles, la exposición prolongada al sol tropical es causa de pérdidas de agua.

**CUADRO 2: Vulnerabilidad frutas y hortalizas a los danos causados por el frío a temperaturas bajas pero superiores a la de congelación**

Producto	Temperatura	Síntomas de los danos causados por el frío
----------	-------------	--

	<b>mas baja tolerable (C)</b>	
Aguacate	5-13	Coloración griscea de la pulpa
Banano (verde/maduro)	12-14	Coloración apagada, griscea o parda, de la piel
Batata	13	Cambio de coloración interna, hoyos, descomposición
Berenjena	7	Escaldadura superficial, pudrimiento por <i>Alternaria</i>
Calabaza	10	Descomposición
Gombo	7	Cambio de coloración, zonas acuosas, hoyos
Habichuelas (verdes)	7	Hoyos, coloración parda
Lima	7-10	Hoyos
Limón	13-15	Hoyos, manchas en las membranas, manchas rojizas
Mango	10-13	Escaldadura de la pial con coloración griscea maduración desigual
Melón dulce	7-10	Hoyos, maduración interrumpida,

		descomposici
Naranja	7	Hoyos, manchas pardas, descomposici acuosa
Papa	4	Cambio de coloraci interna, endulzamiento
Papaya	7	Hoyos, maduraci interrumpida, sabor an malo, descomposici
Pepino	7	Hoyos, puntos acuosos, descomposici
Pimiento	7	Hoyos, pudrimiento por <i>Alternaria</i>
Pi	7-10	Coloraci verde apagada, sabor an malo
Pomelo	10	Escaldadura parda, hoyos, descomposici acuosa
Sandia	5	Hoyos, sabor amargo
Tomate		
verde	13	Ablandamiento acuoso, descomposici
maduro	7-10	Color y maduraci an malos, pudrimiento por <i>Alternaria</i>

**Fuente:** Lutz, J.M. y Hardenburg, R.E. 1966. *The commercial storage of fruits vegetables*

***and florist and nursery stocks. Agricultural Handbook No. 66, USDA, Washington.***

## **Enfermedades y plagas**

**Las enfermedades causadas por hongos y bacterias suelen dar lugar a pérdidas de productos frescos. En cambio, las enfermedades víricas, que pueden producir graves pérdidas en los cultivos, no constituyen un problema grave después de la cosecha.**

**Las plagas de insectos, principales causantes de las pérdidas de cereales y legumbres, no suelen ocasionar pérdidas poscosecha de productos frescos, aunque cuando aparecen pueden crear graves problemas locales, como la polilla de la papa.**

***Enfermedades.* Las pérdidas causadas después de la cosecha por enfermedades que atacan a los productos frescos pueden clasificarse en dos grandes categorías.**

**Las pérdidas de cantidad, las más graves, ocurren cuando la penetración en profundidad del proceso de descomposición hace que el producto no sea apto para el consumo. A menudo es el resultado de la infección del producto en los campos antes de la cosecha.**

**Las pérdidas de calidad son las que afectan sólo a la superficie del producto. Pueden causar imperfecciones de la piel que rebajan el valor de un producto comercial. Cuando**

**se trata de productos destinados al consumo local las consecuencias son menos graves, pues una vez quitada la piel afectada suele poderse utilizar el interior.**

**Las enfermedades fangales y bacteriales son propagadas en su mayor parte por esporas microscópicas, muy difundidas en el aire y en el suelo, así como en la materia vegetal muerta o putrefacta. Los productos pueden contraer las infecciones:**

- **a través de lesiones causadas por manipulación poco cuidadosa, por insectos o por otros animales, o de grietas causadas por el crecimiento (Lamina 3);**
- **a través de los poros naturales de las partes aéreas y subterráneas de las plantas, que permiten el paso de aire, dióxido de carbono y vapor de agua entre el interior de la planta y el exterior;**
- **por penetración directa de la piel intacta de la planta (Lamina 4). El momento de la infección varía según el producto y la enfermedad. Puede producirse en el campo, antes de la cosecha, o en cualquier etapa posterior.**

**Las infecciones en el campo antes de la cosecha pueden no resultar perceptibles hasta después de ésta. Por ejemplo, el proceso de descomposición causado en las raíces comestibles por los mohos del suelo se manifiesta durante el almacenamiento. También puede ocurrir que las frutas tropicales infectadas en cualquier etapa de su desarrollo sólo empiecen a descomponerse en la fase de maduración.**

**Las infecciones posteriores a la cosecha pueden atacar en cualquier momento entre la recolección y el consumo final. Suelen ser el resultado de la invasión de lesiones de recolección o de manipulación por mohos o bacterias.**

**Las enfermedades posteriores a la cosecha pueden difundirse en los campos antes de la recolección debido a la utilización de semillas u otros materiales de plantación infectados. Muchas de las enfermedades pueden sobrevivir utilizando como huéspedes sustitutos o alternativos a las malas hierbas y a otras plantas. También se propagan a través de la tierra infectada adherida a los aperos de labranza, los vehículos, el calzado, etc., y a través de los residuos de la cosecha y los productos desechados que se quedan pudriéndose en los campos.**

**Las enfermedades posteriores a la cosecha también pueden propagarse por:**

- **la utilización en los campos de cajas contaminadas por la tierra o por productos en descomposición, o por ambas cosas;**
- **la utilización de agua contaminada para lavar el producto antes de embalarlo;**
- **el abandono de productos desechados en descomposición en las proximidades de los centros de embalaje;**
- **la contaminación de productos sanos una vez empaquetados.**

***Plagas.* Aunque es poco frecuente que las pérdidas poscosecha de productos frescos se**



**deban a ataques de insectos u otros animales, los ataques localizados de esas plagas pueden resultar graves.**

**Los daños causados por insectos, como la mosca de la fruta, el gorgojo de la batata y la polilla de la papa, se deben a que sus larvas horadan los productos. La infestación suele producirse antes de la recolección. La propagación después de la cosecha constituye un problema cuando el producto se almacena o es objeto de largos transportes.**

**Las ratas, los ratones y otras plagas animales también pueden constituir un problema cuando los productos se almacenan en la propia explotación agrícola.**

## **Evaluacion de las perdidas**

**No existe un método generalmente aceptado para evaluar las pérdidas poscosecha de productos frescos. Cualquiera que sea el método de evaluación utilizado, el resultado solo es válido para la situación concreta a la que se refiere.**

**Es difícil evaluar las pérdidas que se registran en las operaciones comerciales. Aunque se sospeche que las pérdidas son demasiado elevadas, puede no disponerse de cifras que avalen esa opinión porque:**

- **no se lleva un registro;**
- **los registros existentes no abarcan un periodo suficientemente largo;**
- **las cifras disponibles son solo estimaciones efectuadas por diversos observadores;**
- **los datos disponibles no son realmente representativos de la situación normal; por ejemplo, puede que solo se hayan calculado las pérdidas cuando eran anormalmente altas o bajas;**
- **las cifras correspondientes a las pérdidas pueden falsearse deliberadamente en un sentido o en otro por razones comerciales o de otra índole a fin de obtener beneficios o de evitar situaciones embarazosas.**

Por consiguiente, si no se ha llevado durante un periodo suficientemente dilatado un registro exacto de las pérdidas en las diferentes etapas de las operaciones de comercialización, es prácticamente imposible una evaluación fiable de la eficacia de los medios aplicables para mejorar los métodos de manipulación, y es difícil que el agricultor pueda reforzar su posición en el mercado. Es evidente que el agricultor que desee reducir sus pérdidas poscosecha debe llevar registros fidedignos.

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

# Recolección y manipulación en los campos

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

## Manipulación cuidadosa

La calidad y el estado de los productos que se envían al mercado y su precio de venta subsiguiente dependen directamente del cuidado con que se realicen la recolección y la manipulación en los campos. Cualesquiera que sean la escala de las operaciones y los recursos de mano de obra y equipo disponibles, en la planificación y la puesta en práctica de las operaciones de recolección deben observarse unos principios básicos.

## Objetivos

Los objetivos del agricultor deben ser recolectar una cosecha de buena calidad y en buen estado; mantener el producto cosechado en buenas condiciones hasta su consumo o venta; colocar la cosecha en el mercado o venderla a un solo comprador lo antes posible después de la recolección.

## Planificaci

El logro de esos objetivos y el éxito de la cosecha y de la comercializaci depend de que se planifiquen debidamente las operaciones desde las primeras etapas de la producci, en lo relativo a:

- la selecci de los cultivos y la previsi de los plazos necesarios para responder a las necesidades del mercado;
- los contactos con los compradores para poder vender la cosecha a buen precio cuando est a punto para la recolecci;
- la planificaci oportuna de las operaciones de recolecci; la concertaci de la mano de obra, el equipo y el transporte;
- la supervisi cabal en todas las etapas de la recolecci y la manipulaci en los campos.

## Mano de obra

En la producci familiar a pequea escala para el mercado local, encontrar mano de obra no suele plantear problemas. A medida que aumentan la escala de producci comercial y la distancia entre el productor rural y el consumidor urbano, aumentan tambi las exigencias en materia de capacitaci y supervisi de la mano de obra.

**Resulta más rentable económicamente invertir más en el embalaje y la manipulación adecuados de los productos antes de su salida de la explotación agrícola. Los agricultores tendrán que impartir formación a sus propios trabajadores, aceptando todo el apoyo que pueda prestarles el personal local de extensión.**

### **Capacitación de los trabajadores**

**Debe impartirse a todos los trabajadores capacitación sobre los aspectos generales de la manipulación del producto, y capacitación más especializada a los que desempeñen tareas que requieran mayor cualificación.**

***Capacitación general.* La capacitación general que se imparta para todos los trabajadores dedicados a la recolección y a la manipulación en los campos debe abarcar los siguientes aspectos:**

**Demostraciones de las causas y efectos de los daños al producto, con insistencia en la necesidad de poner siempre sumo cuidado en la manipulación con el fin de evitar lesiones físicas por:**

- **utilizar cajas de madera con irregularidades, astillas o clavos o grapas salientes;**
- **colocar demasiadas unidades del producto en cajas que han de apilarse;**
- **apretar el producto con uñas largas o anillos en los dedos;**

- **dejar caer o arrojar el producto en las cajas desde cierta distancia;**
- **arrojar, dejar caer o manipular sin cuidado las cajas.**

**Explicación de la necesidad de evitar la contaminación del producto cosechado por:**

- **colocar el producto directamente sobre el suelo, especialmente si este está húmedo;**
- **utilizar en la recolección o el almacenamiento cajas contaminadas por tierra, residuos vegetales o productos en descomposición: las cajas deben mantenerse limpias;**
- **dejar que el producto entre en contacto con petróleo, gasolina u otras sustancias químicas que no sean las utilizadas específicamente para tratamientos poscosecha autorizados.**

**Capacitación especializada.** Los trabajadores asignados a tareas especializadas, como la selección y recolección del producto y su traza, clasificación y embalado (si procede) después de la cosecha, deben recibir capacitación especializada, que abarque la demostración y la explicación de:

- **los criterios para evaluar cuándo están los productos a punto para la recolección, y descartar en el transcurso de ésta los que no cumplan los requisitos impuestos por el mercado;**

- la técnica que procede emplear para recolectar los productos: por ejemplo, partir el tallo, arrancar, cortar con tijeras u otros instrumentos, cavar;
- el uso de cestas para la recolección y el trasvase del producto a las cajas utilizadas para el almacenamiento o la comercialización;
- la selección, en los puntos de reunión en los campos, de los productos comercializables y, si procede, su clasificación por tamaño y calidad;
- la correcta aplicación de tratamientos poscosecha (cuando el producto se embala directamente en la explotación agrícola en cajas destinadas a la comercialización), por ejemplo, fungicidas o encerado;
- el método para el embalaje con destino al mercado.

## Condiciones idoneas para proceder a la recolección

Cuando una cosecha está a punto para la recolección, se dispone de mano de obra y de medios de transporte y se han organizado las operaciones, la decisión de cuándo empezar a cosechar dependerá en gran medida de las condiciones climáticas y de la situación del mercado.

Las fechas de comercialización serán más o menos flexibles según el tipo de producto. Algunos productos, como las raíces y los tubérculos, pueden recolectarse para venderse a lo largo de un periodo dilatado, o almacenarse en la propia explotación

**agrocóla a la espera de precios favorables. Otros, como las bayas blandas, deben venderse inmediatamente, pues se estropean.**

**Una vez tomada la decisión de cosechar, debe estudiarse cuál es la mejor hora para hacerlo. El objetivo es enviar el producto al mercado en las mejores condiciones, es decir, lo menos caliente posible, debidamente embalado y sin daños.**

**Las normas básicas que hay que respetar son:**

- **cosechar durante las horas más frescas del día: las primeras de la mañana o las últimas de la tarde;**
- **no cosechar cuando el producto esté mojado por la lluvia o el rocío. El producto húmedo se calienta excesivamente si no se ventila, y estará más expuesto al deterioro. Ciertos productos se estropean más fácilmente con la humedad; por ejemplo, en algunos cítricos tienden a aparecer manchas de aceite y se descompone la corteza;**
- **proteger en el campo el producto cosechado colocándolo en cobertizos abiertos, cuando no se puede transportar inmediatamente. Los productos expuestos directamente a los rayos del sol se calientan excesivamente. Por ejemplo, las berenjenas y las papas expuestas durante cuatro horas al sol pueden alcanzar temperaturas de casi 50 grados centígrados.**



**Los productos destinados a los mercados locales pueden ser recolectados a primera hora de la mañana. Cuando el destino son mercados más lejanos, puede resultar ventajoso, si se dispone de los medios de transporte necesarios, cosechar a última hora de la tarde y transportar el producto de noche o a primera hora de la mañana siguiente.**

## **Técnicas de recolección**

### **A mano**

**En los países en desarrollo, la mayoría de los productos destinados a los mercados rurales y urbanos internos se cosechan a mano. Es posible que los productores comerciales más importantes consideren provechoso cierto grado de mecanización, pero en general el empleo de maquinaria compleja de recolección se limitará a la producción agroindustrial para la elaboración o la exportación. En la mayoría de los casos, la recolección a mano, si se efectúa correctamente, causa menos daños al producto que la recolección mecanizada.**

**La recolección a mano es la práctica habitual allí donde el producto se encuentra en fases distintas de maduración, por lo que hay que cosecharlo gradualmente, en varias pasadas. En cambio, la recolección mecanizada sólo suele ser viable cuando se puede recolectar toda la cosecha de una sola vez.**

***Raíces y tubérculos.*** La mayoría de las raíces y los tubérculos comestibles, que crecen bajo tierra, están muy expuestos a sufrir daños físicos producidos por los aperos utilizados para cavar, que por lo general son palos de madera, machetes (o cuchillos, pangas o bolos), azadas o escardillas.

La cosecha de esos productos resulta más fácil si se cultivan en lomos o morones, como se suele hacer con la papa. Eso permite introducir el apero en la tierra por debajo de las raíces o tubérculos y hacer palanca hacia arriba desprendiendo la tierra y reduciendo la posibilidad de dañar el producto (Figura 8).

Otras raíces, como el taro, las zanahorias, los nabos y los rábanos, pueden desprenderse de la tierra en forma similar introduciendo el apero en el suelo oblicuamente y haciendo palanca hacia arriba. Ese método puede emplearse asimismo para el apio si ha sido recubierto de tierra o enterrado para decolorar los tallos.

***Hortalizas.*** Ya se trate de toda la planta o de una parte, las hortalizas se pueden recolectar a mano o con un cuchillo afilado. Los cuchillos han de mantenerse siempre afilados y limpios para evitar que propaguen enfermedades virales de una planta a otra.

Los métodos de recolección varían según la parte de la planta de que se trate:

- **hojas (espinacas, nabiza, etc.) y los botones laterales (coles de bruselas): se arranca el pedúnculo con la mano;**
- **parte de la planta que sobresale del suelo (col, lechuga): se corta el tallo principal con un cuchillo pesado, y se recortan las hojas exteriores en el campo (sin apoyar el tallo en el suelo);**
- **bulbos (cebollas verdes, puerros, cebollas maduras): normalmente, las cebollas verdes inmaduras pueden arrancarse de la tierra a mano; los puerros, los ajos y las cebollas maduras se sueltan utilizando un escardillo como para las raíces (por ejemplo, las zanahorias) y se arrancan con la mano (Figura 8). Existen aditamentos sencillos para tractores que extraen los bulbos y los sacan a la superficie.**

**FIGURA 8: Los daños a raíces, tubérculos y otras cosechas subterráneas se evitan más fácilmente cultivado esos productos en morones o lomos.**

***Estructuras florales.*** Las pellas de flores inmaduras (coliflor, brécol) pueden cortarse con un cuchillo afilado y despojarse de las hojas exteriores en el campo; el brécol puede quebrarse con la mano y recortarse posteriormente. Las flores maduras (zapallo, chayote, calabaza) se arrancan una a una con la mano, o se recolectan flores enteras con sus brotes como hortalizas.

***Frutos.*** Muchos frutos maduros y algunas estructuras portadoras de semillas, como las vainas leguminosas, tienen un punto en el que se desprenden naturalmente del tallo,

por el que pueden arrancarse fácilmente en el momento de la recolección. Los frutos y otras estructuras portadoras de semillas cosechadas aún inmaduras o verdes son más difíciles de recoger sin dañar el producto o la planta. Se recogen mejor cortándolas de la planta con podaderas, tijeras de podar o cuchillos afilados. Para los frutales, las podaderas pueden montarse en unos palos largos con una bolsa atada para recoger la fruta (Figura 9).

Los métodos de recolección varían según el tipo de producto de que se trate.

Los frutos maduros con un punto por el que se desprenden naturalmente y que deja el pedúnculo pegado al fruto se recogen mejor empujándolos hacia arriba, retorciendo el pedúnculo y tirando; por ejemplo, las manzanas, los frutos de la pasión y los tomates (Figura 10).

Los frutos verdes plenamente desarrollados o maduros con pedúnculos leñosos que se rompen en la unión con el fruto deben cortarse del árbol dejándoles hasta un centímetro de rabillo. Si los pedúnculos se arrancan por el punto de unión con el fruto, pueden penetrar enfermedades por la cicatriz y dar lugar a que se pudra la base del pedúnculo; así, por ejemplo, en los mangos, los cítricos y los aguacates (Lamina 3).

Los frutos inmaduros con rabillos carnosos pueden cortarse con un cuchillo afilado; así,

por ejemplo, el calabacín, el gombo, la papaya y el ají; éstos pueden también cosecharse partiendo el tallo con la mano, pero ese método puede dañar la planta o la fruta y es más probable que se inicie el deterioro por un punto de ruptura irregular que por un corte limpio.

### Medios auxiliares mecánicos

Dado que el abastecimiento de productos frescos a los mercados nacionales de los países en desarrollo procede de productores a relativamente pequeña escala con recursos limitados, no es frecuente que se utilicen sistemas mecánicos para cosechar de una sola vez. Sin embargo, existen posibilidades de utilizar medios auxiliares mecánicos en operaciones comerciales modestas especialmente cuando se dispone de tractores.

Las labores en las que esos medios auxiliares pueden ser de utilidad son la recolección de papas, cebollas y, probablemente algunas otras raíces, para las que existen cosechadoras sencillas remolcadas por tractor que desentierran los productos y los sacan a la superficie. Los medios mecánicos también se usan para el acarreo de los productos desde el punto de recolección hasta el punto de reunión utilizando tractores para transportar los contenedores llenos, en remolques o sobre plataformas de caga, o los cajones.

**[FIGURA 9: Para cosechar bufa que no puede alcanzarse desde el suelo ni con una escabro](#)**

se utilizan p<sup>er</sup>tigas de recolectar. Tanto las de fabricaci<sup>o</sup>n industrial (a) como las caseras (b) tienen un dispositivo para cortar y una bolsa para recoger el producto

## Contenedores de recolección y de campo

El embalaje del producto en los campos en el momento de la cosecha, directamente para su comercializaci<sup>o</sup>n, reduce los da<sup>ños</sup> causados por la manipulaci<sup>o</sup>n m<sup>u</sup>ltiple, por lo que es una pr<sup>o</sup>ctica cada vez mas extendida entre los agricultores comerciales. No es frecuente en las zonas rurales, en las que el producto se env<sup>í</sup>a a mercados cercanos por lo que no se precisa un embalaje demasiado esmerado, pero para los agricultores comerciales ese procedimiento puede resultar eficaz en funci<sup>o</sup>n de los costos si permite hacer llegar el producto al mercado en mejores condiciones y venderlo a un precio m<sup>á</sup>s elevado.

FIGURA 10: Muchos frutos maduros presentan un punto natural de ruptura donde el ped<sup>u</sup>nculo se une al tallo. Al recolectar hay que aplicar presi<sup>o</sup>n con el pulgar en ese punto, al tiempo que se oir<sup>e</sup> el fruto y se tira de <sup>él</sup> hacia arriba.

Los m<sup>é</sup>todos que se empleen en todas las etapas de la cosecha y la manipulaci<sup>o</sup>n deben tener por objeto evitar da<sup>ños</sup> al producto y mantenerlo ventilado para evitar aumentos de temperatura.

## Selección de los contenedores de campo para la recolección

Deben tener un tamaño que permita al cosechador transportarlos cómodamente mientras se desplaza por el campo.

Para cosechar frutos de corteza firme, como cítricos y aguacates pueden utilizarse bolsas de recolección con cintas para colgarlas del hombro o de la cintura. Son fáciles de transportar y dejan ambas manos libres. Deben poderse abrir por el fondo para vaciar el producto en un contenedor de campo sin necesidad de inclinar la bolsa.

Para cosechar frutos que se aplastan más fácilmente, como los tomates, resultan útiles los cubos de plástico u otros contenedores similares. Estos deben ser lisos, sin bordes afilados ni salientes que puedan dañar el producto.

Aunque se utilizan con frecuencia para la recolección, las cestas pueden dañar el producto, pues suelen presentar bordes cortantes o astillas. Si no son muy resistentes pueden deformarse cuando se levantan o se inclinan, especialmente si son de gran tamaño, y aplastar o causar otros daños al producto.

En las explotaciones comerciales en las que se han de transportar productos como manzanas o coles a grandes centros de embalaje para su selección, clasificación y embalaje, se emplean cajones de gran capacidad, normalmente de 250 a 500 kg. Para

**transportar el producto de los puntos de recolección a los de reunión puede utilizarse un tractor con elevador de carga.**

**Para evitar que se caliente excesivamente, con el consiguiente aumento del riesgo de deterioro, el producto no debe dejarse por mucho tiempo en los campos en cajones de gran capacidad sin ventilación, y debe protegerse del sol y de la lluvia. Los cajones de gran capacidad que se utilicen para transportar el producto a largas distancias deben tener perforaciones para reducir el recalentamiento.**

## **Transporte despues de la cosecha**

### **Transporte en los campos y en la explotación agrícola**

**Aun antes de plantar los cultivos hay que planear las rutas que se seguirán para el transporte del producto dentro de los campos de la explotación. Los caminos internos han de mantenerse en buenas condiciones, pues el transporte por caminos en mal estado y en vehículos inadecuados puede dañar gravemente el producto.**

**Los cajones han de cargarse en los vehículos con cuidado, y apilarse de forma que no puedan moverse ni caer, lo que dañar a su contenido (Figura 30). Los vehículos han de tener buenos amortiguadores y neumáticos a baja presión, y deben manejarse con**



**cuidado. Aun a poca velocidad, las sacudidas a que se sometan los contenedores llenos por carreteras en mal estado pueden agravar los daños al producto.**

## **Transporte desde la explotación agrícola**

**Una vez cosechado, el producto suele transportarse a uno de los lugares siguientes:**

- **Un mercado local. El producto, embalado normalmente en cajas pequeñas, se transporta a veces a lomos de animales o en carros de tracción animal, aunque por lo general se utilizan vehículos de los propios agricultores o alquilados; en ocasiones se recurre al transporte público.**
- **Un centro de embalaje comercial o instalaciones de elaboración. El producto puede cargarse sobre camiones en cajones de campo con plataforma de carga incorporada, en cajones de gran capacidad o en cajas de madera o de plástico o sacos cargados a mano; si los vehículos han de esperar largos periodos al sol o bajo la lluvia, solo es necesario proteger la parte superior de la carga con una cubierta; no es recomendable utilizar para ese fin hojas ni hierba, porque limitan la ventilación y pueden ser fuente de enfermedades; tapar la carga completamente con hule resulta desastroso porque limita la ventilación y hace que suba rápidamente la temperatura del producto.**
- **Un mercado urbano, exclusivamente en el caso de que el producto se embale en la propia explotación agrícola directamente para la comercialización; las**

**condiciones en que debe realizarse el embalaje se examinan en la sección relativa al transporte.**

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---

## **Embalado de la fruta, las hortalizas, las raíces y los tubérculos**

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

### **Necesidad del embalaje**

La mayor parte de los productos frescos listos para el mercado se componen de gran número de pequeñas unidades del mismo tamaño que tienen que transportarse en cantidades que puedan ser trasladadas sin dificultad por una sola persona. Esto se consigue mejor utilizando contenedores con una capacidad comprendida entre 3 y 25 kg. y con unas dimensiones de hasta, aproximadamente, 60 x 40 x 30 cm. Algunos productos

**(por ejemplo, la papa) pueden comercializarse en sacos de 25 a 50 kg. y otros artículos voluminosos, como los racimos enteros de bananos, se transportan sin empaquetar. Las hortalizas de hoja pueden venderse sueltas o atadas en manojos y sin embalar.**

**En la mayor parte de los países en desarrollo se utilizan cestos, sacos y bandejas tradicionales para llevar los productos al mercado. En general, esos contenedores son baratos y están fabricados con materiales fáciles de conseguir, como hierba seca, hojas de palma o bambú. Cumplen su cometido cuando los productos frescos solo tienen que recorrer distancias cortas, pero presentan muchos inconvenientes para los grandes cargamentos que han de recorrer largas distancias.**

**Los productos comercializados en grandes cantidades tienen que embalsarse mejor a fin de reducir al mínimo las pérdidas y de hacer un uso lo más económico posible del transporte. El objetivo es proteger el producto de los daños que pueda sufrir durante la manipulación, el transporte y el almacenamiento, y proporcionar contenedores de tamaño uniforme que sean fáciles de manejar y de contar.**

**Los embalajes de tamaño normalizado reducen la necesidad de pesar repetidas veces y facilitan el manejo, el apilamiento y la carga. Se fabrica una gran cantidad de tipos de embalaje de papel y productos derivados (cartón prensado y cartón acanalado, llamado en algunas zonas cartón de fibra), de madera y productos derivados (tablas y astillas prensadas) y de plásticos, tanto flexibles como rígidos. Cada uno de los tipos**

**tiene que examinarse en función de su utilidad, su costo y las posibilidades que ofrezca de aumentar el valor del producto.**

**Siempre es de desear que los embalajes sean económicos. Un estudio realizado en Tailandia ha demostrado que, aunque un cajón de plástico cuesta cinco veces lo que una cesta tradicional de bambú de capacidad similar, puede seguir utilizándose después de 20 viajes, lo que sitúa su costo por viaje en un cuarto del de la cesta de bambú. Asimismo, el cajón de plástico protege mejor el producto, se maneja más fácilmente, se almacena mejor y es más fácil de limpiar.**

**Es posible que la mejora del diseño y la fabricación de los contenedores tradicionales sea, en el contexto de la producción en pequeña escala, mejor solución que la compra de cajones de plástico.**

## **Daños que sufren los productos embalados**

### **Por lesiones**

- ***Cortes o perforaciones***

**Causa: perforación del embalaje por objetos agudos; astillas en los contenedores de**

**bambalinas o madera; grapas o clavos sobresalientes en los contenedores.**

**Efecto: perforaciones o cortes profundos en el producto que dan lugar a que pierda agua y se deteriore rápidamente.**

- ***Impacto (golpes)***

**Causa: lanzamiento o caída de los embalajes; puesta en marcha o frenazo bruscos del vehículo, que hacen que la carga se mueva; alta velocidad del vehículo en carreteras mal pavimentadas.**

**Efecto: ruptura de los embalajes, magulladuras en el contenido.**

- ***Compresión (apretujamiento o aplastamiento)***

**Causa: contenedores endebles o excesivamente grandes; contenedores demasiado llenos o en pilas demasiado altas o ambas cosas. Derrumbamiento de los contenedores apilados durante el transporte.**

**Efecto: magulladuras o aplastamiento del contenido (Figura 11).**

- ***Vibración (sacudidas)***

**Causa: vibración debida al propio vehículo y a las malas carreteras.**

**Efecto: las cajas de madera se desensamblan y se dañan los productos.**

**Por las condiciones ambientales**

- *Daños causados por el calor*

**Causa: exposición de los embalajes al calor exterior, por ejemplo, colocándolos directamente al sol o almacenándolos cerca de un sistema de calefacción; aumento natural del calor interno del producto debido a la falta de ventilación dentro del embalaje, del almacén o del vehículo.**

**Efecto: las frutas se pasan o se ablandan; los productos se marchitan y adquieren sabores anómalos; la descomposición progresa rápidamente; las cajas de cartón se secan, se vuelven quebradizas y se estropean fácilmente con los golpes.**

- *Daños causados por el enfriamiento o la congelación*

**Causa: temperatura ambiente baja o inferior a cero; exposición de productos delicados a temperaturas inferiores a su nivel de tolerancia del frío o la congelación durante el almacenamiento.**

**Efecto:** daños en los productos sensibles al frío; deterioro del producto congelado al descongelarse; los contenedores de plástico se vuelven quebradizos y pueden agrietarse.

- *Daños causados por la humedad y el agua*

**Causa:** exposición a la lluvia o a humedad elevada; condensación en los embalajes y paso del producto de cámaras frigoríficas a lugares húmedos a temperatura ambiente; embalado de productos húmedos en cajas de cartón.

**Efecto:** ablandamiento y derrumbe de cajas de cartón apiladas; aplastamiento del producto de las cajas derrumbadas; deterioro del producto dañado.

- *Daños causados por la luz*

**Causa:** los sacos y las cajas de plástico no tratados con un inhibidor de los rayos ultravioletas terminan por deteriorarse si se exponen directamente al sol.

**Efecto:** la desintegración de los sacos de plástico puede causar daños al producto en los desplazamientos; las cajas de plástico rotas pueden cortar o magullar el producto.

**Por otras causas**

- ***Daños causados por contaminación química***

**Causa:** contaminación de contenedores almacenados cerca de productos químicos; utilización de contenedores tratados con conservantes, por ejemplo cajas de madera tratada con pentaclorofeno (Lamina 5), contaminación del producto por cajas enmohecidas.

**Efecto:** contaminación del sabor o daños y cambios de coloración de la superficie en contacto con el contenedor; deterioro del producto por efecto del moho; derrumbamiento de cajas cuya madera está podrida por el moho.

- ***Daños causados por insectos***

**Causa:** insectos presentes en el producto embalado; carcoma en las cajas de madera.

**Efecto:** rechazo del producto por los consumidores y problemas jurídicos por la presencia de insectos (por ejemplo, arañas o cucarachas) en el producto embalado.

- ***Daños causados por personas y animales***

**Causa:** roedores y pájaros que comen del producto o lo contaminan; hurto de productos por personas.



**Efecto: rechazo del producto por compradores o inspectores; pérdidas de ingresos causadas por las pérdidas del producto.**

## **La eficacia en función de los costos del embalaje**

La utilización de embalajes representa un costo adicional en las operaciones de comercialización, y el precio del producto debe cubrir los gastos de inversión y el costo por unidad del embalaje, además de la ganancia prevista. Es difícil realizar una estimación exacta del valor añadido, pues el costo del embalaje puede quedar compensado por diversos factores:

- suelen reducirse considerablemente las pérdidas;
- la presentación y la calidad del producto pueden hacerlo más deseable, lo que representa una ventaja competitiva;
- puede prolongarse la vida del producto a efectos de comercialización.

Es evidente, sin embargo, que el embalado no resulta rentable si el mercado no está dispuesto a aceptar el valor añadido del producto, es decir, el costo adicional necesario.

### **Prevención de lesiones al producto**

**La utilización de embalajes y de técnicas de manipulación adecuados puede reducir los daños a los que se expone el producto fresco durante las operaciones de comercialización.**

**Para impedir que el propio embalaje dañe el producto durante la manipulación y el transporte, las cajas de madera o de cartón deben estar montadas correctamente; los clavos, las grapas y las astillas constituyen siempre un peligro en las cajas de madera.**

**Las unidades del producto deben embalarse de manera que no se rocen entre sí durante la manipulación y el transporte; en particular, el producto demasiado suelto está más expuesto a los daños causados por las vibraciones.**

**Los contenedores demasiado llenos y el derrumbe de cajas pueden causar magulladuras; el derrumbe puede deberse a la debilidad de las paredes de las cajas, al ablandamiento de las cajas de cartón por efecto de la humedad o a que las cajas no se han apilado de manera que las paredes de cada una de ellas sustenten las colocadas encima. Para evitar riesgos de deterioro, las pilas de cajas no deben exceder de la altura recomendada por el fabricante.**

**El producto colocado en sacos de yute o en redes está especialmente expuesto a los daños causados por golpes; para productos de valor relativamente bajo, como raíces y tubérculos, se suelen utilizar sacos de 25 a 50 kg de capacidad, que, por su peso, se**

**manipulan con frecuencia en forma poco cuidadosa; siempre que sea posible hay que reducir la manipulación de los sacos apilándolos sobre plataformas de carga o en cajones con plataforma incorporada.**

**Electos del embalaje en otros tipos de danos**

***Daos causados por el calor, el frío o la congelación.*** En general, los embalajes no tienen muchas propiedades aislantes, por lo que no son de mucha utilidad para prevenir los danos causados por el calor o el frío. La falta de ventilación en el embalaje dificulta el enfriamiento y puede agravar los danos causados por el calor que genera el propio producto. Recientemente han aparecido embalajes de poliestireno con buenas propiedades aislantes, que se utilizan, cubiertos de hielo, para transportar hortalizas con ritmos de respiración elevados.

**La escasa disponibilidad y el costo de esos embalajes hacen problemática su utilización en la mayoría de los países en desarrollo.**

***Daos causados por la humedad y el agua.*** Los niveles elevados de humedad y el agua (por ejemplo, la de lluvia) debilitan rápidamente las cajas de cartón, que se empapan y terminan por derrumbarse. Los fabricantes solo pueden obviar ese problema encerando el cartón o cubriéndolo con un plástico resistente a la humedad. El producto colocado en sacos o en cajas de madera o de cartón se deteriora más rápidamente cuando esos

**contenedores están hermados.**

**Contaminación química**

**El embalaje no protege el producto de la contaminación por productos químicos externos, sino que, al impregnarse, puede agravar el problema. Los sacos y las cajas de madera o cartón por montar no deben almacenarse en lugares donde haya productos químicos.**

**Selección de embalajes para productos frescos**

**El embalaje puede constituir una partida importante de los costos de la comercialización del producto, por lo que conviene poner sumo cuidado en su elección.**

**Además de tener un tamaño uniforme y proteger el producto, el embalaje debe reunir otros requisitos:**

- **cuando está vacío debe ser de fácil transporte y ocupar menos espacio que cuando está lleno, como las cajas de plástico que pueden meterse unas dentro de otras cuando están vacías, las cajas de cartón abatibles y los sacos de fibra, papel o plástico;**

- debe ser fácil de montar, de llenar y de cerrar, a mano o con una herramienta sencilla;
- debe permitir la ventilación del contenido durante el transporte y el almacenamiento;
- debe tener una capacidad acorde con la demanda del mercado;
- debe tener dimensiones y diseño compatibles con los medios de transporte disponibles, a fin de que pueda cargarse sobre éstos en forma ordenada y estable;
- debe resultar eficaz en función de los costos, teniendo en cuenta el valor de mercado del producto para el que se utilice;
- debe ser fácil de obtener, preferiblemente de más de un proveedor.

### Tamaño y forma del embalaje

El embalaje debe tener un tamaño que facilite la manipulación y que resulte apropiado para el sistema de comercialización en el que haya de utilizarse. No debe ser mayor de lo que dicten esos criterios, en particular si se trata de cajas de madera. Es importante la relación entre el peso del embalaje y el del producto que contiene. Cuando el precio del transporte se calcula sobre el peso, la utilización de embalajes pesados puede aumentar considerablemente el costo final.

La forma del embalaje también es importante para conseguir la máxima capacidad y estabilidad al cargar el producto para su transporte. Los cestos redondos, ya sean

**cilíndricos o ahusados, tienen una capacidad considerablemente inferior a la de cajas cuadradas que ocupen el mismo espacio. Un cesto cilíndrico tiene una capacidad de sólo un 78,5 por ciento por volumen en comparación con una caja rectangular que ocupe el mismo espacio.**

## **Necesidad de ventilación**

**Al escoger el embalaje, hay que tener presente la necesidad de mantener el contenido bien ventilado a fin de evitar la acumulación de calor y de dióxido de carbono. La ventilación del producto en su embalaje es necesaria en todas las etapas de la comercialización, pero especialmente durante el transporte y el almacenamiento. No sólo ha de estar ventilado cada contenedor, sino que también ha de circular debidamente el aire entre los sacos o las cajas apilados. Un apilamiento compacto sólo es aceptable si cada contenedor está diseñado para que el aire pueda circular libremente por su interior y a través de la pila. Los sacos y las redes deben apilarse de manera que pueda circular el aire por su interior. La eficacia de la ventilación durante el transporte dependerá también de la cantidad de aire que pase por la carga.**

## **Materiales de embalaje**

**Existen varios tipos de materiales de embalaje:**

## **Materiales naturales**

**En todo el mundo en desarrollo se fabrican cestos y otros contenedores tradicionales con bambú, retén, paja, hojas de palma y otros materiales. El costo de los materiales y de la mano de obra suele ser bajo, y, si están bien hechos, los embalajes pueden volverse a utilizar.**

### **Desventajas:**

- **son difíciles de limpiar cuando los han atacado los organismos de la descomposición;**
- **no son rígidos, por lo que se deforman cuando permanecen algún tiempo apilados durante el transporte a larga distancia;**
- **su forma dificulta la carga;**
- **cuando se llenan en exceso pueden causar daños por presión;**
- **presentan a menudo bordes cortantes o astillas que pueden rasgar y pinchar el producto.**

## **Madera**

**Con frecuencia se utilizan chapas de madera para fabricar cajas o cajones reutilizables, aunque en los últimos tiempos se emplea menos ese material debido a su elevado**

**costo. Con hojas de diversos grosores se fabrican cajas más ligeras y bandejas (Figura 12). Las cajas de madera son rígidas, se pueden volver a utilizar y, si son de tamaño uniforme, se pueden apilar bien en camiones.**

### **Desventajas:**

- **son difíciles de lavar para volverlas a utilizar;**
- **son pesadas y costosas de transportar;**
- **suelen tener bordes cortantes, astillas y clavos salientes, por lo que es preciso forrar el interior para proteger el contenido.**

### **Cartón**

**Con cartón macizo o acanalado se fabrican cajas de tapa plegadiza o telescópica (separada), así como bandejas, menos profundas y abiertas por arriba. Las cajas se suelen vender abatidas (planas), y las monta el usuario. El montaje y el cierre de las cajas se realizan con cinta adhesiva, cola, grapas o lengüetas y ranuras (Figura 13).**

**Las cajas de cartón son ligeras y limpias, y puede imprimirse fácilmente sobre ellas publicidad e información sobre el contenido, las cantidades y los pesos. Se presentan en gran variedad de tamaños, diseños y resistencias.**



## FIGURA 13: El produdo fresco se transporta en diversos tipos de cajas de cartón.

### Desventajas:

- si solo se utilizan una vez pueden constituir un costo recurrente bastante oneroso (si, por el contrario, han de volverse a utilizar, las cajas vacías pueden doblarse para que ocupen menos espacio);
- se estropean fácilmente si no se pone cuidado al manipularlas y apilarlas;
- se ablandan por la humedad;
- solo resultan económicas cuando se adquieren en grandes cantidades; en pequeñas cantidades pueden ser prohibitivamente caras.

### Plásticos vaclados

En muchos países son de uso corriente para el transporte de productos cajas vaciadas de polietileno de alta densidad para uso repetido. Pueden fabricarse prácticamente en todas las formas y tamaños. Son resistentes, rígidas y de superficie lisa, se limpian sin dificultad y pueden encajarse unas dentro de otras cuando están vacías, a fin de ganar espacio.

### Desventajas:

- solo pueden producirse económicamente en grandes cantidades, y aun así resultan costosas;
- en la mayoría de los países en desarrollo tienen que importarse, lo que aumenta el costo y suele hacer necesario disponer de divisas para su adquisición;
- suelen tener muchos usos alternativos (por ejemplo, como bañeras), por lo que es frecuente que las roben;
- si han de utilizarse en un servicio regular de ida y vuelta requieren un grado considerable de organización y control;
- se deterioran rápidamente cuando se exponen al sol (especialmente en los trópicos), a menos que se traten con un inhibidor de los rayos ultravioletas, factor que las encarece.

A pesar de su costo pueden resultar una inversión rentable, pues su resistencia las hace idóneas para el uso repetido. El mencionado estudio que se realizó en Tailandia reveló que muchos cajones seguían pudiéndose utilizar después de más de 100 viajes.

### Fibras naturales y sintéticas

Pueden fabricarse sacos o bolsas para productos frescos utilizando fibras naturales como el yute o el sisal o con fibras o cintas sintéticas de polipropileno o polietileno. Por **bolsas** se suele entender pequeños recipientes de hasta 5 kg de capacidad.

**Pueden tejerse apretadamente o en forma de red. Las redes suelen tener una capacidad de alrededor de 15 kg. Bolsas y sacos se utilizan en general para productos bastante resistentes, como papas y cebollas, pero ano as deben manipularse con cuidado para evitar daos.**

**Desventajas:**

- **no son suficientemente rígidas, por lo que en su manipulación puede daarse el producto;**
- **a menudo resultan demasiado grandes para que puedan manipularse con cuidado; si los sacos se arrojan o se dejan caer puede daarse gravemente su contenido;**
- **si tienen un tejido demasiado apretado dificultan la ventilación cuando están apilados;**
- **tienen a veces una superficie demasiado lisa, que dificulta su apilamiento estable; son difíciles de apilar sobre plataforma.**

**Capas de papel o de plástico**

**Se utiliza a menudo una capa de papel o de plástico para forrar las cajas de embalaje a fin de reducir la pérdida de agua del producto o de prevenir los daos por fricción.**

**Los sacos de papel están compuestos de hasta seis capas de kraft (papel pesado de**

**embalaje). Tienen alrededor de 25 kg de capacidad y se utilizan por lo general para productos de valor relativamente bajo. Pueden cerrarse cosiendo a máquina la parte superior (procedimiento recomendado solo para la producción en gran escala) o en los campos retorciendo un alambre en torno a la boca del saco mediante una sencilla herramienta (Figura 14).**

### **Desventajas:**

- **las paredes de papel son permeables al agua, al vapor y a los gases (pueden impermeabilizarse mediante una capa de plástico o de papel de estaño, pero entonces los sacos retienen los gases y el vapor);**
- **el calor tarda más en dispersarse de las pilas de productos ensacados, lo que propicia el deterioro de la fruta y de las hortalizas de hoja comestible;**
- **el contenido no está suficientemente protegido contra la manipulación indebida de los sacos.**

**Por su bajo costo, las bolsas o envoltorios de plástico se utilizan mucho para la comercialización de frutas y hortalizas, especialmente en paquetes pequeños destinados al consumidor final. Sin embargo, en muchos países en desarrollo es corriente la poco recomendable práctica de transportar el producto, especialmente al mercado, en grandes bolsas de polietileno.**

## Desventajas:

- no ofrecen prácticamente ninguna protección contra las lesiones por manipulación descuidada;
- retienen el calor, reduciendo así las pérdidas de agua del producto, pero cuando se producen variaciones de temperatura hacen que se acumule la condensación, lo que acelera el deterioro;
- propician una rápida acumulación de calor si las bolsas se exponen al sol;
- no permiten la circulación suficientemente rápida de los gases, que, sumados al vapor y al calor, promueven un deterioro acelerado del producto;
- no deben utilizarse para el transporte del producto; aun con perforaciones para la ventilación, las bolsas de plástico son inadecuadas, a menos que puedan refrigerarse.
- el uso de paquetes individuales envueltos en plástico no es recomendable en los trópicos, excepto quizás en tiendas con mostradores refrigerados.

## Decision sobre el embalaje del producto fresco

Antes de decidir qué tipo de embalaje utilizar, el agricultor o el gerente del almacén de embalaje ha de tomar en consideración muchos factores a fin de asegurarse de que el costo no sea superior a los beneficios. La decisión final ha de tomarse después de

**consultar a los vendedores, a los proveedores de embalajes, a los transportistas y al personal de extensión después de la cosecha. Los factores que hay que tener en cuenta son los siguientes:**

- **tipo de producto;**
- **nivel actual de pérdidas del producto durante el proceso de comercialización;**
- **costos respectivos del embalaje actual y del mejorado;**
- **reducción prevista de las pérdidas si se mejora el embalaje (sobre la base de los resultados de las investigaciones);**
- **aumento previsto de los ingresos por la reducción de las pérdidas;**
- **disponibilidad de un tipo uniforme de embalaje; el costo unitario del embalaje disminuye considerablemente cuando se compra en grandes cantidades; el embalaje de diseño especial resulta muy costoso;**
- **disponibilidad de un suministro regular del nuevo embalaje;**
- **disponibilidad de suficiente espacio de almacenamiento y de montaje para evitar que se estropeen los materiales de embalaje antes de su utilización;**
- **acogida que tendrá el nuevo embalaje en el mercado.**

**Si la introducción de un nuevo tipo de embalaje no aumenta las ganancias, no puede ser económicamente viable. La experiencia indica en general que el buen producto bien embalado tiene una ventaja sobre el producto deficientemente embalado, y que las**

**ganancias resultantes pueden cubrir el costo de la inversión. Por consiguiente, un buen embalaje puede considerarse eficiente en función de los costos.**

**No hay garantías de que, por sí mismo, el nuevo embalaje vaya a eliminar o a reducir considerablemente las pérdidas de producto fresco después de la cosecha, pues el embalaje no es sino un factor más en el esfuerzo por mejorar los procedimientos de manipulación en todas las etapas del proceso de comercialización.**

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home](#):81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---

## Almacenes y equipo de embalaje

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

### Funcion que desempeñan

**El producto fresco que se vende a través del mercado o directamente a consumidores o**

**agentes debe antes clasificarse y embalsarse. Por lo general, la preparaci3n del producto para el mercado se realiza en un almac3n de embalaje, que puede ser desde un simple cobertizo situado en la propia explotaci3n agr3cola hasta una cadena automatizada de embalaje que atiende a las necesidades de toda una regi3n y por la que pasan muchas toneladas del producto de un solo cultivo comercial, como c3tricos o manzanas.**

**Ya sean sencillas o complejas sus instalaciones, el almac3n es un 3mbito resguardado donde se llevan a cabo en forma ordenada y con los menores retrasos y desperdicios posibles la reuni3n, la selecci3n, la clasificaci3n y el embalaje del producto.**

**El tama3o y el dise3o del almac3n de embalaje, as3 como el equipo y las instalaciones necesarios, depender3n del tipo y del volumen del producto, de las exigencias del mercado, de la infraestructura local, de la vida 3til prevista del almac3n y de su costo estimado. En la fase de planificaci3n hay que tomar en consideraci3n, entre otros, los siguientes factores:**

- **operaciones que deber3n efectuarse en el almac3n;**
- **ubicaci3n apropiada;**
- **dise3o de la estructura y materiales de construcci3n disponibles;**
- **equipo que se utilizar3;**
- **administraci3n.**



## Operaciones

Según el producto o productos que hayan de embalarse y el mercado que se abastezca, se efectuarán algunas o la totalidad de las operaciones siguientes:

- recepción: descarga, verificación, registro;
- clasificación;
- tratamientos especiales, si son necesarios (limpieza o lavado, rociado con fungicidas, selección, clasificación por tamaños);
- embalaje;
- tratamientos posteriores al embalaje, si son necesarios (fumigación, refrigeración, almacenamiento);
- reunión y expedición.

Debe evitarse a toda costa que, como ocurre con frecuencia, el producto se reciba, se clasifique, se limpie, se trate con fungicidas, se embale y se apile en espera de su expedición en un solo ámbito limitado, en medio de una gran confusión y sobre un suelo cubierto por desechos vegetales (Lamina 6).

Cuando el almacén de embalaje atiende a varios productores, al recibo de cada entrega debe procederse a las siguientes operaciones:

- **marcado, para que puedan determinarse el origen y la fecha de llegada;**
- **verificación de la cantidad o el peso;**
- **prueba de la calidad, si es necesario;**
- **acuse de recibo.**

**La zona de recepción debe organizarse de tal manera que el producto sea sometido a las sucesivas operaciones en el orden en que se haya recibido.**

### **Clasificación**

**Debe efectuarse una clasificación preliminar del producto a fin de eliminar, antes de proceder a las operaciones sucesivas, las piezas invendibles y los cuerpos extraños (desechos vegetales, tierra o piedras). Todo el material desechado debe sacarse prontamente del almacén o recogerse, para su eliminación posterior, en cubos provistos de tapadera. En efecto, la acumulación, dentro o cerca del almacén, de desechos en descomposición o infestados termina por contaminar el producto destinado al mercado.**

### **Limpieza y lavado**

**La eliminación de la tierra y las piedras puede efectuarse a mano o con una criba. Algunos tipos de productos pueden lavarse, cepillarse o limpiarse con un paño suave.**

**La tierra o el polvo que se hayan depositado sobre el producto, especialmente la fruta, pueden eliminarse puliéndolo a mano o cepillándolo con una máquina, pero esa operación debe efectuarse con cuidado, pues cualquier daño que sufra la piel del producto fresco acelerará su deterioro.**

**Debe lavarse el producto que presente manchas de latex como resultado de lesiones sufridas durante la recolección, en particular en el caso de los mangos y los bananos. Es importante señalar que solo debe procederse al lavado cuando sea absolutamente imprescindible. Por lo general debe aplicarse un fungicida inmediatamente después de lavar el producto.**

**Para el lavado conviene utilizar solo agua corriente limpia. Debe evitarse el empleo de agua reutilizada o estancada, expuesta a rápida contaminación por organismos que pueden causar la putrefacción acelerada del producto lavado.**

**No existen agentes antibacteriales aceptables o eficaces para tratar el agua que se utiliza para el lavado del producto fresco. Al agua utilizada para el tratamiento comercial de algunos productos pueden añadirse hipocloritos o gas de cloro, pero no es recomendable el empleo de esas sustancias con agua reutilizada o estancada para el lavado de pequeñas cantidades de producto, pues quedan rápidamente neutralizadas por la presencia en el agua de materias orgánicas, como desechos vegetales. Resulta difícil vigilar y mantener la concentración de cloro en el agua, y, de cualquier modo, la**

**eficacia de esa sustancia para prevenir la descomposición es limitada.**

**El producto lavado que haya de tratarse con fungicida debe escurrirse primero para limitar el peligro de que el agua residual del lavado diluya el fungicida hasta concentraciones a las que pierde sus efectos. Cuando no haya que aplicarle después un tratamiento con fungicida, conviene extender el producto lavado en una sola capa sobre plataformas elevadas de malla o de listones, a la sombra pero bien ventilado, con el fin de que se seque rápidamente (Figura 15).**

### **Tratamiento con fungicida**

**La descomposición causada por mohos o bacterias es una causa importante de pérdidas de productos frescos durante las operaciones de comercialización. La infección puede producirse durante la cosecha o anteriormente, por lesiones o por penetración directa de la piel intacta del producto. Es frecuente que las infecciones anteriores a la cosecha permanezcan en estado latente hasta después de la recolección y sólo se manifiesten al madurar el producto, especialmente cuando se trata de frutas. Los mangos, los bananos, los aguacates y los pimientos sufren a menudo infecciones latentes de antracnosis (Lamina 4).**

**Cuando se trata de productos que, como las manzanas, los bananos y los cítricos, han de almacenarse por largos periodos, o que han de ser transportados a mercados**

**lejanos, se suelen aplicar fungicidas después de la cosecha. Por lo general solo se aplica el fungicida una vez secado y escurrido el producto.**

**Los fungicidas empleados para el control del deterioro después de la cosecha se presentan en su mayor parte en forma de polvos mezclables con agua o de concentraciones emulsificables; eso significa que se van depositando si la mezcla no se agita constantemente durante su aplicación. Por consiguiente, si la suspensión no se remueve continuamente, la concentración del fungicida disminuye por debajo de su nivel de eficacia.**

**En las operaciones de embalaje en pequeña escala el fungicida puede aplicarse por:**

***Inmersión.* El tratamiento se efectúa manualmente, utilizando una suspensión de fungicida que se remueve con la mano (Figura 16); pueden utilizarse cestos de mulla de alambre para sumergir varias piezas pequeñas de una sola vez; una vez tratado, el producto debe escurrirse y secarse en un lugar protegido del sol y aireado.**

***Rociado.* Puede realizarse con un pulverizador de mochila accionado manualmente, mientras el producto está dispuesto todavía en bandejas o plataformas después de lavado y secado; deben rociarse cabalmente todas las piezas hasta el escurrimiento del líquido (Figura 17).**

**Cuando han de rociarse grandes cantidades de productos puede recurrirse a un sencillo dispositivo mecanizado de rociado o de ducha con un mezclador mecánico para el fungicida. El producto pasa por el dispositivo en bandejas perforadas colocadas sobre un transportador de correa o de rodillos (Figura 18).**

**FIGURA 17: El rociado del producto con pulverizador manual debe durar hasta el escurrimiento del líquido. Estos bananos se secan en la banda a perforada.**

Otros métodos de aplicación, como humo, polvo o vapor, sólo se utilizan para operaciones en gran escala que requieren el almacenamiento del producto.

**Selección por calidad y tamaño**

Aunque el producto se clasifica ya en la explotación agrícola o a su llegada al almacén de embalaje (Figura 19), puede efectuarse una nueva selección por calidad y tamaño inmediatamente antes del embalado. El alcance de esas operaciones dependerá del mercado: ¿están los compradores dispuestos a pagar precios más elevados por el producto seleccionado? Muchos consumidores urbanos son más exigentes en lo que a la calidad se refiere que los consumidores rurales. En los almacenes pequeños es preferible efectuar las operaciones de selección y clasificación manualmente, con ayuda de medidores o clasificadores (Figura 20).

**FIGURA 19: Banca de clasificación y embalaje, de fácil construcción, que sirve para operaciones en pequeña escala y evita que se tenga que trabajar en el suelo.**

## Encerado

La aplicación de cera u otros recubrimientos similares para mejorar el aspecto del producto y limitar su pérdida de agua requiere equipo especializado y no se justifica sino para el embalaje en gran escala.

**FIGURA 20: Para clasificar productos redondos se utilizan clasificadores como los de la ilustración. El modelo manual (a) se fabrica en varios tamaños. El modelo múltiple (b) puede sujetarse a una banca de embalaje.**

## Embalaje

En los almacenes pequeños el embalaje se realiza llenando a mano las bandejas, cajas u otros contenedores que han de enviarse al mercado. Los grandes almacenes de embalaje utilizan máquinas para embalar productos duraderos como las papas y las manzanas, pero ese equipo resulta costoso y no sirve para el embalado de pequeñas cantidades de diferentes productos. Existen diversos procedimientos de embalaje:

- los embalajes sueltos se utilizan cuando la clasificación por tamaños no presenta

**ventajas y el producto se vende a peso (Figura 21);**

- **los embalajes en capas múltiples se utilizan para productos clasificados por tamaño y que se venden por unidades, como los cítricos o las manzanas (Figura 22);**
- **los embalajes de capas múltiples utilizados para el embalado mecánico de productos clasificados por tamaño cuentan con bandejas de separación entre capas; el producto se vende por cajas;**
- **en los embalajes de una sola capa para productos de valor elevado cada pieza puede ir envuelta en papel de seda o encajada en un compartimento de separación (Figura 23); el producto se vende por cajas.**

### **Tratamientos especiales después del embalaje**

**Algunos productos se someten a tratamientos especiales después del embalaje, sobre todo en grandes partidas destinadas a los mercados urbanos o a los mercados de exportación. Los principales tratamientos son los siguientes:**

***Fumigación.*** Tiene por objeto controlar las plagas de insectos, como la mosca de la fruta. Es un requisito obligatorio para la importación en muchos países y requiere equipo y conocimientos especializados.

***Maduración artificial de la fruta.*** Dura varios días y requiere el tratamiento de la fruta



**embalada con gas de etileno en almacenes aislados y a temperatura controlada. Por su alto costo se limita a operaciones en gran escala.**

**Modificación del color de los cítricos.** Los cítricos cultivados en los trópicos conservan su color verde después de la maduración a menos que se expongan a bajas temperaturas por la noche. Para que adquieran su color natural puede aplicarseles un tratamiento por etileno como el que desencadena la maduración artificial; ese procedimiento no se suele aplicar sino en los grandes almacenes de embalaje.

**Reunión del producto embalado para su expedición**

**El tiempo es un factor importante en la comercialización del producto fresco; todo retraso agrava las pérdidas. Un vez embalado, el producto debe enviarse al mercado lo antes posible. Por consiguiente, la administración del almacén de embalaje ha de otorgar gran importancia a la organización del transporte.**

**Sin embargo, en almacenes pequeños puede llevar algún tiempo reunir una partida entera para el transporte, por lo que hay que tomar medidas para evitar el deterioro del producto. Hay que prestar atención a los siguientes factores:**

- **los embalajes han de protegerse del sol y de la lluvia; el calor y el agua causan el rápido deterioro del producto y el ablandamiento de las cajas de cartón;**

- las cajas llenas han de manipularse con cuidado al apilarlas a fin de evitar que su contenido sufra daños, que propician la pérdida de agua y la descomposición;
- los embalajes llenos preparados para el transporte han de apilarse de manera que estén ventilados; el recalentamiento conduce a un rápido deterioro.

Las pérdidas durante las operaciones de embalaje pueden reducirse al mínimo si el producto fresco se mantiene a bajas temperaturas, seco, protegido contra posibles daños, y se transporta rápidamente al mercado.

## Diseño del almacén de embalaje

Al buscar una ubicación adecuada para un almacén de embalaje, deben tenerse presentes las siguientes consideraciones:

- facilidad de acceso desde las zonas de producción, los mercados previstos y las rutas de transporte;
- disponibilidad de mano de obra;
- disponibilidad de servicios tales como electricidad, agua y teléfono.

Antes de adoptar la decisión final sobre la ubicación del almacén, ha de comprobarse que el agua que se utilizará para lavar el producto no este contaminada por desechos

**cloacales, vertidos de fábricas, plaguicidas, herbicidas o fertilizantes, especialmente si procede de ríos, arroyos o estanques.**

## **Características del terreno**

**Una vez escogida la ubicación general, deben observarse las siguientes normas:**

- **el terreno ha de ser llano, y, a ser posible, ha de estar resguardado del viento;**
- **si se planea construir instalaciones permanentes, debe quedar lugar para ampliaciones;**
- **debe haber suficiente espacio para los movimientos y el aparcamiento de todos los camiones que puedan llegar a necesitarse; los caminos de acceso deben tener una anchura mínima de 3,5 m;**
- **el drenaje debe ser suficiente para evacuar el agua de lluvia y la utilizada en las operaciones de embalaje;**
- **el terreno debe permitir la adopción de medidas de seguridad tales como la colocación de vallas y el empleo de vigilantes.**

## **Trazado, construcción y equipo**

**Por las instalaciones de embalaje en pequeña escala suelen pasar partidas de diversos**

**productos, a veces simultáneamente. Cuando las cantidades son relativamente pequeñas, la disposición de los locales y del equipo debe ser simple y flexible.**

## **Trazado**

**El espacio disponible afecta al diseño. En general la disposición más idónea será un edificio de una sola planta con una zona de recepción en un extremo y una zona de expedición en el otro. Se separa así la zona de recepción, que se ensucia fácilmente, de las actividades de embalaje y expedición, lo que reduce el riesgo de que se contamine el producto seleccionado y embalado. Se evita también la congestión de las instalaciones y la confusión entre los vehículos que llegan y los que parten (Figura 24). Si las dimensiones y la forma del terreno imponen limitaciones, puede adoptarse una disposición en U, con la zona de entrada al lado de la de salida, pero esa solución no es recomendable, pues crea sin duda problemas de contaminación y de congestión y dificultar la ampliación futura de las instalaciones.**

**La superficie del almacén de embalaje debe ser suficiente para que el producto pueda pasar sin dificultad por tres etapas.**

**Recepción.** Esa zona se destina a la recepción, la selección y la limpieza y, si es necesario, el lavado del producto, que suele llegar con tierra, polvo y desechos vegetales en descomposición.

**De ser posible, esa zona debe separarse (con puertas, por ejemplo) de las demás actividades, a fin de limitar la contaminación del producto limpio, seleccionado y embalado.**

***Preparación y embalaje.* Esa sección comprenderá instalaciones para tratamientos especiales y para el secado de los productos lavados o tratados. Su principal actividad será el embalaje del producto limpio, y contará, si es necesario, con instalaciones de selección y clasificación. Deberá disponerse de espacio para almacenar y armar los materiales de embalaje sin que se mojen.**

**Toda la sección debe estar resguardada de las inclemencias del tiempo, pero bien ventilada e iluminada. Las zonas de selección, clasificación y embalaje deben mantenerse limpias y secas.**

**[FIGURA 24: Planta de un almacén de embalaje en pequeña escala que recibe diversos productos.](#)**

***Expedición.* Esa zona debe ser contigua a la de embalaje, pero debe mantenerse completamente libre de equipo permanente. Debe ser lo suficientemente espaciosa para que pueda almacenarse temporalmente en ella el producto embalado sin dificultar los movimientos de los trabajadores y de las cajas. Toda la sección debe mantenerse limpia y bien ventilada. En ella se ubicará probablemente cualquier oficina o actividad de**

## control de calidad.

### Construcción

Los materiales y el tipo de construcción dependerán de los productos que se hayan de recibir, del volumen de actividad previsto, del mercado destinatario y de los medios de financiación disponibles. Las operaciones en pequeña escala pueden realizarse satisfactoriamente en estructuras relativamente simples y baratas. Los elementos esenciales son:

- protección suficiente del sol y la lluvia, para lo que conviene que el techo tenga un alero de un metro de anchura como mínimo por todos los lados;
- buena ventilación, pero sin mengua de la protección contra la lluvia y el polvo que arrastra el viento. Eso puede conseguirse en general dejando una amplia abertura de ventilación entre las paredes y el alero del techo;
- suelo firme y sin irregularidades para facilitar los movimientos de las personas y del producto.

Para las actividades de embalado a pequeña escala en la propia explotación puede bastar una estructura sencilla construida con materiales locales baratos (bambú, troncos, hierba seca, bétula). El bajo costo y la facilidad de reparación o sustitución compensan la vida relativamente corta de ese tipo de instalaciones. Si se dispone de

**agua suficiente, pueden empaparse periódicamente las paredes y el techo, hechos de materiales vegetales secos, para refrescar el interior.**

**Pueden construirse pequeñas instalaciones de embalaje de carácter más duradero con una estructura de madera y techo y paredes de planchas metálicas acanaladas sobre suelo de cemento. En lugares muy soleados el calor extremo que se genera en los edificios de plancha metálica puede llegar a afectar a los trabajadores y al producto. Si ha de utilizarse ese material, conviene dejar una amplia abertura de ventilación entre las paredes y el techo, que debe tener un alero de grandes dimensiones. No es necesario construir paredes si el techo sobresale lo suficiente para proteger el producto y a los trabajadores del sol y de la lluvia y si el viento no transporta polvo.**

**Las instalaciones permanentes de embalaje deben tener un suelo de cemento con pendiente hacia los canales de drenaje para facilitar la limpieza. Conviene tratar la superficie del cemento para que rechace el polvo.**

**Es preferible que los almacenes de embalaje, salvo los que se dedican a operaciones en gran escala, no tengan instalaciones de equipo fijo, a fin de disponer de mayor flexibilidad para modificar la distribución de los locales según lo aconsejen los tipos de productos embalados y su volumen.**

## **Equipo**

**El equipo necesario variar de un almacén a otro, según la escala de sus operaciones y los tipos de productos embalados. Ser sencillo, y en su mayor parte podrá fabricarse localmente. Conviene que sea móvil, lo que excluye la utilización de pilas de cemento para el lavado.**

**Las cajas o bandejas transportables por una persona resultan útiles para el movimiento del producto hasta el momento del embalaje. Pueden ser de madera, de plástico o, preferiblemente, de polietileno de alta densidad. Las de plástico son más caras que las de madera, pero también más fáciles de limpiar, y suelen durar más (Figura 25). Pueden transportarse varias al mismo tiempo.**

**Pueden utilizarse carretillas de dos o cuatro ruedas, como las empleadas en mercados y ferias.**

**Los transportadores de rodillos, sobre soportes de unos 75 cm de altura, son ideales para el movimiento de cajas o bandejas de una sección a otra; también sirven para la carga y descarga de vehículos.**

**Pueden utilizarse correas transportadoras mecanizadas, aunque su elevado costo las hace más adecuadas para almacenes que realicen operaciones en gran escala.**

**Los elevadores de carga manuales (Figura 26) son útiles en las grandes instalaciones de**



**embalaje en las que se necesiten medios mecánicos para el movimiento de unidades de carga sobre plataforma (Figura 27); no pueden utilizarse, sin embargo, para colocar sobre vehículos las plataformas cargadas; esa operación requiere que la carga pueda levantarse hasta la caja del camión, o la utilización de un izador mecánico.**

**Los elevadores de carga mecanizados (Figura 28) se emplean en los almacenes de embalaje en gran escala para transportar cargas sobre plataforma.**

**Selección, clasificación y embalaje**

**Inmediatamente antes de embalarlo conviene efectuar una última selección del producto, a fin de descartar las piezas invendibles que puedan haberse pasado por alto en selecciones anteriores. Para seleccionar, clasificar y embalar manualmente pequeñas cantidades de productos es suficiente contar con una banca adecuada (Figura 19). El tipo de banca que se muestra en la ilustración puede fabricarse de cualquier longitud, y si han de recibirse cantidades mayores de productos puede añadirse una segunda banca.**

**[FIGURA 25: Los calones de politeno son caros, pero duraderos.](#)**

**[FIGURA 26: Elevador manual de carga que puede utilizarse sobre suelo nivelado de cemento.](#)**

**FIGURA 27: Plataforma de madera de tamaño estandarizado en la que pueden colocarse varias calas o sacos de productos.**

**FIGURA 28: Elevador de carga mecanizado que puede utilizarse para los movimientos del producto en el almacén y para la carga de los vehículos de transporte.**

Trabajadores experimentados pueden seleccionar el producto y a menudo clasificarlo también por tamaños sin ningún instrumento o con ayuda de un sencillo clasificador, de mano o fijo (Figura 20).

El producto seleccionado y clasificado se coloca en el compartimento de embalaje, y de ahí en las cajas o bandejas apoyadas en el estante, que una vez llenas se transportan a la zona de expedición.

### Equipo adicional

***Pesado.*** Son todavía muchos los productos que se compran y se venden al peso, por lo que la mayoría de los almacenes de embalaje necesitan aparatos para pesar. Puesto que se fabrican muchos tipos de básculas, conviene estudiar las necesidades del almacén y los modelos de básculas disponibles para decidir cuál es el más adecuado.

***Lavado.*** El producto puede lavarse con agua corriente en una pila de hierro galvanizado

**del tipo que se muestra en la Figura 29. El agua que sale por la cámara de entrada, que está perforada por un lado, arrastrar hacia el otro extremo de la pila los productos flotantes. El deflector vertical situado cerca del desagüe contribuir a asegurar que todos los productos introducidos en la pila queden debidamente lavados.**

***Secado.* Los productos lavados o tratados con fungicida deben secarse antes de embalarlos. En un almacén pequeño esa operación puede efectuarse en una plataforma o mesa hecha de listones de madera o de tela metálica cubierta de plástico (Figura 15). Cuando el producto se embala en la propia explotación agrícola, la plataforma de secado puede construirse fácilmente con cañas de bambú o ramas de arbusto.**

**[FIGURA 29: La pila para el lavado del producto puede fabricarse con planchas de acero galvanizado.](#)**

**Si ha de aplicarse fungicida con un pulverizador de mochila después del lavado, esa operación puede efectuarse también sobre la plataforma de secado, en la que se dejar el producto para que se seque antes de embalarlo.**

## **Administración del almacén de embalaje**

**La buena administración de un almacén de embalaje requiere un alto grado de eficiencia en la coordinación de los aspectos técnicos, organizativos y comerciales de las operaciones. Los errores y retrasos en cualquier etapa del proceso afectan a los ingresos de los agricultores. A menos que no resulte económico, conviene que el almacén funcione durante todo el año.**

### **Adaptación a la demanda del mercado**

**La administración del almacén de embalaje ha de estar en condiciones de asesorar e informar a los agricultores y a su propio personal, a fin de aumentar la eficiencia de las operaciones y la calidad del producto, y obtener los mejores resultados posibles.**

### **Adquisiciones y control de la calidad**

**Para el funcionamiento eficiente del almacén de embalaje es esencial conocer con cierta precisión el volumen y las fechas de llegada de los productos. El propio almacén puede encargarse de recoger los productos cosechados. Los agricultores que envían sus productos a un almacén central de embalaje han de tener conocimiento de los procedimientos de control de calidad y de las normas que se aplican. También debe controlarse la calidad del producto embalado, a fin de reducir la posibilidad de que surjan litigios durante el proceso de comercialización.**

## **Suministro de materiales de embalaje**

Las necesidades de cada año deben calcularse con antelación a fin de concertar lo antes posible con los proveedores los precios y las fechas de entrega más ventajosos. Ha de llevarse un riguroso control de las existencias a fin de que no se agoten los materiales durante las operaciones de embalaje.

## **Aprovechamiento de los productos de baja calidad**

En el proceso de selección y clasificación del producto para el mercado se descartarán las piezas que no cumplan las normas de calidad. Esos productos desechados, que pueden tener algún valor, deben utilizarse de la manera que resulte más ventajosa para el almacén. La administración debe saber también qué proporción del producto es totalmente inservible. Tanto la utilización de los productos de baja calidad como la eliminación de los totalmente inservibles han de ser objeto de una contabilidad estricta.

## **Personal**

La dotación de personal del almacén de embalaje ha de ser suficiente para su buen funcionamiento, pero hay que procurar reducir al mínimo el costo de la mano de obra, lo que hace necesarias su utilización eficiente y una supervisión adecuada.

**La plantilla permanente puede componerse de un director, personal administrativo, mecánicos y personal de mantenimiento, conductores y algunos embaladores cualificados. En las temporadas de mayor trabajo habrá que contratar a trabajadores temporeros.**

### **Capacitación del personal**

**El director es responsable de todas las actividades del almacén, por lo que ha de ser técnicamente competente y estar en condiciones de impartir capacitación a sus capataces. También ha de velar por que los embaladores reciban capacitación en el empleo.**

### **Capacitación de los agricultores**

**Si el almacén recibe productos de varios agricultores, la administración ha de informar debidamente a éstos sobre cómo alcanzar las normas de calidad establecidas por el mercado. Para ello resulta útil la cooperación con el personal de extensión poscosecha. Este puede impartir capacitación fuera de temporada, pero se logran mejores resultados si se realizan visitas a las explotaciones agrícolas mientras se están realizando las operaciones de recolección y de embalaje.**

### **Contabilidad y cálculo de los costos de las operaciones**

**Ha de concertarse con los agricultores el precio del producto, teniendo en cuenta las normas de control de la calidad. A fin de minimizar los costos y maximizar las ganancias de los agricultores ha de estimarse el costo de las operaciones de embalaje por kg de producto.**

## **Documentación y contabilidad**

**El director ha de velar por que se registren debidamente todas las operaciones y se lleven cuentas ajustadas. Se trata de un requisito fundamental para el éxito del almacén de embalaje como empresa comercial.**

---

[Indice](#) -  [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">](#)

---

## **Transporte**

[Indice](#) -  [Precedente](#) - [Siguiente](#)

## **Importancia para la comercializacion**

**El transporte es un factor importante en la comercialización del producto fresco, con frecuencia el más determinante. Lo ideal es que el producto se transporte directamente del agricultor al consumidor, como ocurre en muchos países en desarrollo. En los sistemas de comercialización más complejos (los que abastecen a ciudades o a países lejanos), el costo del transporte representa una parte importante del precio que paga el consumidor, y en ocasiones es incluso superior al valor del producto en bruto.**

**Las pérdidas directamente imputables a las condiciones de transporte son a menudo elevadas. El objetivo de todos los que participan en las operaciones de acarreo debe ser el de que el producto se mantenga en las mejores condiciones posibles durante el transporte y éste se lleve a cabo con rapidez y eficiencia. Para conseguirlo, es necesario que el producto esté convenientemente embalado y que se cargue con las debidas precauciones en un vehículo adecuado.**

## **Causas de pérdidas**

**Los daños y las pérdidas que se producen durante el transporte no refrigerado se deben principalmente a lesiones físicas y al recalentamiento.**

### **Daños físicos**



## **Pueden producirse por varias razones:**

- **manipulación poco cuidadosa del producto embalado al cargarlo y descargarlo;**
- **vibración (sacudidas) del vehículo, especialmente por carreteras en mal estado;**
- **conducción demasiado rápida y mal estado del vehículo;**
- **apilamiento incorrecto de la carga, que hace que oscile durante el transporte y pueda llegar a derrumbarse (Figura 30);**
- **formación de pilas demasiado altas; el movimiento del producto dentro del embalaje aumenta en proporción a su altura en la pila.**

## **Recalentamiento**

**Además de a fuentes externas, puede deberse al calor generado por el propio producto dentro del embalaje. El recalentamiento acelera el deterioro y la putrefacción naturales, así como el ritmo de pérdida de agua del producto.**

**El recalentamiento promueve el deterioro y la descomposición naturales, y hace que la pérdida de agua del producto sea más rápida. Las causas de recalentamiento son:**

- **la utilización de vehículos cerrados sin ventilación;**
- **el hacinamiento excesivo, que impide que el aire circule entre los embalajes y a través de ellos y dificulta la dispersión del calor;**

- la utilización de embalajes insuficientemente ventilados;
- la exposición de los embalajes al sol antes del transporte o de la descarga.

## Reducción de las pérdidas durante el transporte

Existen diversos medios de reducir el deterioro de los productos durante el transporte.

### Utilización de camiones para el transporte de productos frescos

La mayor parte de los productos frescos se transportan por carretera, mientras que el transporte por mar, aire o vías fluviales desempeña un papel secundario. Los vehículos que se utilizan con más frecuencia son camionetas abiertas o camiones más grandes, abiertos o cerrados. Puesto que el transporte por carretera irá probablemente en aumento, los usuarios deberán tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No deben utilizarse vehículos cerrados sin refrigeración para el transporte de productos frescos, excepto en trayectos muy cortos de los agricultores o los mayoristas a los minoristas.
- En los camiones abiertos o con laterales hasta media altura puede colocarse un techo montado sobre bastidores. En los camiones abiertos pueden instalarse cortinas de lona que se enrollen o se aparten por secciones para permitir cargar o

**descargar desde cualquier punto alrededor del vehículo. Esas cortinas protegen los productos de los elementos al tiempo que facilitan la ventilación. Cuando hay peligro de robos, conviene cerrar los laterales y la parte trasera del camión con tela metálica.**

- **Puede colocarse un segundo techo, pintado de blanco, de 8 a 10 cm por encima del techo principal para que refleje el calor del sol y contribuya a mantener frescos los productos.**
- **Para ventilar vehículos de larga distancia, pueden instalarse sistemas de entrada de aire más complejos con rejillas de ventilación, a fin de garantizar una aireación adecuada de la carga.**
- **En trayectos largos pueden utilizarse camiones refrigerados, o contenedores refrigerados para el transporte por carretera, por ferrocarril o por mar, pero el costo de ese sistema hace que no resulte económico sino para operaciones en gran escala.**

## **Prácticas de manipulación y almacenamiento**

**Aunque el modelo y el estado del camión son factores importantes para el transporte de los productos frescos, los métodos de carga y apilamiento en los vehículos también repercuten en los daños y en las pérdidas.**

- **Debe lograrse la mejor relación de carga posible, es decir la carga máxima que**

**pueda transportarse económicamente en condiciones técnicas satisfactorias: una carga estable y bien ventilada.**

- **El tamaño y el diseño de los embalajes deben permitir un nivel adecuado de ventilación del contenido con una pérdida de espacio mínima, y los embalajes tienen que ser suficientemente resistentes para proteger el contenido (Figura 31).**
- **Debe supervisarse adecuadamente el proceso de carga y descarga de los vehículos para impedir que los embalajes se manipulen sin cuidado; conviene utilizar siempre que sea posible medios auxiliares de carga, tales como carretillas, transportadores de rodillos y elevadores de plataforma o de horquilla, con objeto de reducir la necesidad de manipular unidades separadas de carga.**
- **El apilamiento debe llevarse a cabo con cuidado a fin de evitar que las pilas se derrumben durante el transporte; no deben hacerse pilas que sobrepasen la altura máxima recomendada por el fabricante de los embalajes, ya que las capas inferiores podrán quedar aplastadas por el peso de las de arriba.**
- **Los productos embalados deben estar a resguardo del sol y de la lluvia en todo momento, incluso durante la carga y la descarga (Figura 32).**
- **Los embalajes deben cargarse sobre maderos o listones colocados en la caja del vehículo, o sobre plataformas, a fin de permitir la circulación del aire durante el transporte.**
- **Si la carga ha de distribuirse entre varios lugares, los embalajes han de cargarse en el orden contrario al de descarga, es decir, dejando para el final los que primero**

**haya que entregar; además, la carga debe distribuirse uniformemente por todo el vehículo.**

**Aun cuando se observen todas las precauciones enumeradas, queda por resolver el difícil problema de la conducción. En muchos casos los camioneros se ven inducidos a conducir a gran velocidad para aumentar sus ganancias y las de sus empleadores. Si es posible hay que contratar sólo a conductores experimentados y responsables.**

### **Otras formas de transporte**

**Los productos frescos se transportan por otros muchos medios, desde bultos cargados sobre la cabeza hasta fletes por avión. En todos los casos deben observarse las mismas normas. El producto debe mantenerse a la temperatura más baja posible; mantenerse seco; transportarse al mercado lo antes posible.**

### **Transporte por ferrocarril**

**En algunos países se transporta por ferrocarril una parte considerable de los productos. El producto se daña menos que en el transporte por carreteras en mal estado; los costos son inferiores a los del transporte por carretera. Sin embargo, este transporte hace necesarias más manipulaciones, puesto que requiere transporte por carretera hasta la estación de partida y desde la estación de llegada, mientras que el acarreo por**

**camiones es por lo general un servicio de puerta a puerta.**

## **Transporte fluvial y marítimo**

**En algunos países se aprovechan las vías navegables interiores para transportar los productos al mercado. Buena parte de esos productos se transportan embalados en cajas o sacos de fabricación local. Las embarcaciones empleadas suelen ser mixtas, de carga y de pasajeros, y no se requieren manipulaciones especiales del producto.**

**En países con comunidades isleñas (por ejemplo, Filipinas) es frecuente que los productos frescos se transporten a distancias cortas en pequeñas embarcaciones sin refrigeración. Las barcas suelen transportar pasajeros y carga, y no se toma ninguna disposición especial para proteger los productos frescos, que a veces se estiban en calas sin ventilación. La manipulación poco cuidadosa por los estibadores, el empleo de embalajes inapropiados y el recalentamiento del producto en calas sin ventilación o cerca de los motores hacen que las pérdidas sean elevadas.**

**Es mucho lo que podría mejorarse en ese sector. El transporte marítimo refrigerado de determinados productos de cultivo comercial, como los plátanos, constituye un modelo a este respecto, aunque aun pequeñas inversiones pueden aumentar considerablemente las ganancias del transportista en pequeña escala.**

## Transporte aéreo

Al igual que en el sector marítimo, el transporte aéreo internacional de productos exóticos de valor elevado está en general bien organizado. En algunos países que carecen de una buena red de carreteras (por ejemplo, Papua Nueva Guinea), los productos se transportan por avión de las zonas de producción a los mercados urbanos. Los costos y las pérdidas son elevados, por las causas siguientes:

- embalajes deficientes y no estandarizados;
- manipulación poco cuidadosa y exposición a los elementos en los aeropuertos;
- postergación de las cargas para transportar pasajeros;
- retrasos en los vuelos por el mal tiempo o por averías;
- refrigeración intermitente seguida de exposición a temperaturas elevadas;
- envío de partidas relativamente pequeñas.

Aunque se introduzcan cambios en las operaciones de embalaje y manipulación, no es probable que mejore mucho la situación general, a menos que se establezcan comunicaciones por carretera entre los productores y los consumidores.

**1. Grietas de crecimiento.** La piel del tomate se endurece si se interrumpe el crecimiento en un periodo seco; cuando se reanuda el crecimiento después de la lluvia, la piel se agrieta.

**2. Apelmazamiento te la papaya.** Las semillas se vuelven pardas y viscosas por una deficiencia de boro durante el crecimiento.

**3. Infección de una lesión.** El pudrimiento de la zona contigua al pedúnculo se debe a la infección de la herida producida al arrancar el fruto. Foto: Scott Ledger y Tony Cooke, Departamento de Industrias Primarias de Queensland.

**4. Antracnosis en pimientos.** La infección ataca al fruto verde en el campo, pero no se inicia la descomposición hasta después de la cosecha, al madurar el fruto.

**5. Daños químicos.** Fruta embalada en cajas de madera blanda tratada con pentaclorofenato; sólo resultaron dañados los melocotones que estaban en contacto con la caja. Foto: Departamento de Industrias Primarias de Queensland.

**6. Desorganización en el centro de embalaje.** Cuando se trabaja en el suelo, la eficiencia se resiente.

## Tratamientos después de la cosecha

### Aplicaciones especiales



**Algunos productos, de carácter estacional y sometidos a largos períodos de almacenamiento, o que son perecederos y han de transportarse a mercados lejanos, requieren tratamientos especiales que retrasen su deterioro y reduzcan las pérdidas. Esos tratamientos pueden aplicarse antes, durante o después del embalaje y complementan las precauciones tomadas habitualmente, como el control de la temperatura y la humedad, para reducir las pérdidas de todos los productos frescos.**

## **Curado**

**Ese término general se aplica a todos los procedimientos aplicados a las raíces y tubérculos almidonosos y a las cebollas con el fin de prepararlos para el almacenamiento a largo plazo. Sin embargo, el procedimiento de curado de las raíces y tubérculos es muy distinto del que se emplea para las cebollas.**

### **Curado de raicea y tubérculos**

**Consiste en reponer y reforzar las zonas de la piel suberosa que hayan sufrido daños, devolviendo así la protección contra la pérdida de agua y las infecciones por organismos de descomposición. Ese tratamiento se aplica fundamentalmente a la papa irlandesa, pero también es eficaz para algunos productos tropicales.**

**Aunque los detalles varían de un producto a otro (Cuadro 3), deben observarse siempre las siguientes normas:**

- las raíces o tubérculos han de mantenerse a una temperatura adecuada, normalmente algo superior a la temperatura ambiente, a fin de estimular el crecimiento de nueva piel;
- el ambiente ha de mantenerse húmedo, pero sin que lleguen a formarse gotas de agua en la superficie de los productos; si el aire está seco no volverá a formarse una capa de piel en las superficies dañadas;
- la ventilación moderada favorece el crecimiento de la nueva piel, pero corrientes de aire excesivas secarán el ambiente y provocarán un descenso de la temperatura;
- la temperatura ha de mantenerse constante; si disminuye, el agua se condensa en la superficie de las raíces y tubérculos y propicia la putrefacción bacteriana.

Habida cuenta de que todas las cosechas de raíces y tubérculos sufren algún deterioro durante la recolección y la manipulación, las curas deben realizarse lo antes posible. Para ello se puede limitar la ventilación, lo que permite que la temperatura suba lo suficiente para promover la curación. Al mismo tiempo, el aire se humedece debido a la producción normal de agua de las raíces y al alto grado de evaporación por las zonas lesionadas (Figura 33).

**Existen condiciones bien determinadas para el almacenamiento de la papa irlandesa, pero las correspondientes a las raíces tropicales se basan en su mayor parte en datos experimentales. En general, la vida en almacén de la batata y de aroideos tales como el taro es bastante corta, porque esos productos son muy propensos a descomponerse una vez cosechados. La yuca sufre una rápida decoloración interna y descomposición.**

### **CUADRO 3: Condiciones recomendadas para el curado de raíces y tubérculos**

<b>Producto</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Humedad relativa (%)</b>	<b>Tiempo de curado (días<sup>1</sup>)</b>
Papa irlandesa	13-17	mín de 85	7-15
Batata	27-33	mín de 90	5-7
Name <sup>2</sup>	32-40	mín de 90	1-4
Taro (matanga)	30-35	mín de 95	4-7
Yuca	30-35	mín de 80	4-7

**<sup>1</sup> En la práctica el curado debe durar por lo menos siete días.**

**<sup>2</sup> *Dioscorea alata* y *Dioscorea rotundata*.**

## Curado de las cebollas bulbíferas secas

El curado de las cebollas secas que se lleva a cabo inmediatamente después de la cosecha consiste en un proceso de secado. En condiciones de sequedad y de calor, las cebollas recolectadas se dejan en los campos unos cuantos días hasta que los tallos verdes, las pieles exteriores y las raíces se secan por completo. En condiciones de humedad, puede resultar necesario secar las cebollas en rejillas o bandejas y a cubierto.

El curado de las cebollas es necesario porque los cuellos se descomponen fácilmente si se quedan mojados, especialmente si los tallos verdes se cortan antes de la cosecha; el secado de las pieles exteriores de los bulbos reduce la descomposición y la pérdida de agua; las raíces que se han dañado durante la recolección suelen ser punto de entrada de la descomposición a menos que se sequen rápidamente.

No es recomendable que los productores a pequeña escala corten los tallos verdes de los bulbos, porque ello incrementa notablemente el riesgo de pérdidas debidas a la putrefacción cuando los bulbos no pueden secarse rápidamente en condiciones controladas.

**[FIGURA 33: En el Africa occidental se ha utilizado este sencillo método para el curado de cebollas dañadas durante la cosecha o la manipulación.](#)**

**En la producción comercial a gran escala, cuando los tallos verdes se cortan con medios mecánicos antes de la cosecha, el secado suele llevarse a cabo utilizando calor y ventilación artificiales. Esta técnica no resulta económica en la producción a pequeña escala.**

**Las cebollas secadas en los campos pueden almacenarse hasta dos meses a temperatura ambiente en bandejas bien ventiladas colocadas sobre plataformas o en silos elevados en el campo. Las cebollas secas nunca deben estar en contacto con el suelo húmedo.**

## **Inhibición de la germinación**

**La germinación de las patatas y de las cebollas constituye un problema en los países de clima templado en los que su almacenamiento puede durar hasta ocho meses. El almacenamiento prolongado no suele ser necesario en climas más cálidos en los que los agricultores pueden obtener más de una cosecha al año.**

**Se utilizan dos métodos para reducir la germinación. Un método consiste en la selección de variedades con períodos inactivos largos; se puede pedir información a los abastecedores de semillas y materiales de plantación sobre las características de almacenamiento de las variedades cultivadas en las condiciones locales. El otro método requiere la utilización de inhibidores de la germinación en las papas y cebollas que se**

van a almacenar. Algunos de los inhibidores tienen que aplicarse a las plantas en crecimiento antes de la cosecha (por ejemplo, el hidróxido maleico). Otros, como el tecnaceno (que tiene tanto propiedades inhibitoras como fungicidas), se mezclan en polvo o gránulos con las papas cuando se almacenan. La utilización de inhibidores es poco frecuente, excepto en la producción y el almacenamiento a gran escala; sólo deben utilizarse previa consulta con el personal de extensión. Se sabe poco de la eficacia de los inhibidores de la germinación cuando se utilizan con raíces y tubérculos tropicales.

## Aplicación de fungicidas

Se aplican fungicidas después de la cosecha para controlar la descomposición de una serie de productos importantes que se almacenan o han de soportar largos trayectos hasta mercados lejanos (cítricos, bananos, manzanas, etc.). En general, los fungicidas sólo se utilizan en productos que se lavan y se ponen a secar antes de embalarlos.

### Método de aplicación

*Rociado o pulverización.* Para pequeñas cantidades se utiliza un pulverizador de mochila accionado manualmente (Figura 17), y en operaciones comerciales en gran escala un dispositivo mecanizado de pulverización por el que pasa el producto sobre un

**transportador de correa o de rodillos. Para asegurar que todo el producto quede cubierto, se pulveriza hasta el escurrimiento del líquido.**

***Ducha.* Un sencillo sistema mecanizado que permite la reutilización del líquido bombea el fungicida en forma de ducha sobre el producto que pasa por debajo sobre un transportador de correa o de rodillos (Figura 18). Ese sistema no tiene boquillas que puedan desgastarse u obstruirse, y la corriente de líquido que pasa por la bomba mantiene agitada la mezcla. Puede ser necesario añadir un agente impregnador antiespuma a la suspensión para evitar acumulaciones de fungicida si se forma espuma.**

***Inmersión.* Cuando han de tratarse pequeñas cantidades de productos, se llena de mezcla fungicida un recipiente y se sumergen manualmente las piezas por separado. Se deja que el exceso de fungicida se escurra de nuevo en el recipiente (Figura 16). La suspensión de fungicida ha de agitarse constantemente. Para evitar reacciones cutáneas al fungicida, conviene facilitar guantes de goma a los trabajadores encargados de sumergir el producto.**

***Ahumado o fumigación.* El fungicida puede aplicarse en forma de polvo o vapor en contenedores cerrados (por ejemplo, envoltorios o almohadillas impregnadas de difenilo en cajas de cetriscos) o por fumigación en almacenes cerrados (por ejemplo, fumigación con tecnaceno en almacenes de papas). Esos tratamientos son relativamente poco frecuentes. La fumigación de almacenes requiere conocimientos especializados y**

**suele encomendarse a contratistas.**

***Agua caliente (tratamiento fungicida).*** Aunque se ha demostrado que la inmersión en agua caliente es eficaz para el control de la descomposición de algunas frutas tropicales después de la cosecha, ese tratamiento no se ha difundido por su dificultad de aplicación a escala comercial. En Australia se ha utilizado comercialmente un baño fungicida caliente que sirve para controlar la antracnosis. La operación ha de realizarse bajo estricta supervisión técnica y no permite sino un margen de error muy pequeño. No es aplicable en forma generalizada a la producción en pequeña escala.

### **Controles sobre los tratamientos fungicidas**

La utilización de fungicidas después de la cosecha suele estar sujeta a normas más estrictas que las que rigen su aplicación al producto todavía no recolectado. No son muchas las sustancias que se pueden utilizar para el tratamiento del producto después de la cosecha, y se han impuesto limitaciones estrictas de las concentraciones autorizadas y de los niveles de residuos que pueden quedar en el producto tratado cuando llega a la fase de venta al por menor o de elaboración.

**Al aplicar fungicidas al producto cosechado debe comprobarse que la sustancia utilizada:**

- **está autorizada (es decir, no está prohibida) para productos recolectados;**



- sea eficaz para controlar las enfermedades poscosecha del producto de que se trate;
- se utilice de conformidad con las instrucciones del fabricante y en las concentraciones recomendadas (si quedan demasiados residuos en el producto, este puede ser rechazado);
- se agite continuamente mientras se aplica, a fin de evitar su sedimentación.

Los responsables de las operaciones deben cerciorarse de que los empleados que manejan fungidas observen todas las precauciones pertinentes y usen las prendas de protección necesarias.

---

## Almacenamiento

### Condiciones controladas

En la actualidad, cuando se habla de almacenamiento de productos frescos, se sobreentiende que se realiza en condiciones controladas. Estas pueden aplicarse al almacenamiento en gran escala de algunos productos importantes, como las papas, para hacer frente a la demanda en forma regular y continua y estabilizar los precios, pero

también responden a la demanda de la población de los países desarrollados y de las capas más ricas de los países en desarrollo, al permitir un suministro ininterrumpido durante todo el año de varios tipos de frutas y hortalizas exóticas.

No obstante, en muchos países en desarrollo en los que se retienen algunos alimentos vegetales de producción estacional para comercializarlos gradualmente, el almacenamiento en condiciones controladas es imposible por su elevado costo y por la carencia de infraestructura y de personal directivo y de mantenimiento. Aun en los países desarrollados son muchas las personas que conservan y almacenan productos frescos por métodos tradicionales para su propio consumo.

## Potencial de almacenamiento

Buena parte de los productos frescos (los más perecederos) no pueden almacenarse sin refrigeración, pero aun los más duraderos tienen una vida limitada si se almacenan en condiciones no controladas.

## Organos de supervivencia

Los órganos de supervivencia que constituyen la parte comestible de muchas cosechas, como la papa irlandesa, el ñame, la remolacha, la zanahoria y la cebolla, pasan por un

**periodo de inactividad desde la recolección hasta que reanudan el crecimiento y empiezan a perder valor alimenticio. Si se crean las condiciones apropiadas, ese intervalo de latencia puede por lo general alargarse para permitir un almacenamiento prolongado. Ese factor se denomina potencial de almacenamiento.**

**Es importante conocer las diferencias de potencial de almacenamiento entre distintas variedades de un mismo producto. Los cultivadores locales experimentados y los proveedores de semillas pueden por lo general facilitar información al respecto.**

### **Partes reproductoras comestibles**

**Se trata principalmente de los frutos o las semillas de plantas leguminosas (guisantes y frijoles). Como productos frescos tienen una vida en almacén bastante corta, que solo puede prolongarse ligeramente por refrigeración. También pueden secarse, en cuyo caso se llaman legumbres. Estas se conservan mucho tiempo, a condición de que se mantengan secas, y no plantean los problemas de almacenamiento que afectan a los productos frescos.**

### **Frutas y hortalizas frescas**

**Comprenden las hortalizas de hoja verde, las frutas carnosas y las partes florales modificadas (por ejemplo, la coliflor y la piña tropical). Su potencial de almacenamiento**

**es muy limitado en condiciones normales. Se deterioran pronto por su rápido ritmo de respiración, que hace que aumente la temperatura y se reduzca el elevado contenido en humedad.**

**Los métodos tradicionales de conservación son el secado al sol o la simple elaboración doméstica en compotas y confituras (con azúcar) o encurtidos (en salmuera o vinagre). La mayor parte de las frutas y hortalizas solo pueden almacenarse unos pocos días aun en las mejores condiciones ambientales.**

## **Factores que afectan a la vida en almacén**

**Existen varios factores biológicos y ambientales que afectan gravemente a los límites naturales de la vida de todos los productos frescos después de la recolección:**

### **Temperatura**

**El aumento de la temperatura acelera el ritmo de utilización de las reservas alimenticias del producto y la pérdida de agua. La refrigeración prolonga la vida del producto al retrasar la utilización de esas reservas.**

### **Pérdida de agua**

**Las temperaturas elevadas y las lesiones pueden aumentar considerablemente la pérdida de agua respecto del nivel inevitable debido a causas naturales. Para prolongar la vida del producto conviene almacenar sólo piezas no dañadas y a la temperatura más baja que toleren.**

### **Daños físicos**

**Los daños sufridos durante la cosecha y la manipulación posterior aceleran el ritmo de deterioro del producto y lo hacen vulnerable a la descomposición por organismos patógenos. Los daños físicos a las raíces y los tubérculos causan graves pérdidas por descomposición bacteriana, por lo que deben subsanarse curando los productos antes de almacenarlos. El curado es un proceso de regeneración de las heridas.**

### **Descomposición durante el almacenamiento**

**El deterioro del producto fresco en el almacén se debe fundamentalmente a la infección de lesiones físicas. Además, muchas frutas y hortalizas son atacadas por organismos patógenos que penetran por las aberturas naturales y aun a través de la piel intacta. Esas infecciones pueden contraerse durante el crecimiento de la planta en el campo y permanecer en estado latente hasta después de la cosecha, para manifestarse sólo durante el almacenamiento o la maduración.**

## Estructuras de almacenamiento

### Locales ventilados

Pueden utilizarse estructuras con ventilación natural para productos con gran potencial de almacenamiento, como raíces y tubérculos, calabazas, cebollas y col blanca dura. Esos locales han de diseñarse y construirse teniendo presentes las características específicas de cada lugar. Puede utilizarse provisionalmente cualquier tipo de edificio a condición de que permita la libre circulación del aire y la ventilación de los productos almacenados.

Deben observarse las siguientes normas esenciales:

- el edificio debe estar situado en un lugar en el que se registren bajas temperaturas nocturnas durante el periodo de almacenamiento previsto;
- debe estar orientado de manera que permita el máximo aprovechamiento de los vientos predominantes para la ventilación;
- los materiales del tejado y de las paredes deben aislar del calor del sol; una techumbre de hierba sobre un entramado de ramas puede resultar muy eficaz, especialmente si se humedece para provocar el enfriamiento por evaporación;
- si el costo no es prohibitivo, conviene construir tabiques dobles, que aíslan mejor;

- si se pintan de blanco las superficies de los materiales sintéticos desvían mejor el calor del sol;
- conviene construir la estructura a la sombra de árboles, siempre que éstos no constituyan un obstáculo para las corrientes de aire; hay que prevenirse contra los incendios forestales y la caída de árboles durante las tormentas;
- deben dejarse espacios de ventilación debajo del suelo y entre las paredes y el techo, para facilitar las corrientes de aire;
- si el almacén está expuesto a bajas temperaturas por la noche, conviene instalar rejillas móviles que puedan ajustarse para limitar la entrada de aire caliente en el almacén durante el día.

Esos son los requisitos básicos que han de reunir los almacenes ventilados, aunque también pueden introducirse perfeccionamientos tales como ventiladores controlados por termostatos diferenciales, allí donde sea económicamente viable. Ese tipo de almacén es el más extendido en Europa para el almacenamiento de grandes cantidades de papas irlandesas y de cebollas en lugares en los que las condiciones ambientales externas en invierno hacen posible un control preciso de la temperatura de almacenamiento.

Para almacenar papas de siembra a altitudes elevadas en climas cálidos pueden utilizarse sencillas estructuras abiertas por los lados y con ventilación natural. Esos

**cobertizos no sirven, en cambio, para las papas destinadas a la alimentación, que adquieren color verde y sabor amargo y pueden llegar a volverse tóxicas si se exponen a la luz por muchas horas (Figura 34).**

## **Montones**

**Se trata de una solución sencilla y de bajo costo para almacenar raíces y tubérculos, especialmente papas, en Europa y América Latina (Figura 35). Las papas se amontonan sobre una capa de paja de 1 a 3 m de anchura, o de 1,5 m como máximo en climas húmedos. Por el fondo debe pasar un conducto de ventilación. Las papas amontonadas se cubren con unos 20 cm de paja comprimida, que puede cubrirse a su vez con una capa de tierra sin apisonar de hasta 30 cm de espesor.**

**Ese sistema puede modificarse para adaptarlo a diferentes condiciones climáticas. En climas cálidos puede utilizarse más paja en vez de la capa de tierra. a fin de conseguir una mayor ventilación.**

**[FIGURA 35: Esta estructura se utiliza habitualmente para el almacenamiento de patatas y otras raíces y tubérculos. Aunque se emplea principalmente en regiones templadas, también es eficaz a grandes altitudes en zonas más cálidas.](#)**

## **Otros métodos sencillos de almacenamiento**



**Para el almacenamiento en el campo de las cebollas secas por períodos cortos se usan estrechas estructuras de tela metálica, de alrededor de 1 m de anchura por 2 m de altura, con la longitud que más convenga, elevadas sobre una base de madera. Las cebollas se cubren con una capa de paja de 30 cm de espesor, que a su vez se sujeta con una plancha de polietileno atada a la tela metálica. La estructura se construye perpendicular al viento predominante para facilitar el secado y la ventilación.**

**Las cebollas pueden también agruparse en ristras en torno a un cordel y colgarse en un lugar fresco y seco, donde se conservan varios meses (Figura 36).**

### **Almacenamiento refrigerado y en ambiente controlado**

**En operaciones comerciales en gran escala, puede utilizarse el almacenamiento refrigerado en una cadena de frío para transportar regularmente partidas de productos de las zonas de producción a los mercados y minoristas urbanos. Por su complejidad, esas operaciones requieren conocimientos especializados de organización y gestión.**

**También pueden utilizarse sistemas de refrigeración para el almacenamiento a largo plazo de productos estacionales como papas y cebollas. La vida en almacén de algunas frutas, como las manzanas, puede prolongarse combinando la refrigeración con un ambiente controlado compuesto por una mezcla de oxígeno y dióxido de carbono.**

- Esas últimas operaciones resultan costosas, pues entrañan gastos corrientes y de mantenimiento muy elevados y exigen personal de gestión capacitado y con experiencia. Son difícilmente aplicables a la producción en pequeña escala en los países en desarrollo.

---

## Métodos de conservación de frutas, hortalizas, raíces y tubérculos

### Elaborar para evitar pérdidas

En la mayor parte de los países, la producción de muchos de los cultivos alimentarios perecederos es estacional, lo que hace que sólo se disponga de ellos durante breves periodos del año. Durante ese tiempo se producen en cantidad superior a la capacidad de absorción del mercado, de modo que los excedentes de muchas de esas cosechas se tienen que elaborar y conservar a fin de no desperdiciar alimentos y de que el productor no pierda ingresos.

Los métodos modernos de almacenamiento y conservación de alimentos, tales como la refrigeración y la congelación, están muy extendidos en los países desarrollados, pero son raros en muchos de los países en desarrollo. Sin embargo, los excedentes de muchas de las cosechas estacionales locales pueden conservarse para su utilización posterior mediante una serie de métodos de procesamiento que solo requieren equipo sencillo y de bajo costo.

## Principios de la elaboración de los productos frescos

Los productos frescos se deterioran y descomponen después de la cosecha debido a la actividad de enzimas y microorganismos.

*Las enzimas.* Esas complejas sustancias químicas se encuentran en cantidades muy pequeñas en todas las materias vivas. Controlan todos los procesos vitales; siguen actuando después de la cosecha y provocan la descomposición natural de los productos frescos. Para almacenar los productos elaborados hay que destruir las enzimas en los productos frescos.

*Los microorganismos.* Se trata de mohos, hongos y bacterias que pueden atacar a plantas y animales, tanto vivos como muertos, y hacer que se descompongan. Son los agentes activos que echan a perder los productos en conserva; si no se destruyen o

**desactivan, pueden incluso llegar a hacerlos venenosos con su intervenci**

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiete](#)

[Home":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">](#)

---

## Metodos de elaboracion y conserva

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiete](#)

Para lograr una elaboraci

La fruta, las hortalizas y las ra

## **utensilios de cocina de cobre o hierro ni recipientes desportillados.**

**Los mejores métodos de elaboración a pequeña escala son el secado, la conservación con productos químicos y la elaboración por calor.**

### **Secado**

**Toda la materia viva necesita agua para sobrevivir. Los productos frescos contienen hasta un 95 por ciento de agua, por lo que constituyen un medio suficientemente húmedo para la actividad de las enzimas y el crecimiento de los microorganismos. El secado tiene por objeto reducir el contenido en agua del producto hasta un nivel que sea insuficiente para la actividad de las enzimas o el crecimiento de los microorganismos. El nivel crítico se sitúa entre el 10 y el 15 por ciento de humedad, según el producto de que se trate. Si se le quita demasiada agua, el producto se vuelve quebradizo y se rompe fácilmente.**

**El producto puede secarse por calor solar o artificial. El secado solar resulta barato, pero no se puede controlar tan fácilmente como la deshidratación por medios más complejos. En algunos países se utiliza para el secado el calor generado por la quema de desechos agrícolas; así, por ejemplo, en los secaderos de copra, que se han empleado también para secar raíces comestibles.**

**El secado por exposición directa al sol presenta varias desventajas:**

- **exposición del producto al polvo y a la contaminación atmosférica;**
- **dificultades causadas por la acción de animales o personas;**
- **infestación por insectos;**
- **carencia de control sobre las condiciones en que se realiza la operación.**

En los últimos tiempos se han realizado numerosas investigaciones sobre cómo hay que diseñar los secaderos solares para productos frescos a fin de obviar esos problemas. Los secaderos solares pueden ser de los siguientes tipos:

*Secaderos de exposición directa*, en los que el producto preparado se expone al sol en una caja ventilada de paredes y tapa transparentes sobre una base aislada que absorbe el calor; no permiten controlar debidamente la temperatura ni la corriente de aire.

*Secaderos de exposición indirecta*, en los que una trampa térmica inclinada y aislada dirige una corriente de aire calentado por el sol hacia lo alto de una torre, donde está expuesto el producto en bandejas de tela metálica; la corriente de aire y la temperatura pueden controlarse mediante rejillas colocadas en los orificios de entrada y de salida del aire.

La exposición directa se combina con la indirecta cuando las paredes de un secadero indirecto se hacen de un material transparente a fin de que el producto puesto a secar quede también expuesto en alguna medida al calor del sol.

**Utilizando el método de secado solar indirecto se reduce el ritmo de pérdida de vitamina C del producto.**

**El secado debe ser lo más rápido posible para mantener la calidad del producto y reducir al mínimo la pérdida de vitaminas. La velocidad de secado depende de los siguientes factores:**

- **debe exponerse la mayor superficie posible del producto para acelerar el secado; la mayor parte de los productos deben cortarse en tiras de menos de 5 mm de espesor;**
- **la temperatura debe ser suficientemente elevada (50 a 70 grados centígrados) para eliminar rápidamente la humedad; las temperaturas superiores a los 70 grados provocan la decoloración del producto;**
- **la corriente de aire caliente debe ser seca; de no ser así, no absorbe la humedad del producto que se está secando.**

**Determinados tipos de productos pueden someterse a tratamientos especiales antes de secarlos; por ejemplo:**

**Las frutas y las hortalizas pueden tratarse con dióxido sulfúrico antes de secarlas a fin de prevenir la aparición de manchas marrones producidas por las enzimas; con ello se retrasa también la descomposición de la vitamina C y se matan algunos**

## **microorganismos.**

**La mayor parte de las hortalizas, con excepción de la cebolla y el ajo, se escaldan sumergiéndolas durante unos minutos en agua caliente antes de secarlas; así se detiene la actividad de las enzimas que no mueren en el proceso de secado al sol.**

**Las hortalizas de hojas verdes conservan mejor su color durante el secado si se añade aproximadamente un 0,25 por ciento de bicarbonato sódico al agua de escaldar, pero esta adición acelera la pérdida de vitamina C.**

**La yuca seca constituye una parte importante de la dieta básica de algunas regiones de Africa y América Latina; el producto seco puede presentarse en forma de copos, granulos o harina; en algunas zonas la raíz de yuca rallada se deja fermentar brevemente antes de secarla al sol o con calor artificial.**

**Las hortalizas secas son objeto de graves infestaciones por insectos, y algunas se dañan si están expuestas a la luz durante el almacenamiento; los productos desecados tienen que almacenarse en ambientes muy secos, en recipientes a prueba de insectos y protegidos de la luz.**

**Elaboración con sustancias químicas**



**Las sustancias químicas que se utilizan en la elaboración son el azúcar, la sal, el vinagre y conservantes químicos tales como el metabisulfito de sodio.**

***Conservas con azúcar.* Se basan en la utilización de una alta concentración de azúcar con la pulpa o el jugo de las frutas a fin de crear productos en los que sea difícil que proliferen el moho y los hongos. Estos productos son:**

- **Mermeladas y jaleas.** En esos productos, la pulpa acidificada de la fruta se cuece con azúcar hasta que la pectina de las paredes celulares de la fruta forma una gelatina. El producto final tiene que contener al menos un 60 por ciento de azúcar. La conserva, todavía caliente, se mete en tarros esterilizados que se precintan para impedir que se contaminen durante el almacenamiento.
- **Dulces de fruta.** La pulpa de la fruta se pasa por un cedazo y se mezcla a partes iguales con azúcar. La mezcla se calienta hasta que se evapora la mayor parte del agua. A continuación se extiende en bandejas para que se enfríe y se seque; entonces se corta en cubos y almacena en ambiente muy seco.
- **Concentrados de bebidas de frutas.** Se extrae el jugo de la pulpa de la fruta caliente y se convierte en un jarabe con alta concentración de azúcar. El jugo de fruta o jarabe se vierte en botellas esterilizadas que se calientan en un baño a 88 grados centígrados (se cuecen a fuego lento) durante 20 minutos. Para almacenarlas, las botellas se cierran con tapones esterilizados. Las bebidas se preparan diluyendo el

## concentrado en agua.

***Encurtidos de hortalizas.*** Muchos tipos de hortalizas frescas tiernas, así como algunos tipos de fruta, pueden conservarse encurtiéndolas en vinagre. Las hortalizas o frutas ya preparadas se dejan algunos días en una fuerte solución de sal (salmuera) para envasarlas después en tarros que se llenan con vinagre frío. Normalmente se sazona el vinagre dejando macerar en él las especias que se desee durante uno o dos meses. Los tarros deben cerrarse con tapas recubiertas de plástico.

***Conservas en sal.*** En general, este método se utiliza para conservar los frijoles verdes. Se colocan capas alternas de judías verdes tiernas y sal en grandes tarros de cristal o barro; la capa superior ha de ser de sal.

Los tarros se cierran con tapas a prueba de humedad y se almacenan en anaqueles.

***Productos fermentados.*** Son varios los países en los que las hortalizas se someten a fermentación con ácido láctico en salmuera, como la Sauerkrout en Alemania, que se hace con col picada, y el takuwan en Corea, que se hace con rábanos. En las islas del Pacífico la fermentación se lleva a cabo enterrando los productos feculentos, una vez pelados, en hoyos recubiertos con hojas de heliconia o de banano. El producto, que se conoce con el nombre de masi o ma, suele hacerse con el fruto del pan aunque también pueden utilizarse bananos verdes, raíces de yuca o taro.

## Tratamientos a base de calor

Durante muchos años se ha utilizado el calor para conservar frutas y hortalizas, utilizando métodos de enlatado o embotellado. El objeto es matar las enzimas y microorganismos calentando el producto dentro de un líquido en latas o tarros. Los recipientes se precintan cuando están todavía calientes a fin de impedir que el contenido esterilizado se contamine. Aunque el calor inmediato desactiva las enzimas y mata la mayor parte de los microorganismos, algunas bacterias, como el Clostridium y los estafilococos, son resistentes al calor y pueden desarrollarse y envenenar los alimentos enlatados o embotellados. El Clostridium produce una toxina que causa el botulismo, una intoxicación alimentaria que puede ser mortal.

Los alimentos ácidos, como la fruta, inhiben el desarrollo del Clostridium e impiden la formación del veneno.

Los alimentos no ácidos, como los guisantes y los frijoles y la mayor parte de las hortalizas sólo pueden conservarse sometiendo a altas temperaturas en recipientes de vapor a presión. Por este motivo, los métodos de elaboración a base de calor no son recomendables para la conservación de pequeñas cantidades de hortalizas por medios rudimentarios.

Información sobre la elaboración

**En general, los departamentos nacionales de agricultura o de tecnología alimentaria disponen de información detallada sobre los métodos utilizados para la elaboración de los productos frescos, a la que se puede acceder a través de los asesores o los oficiales de extensión locales del departamento.**

---

## **Sistemas de comercialización**

### **Participantes en el mercado**

**Son muchas las personas que participan en el funcionamiento de cualquier sistema de comercialización. Se examinarán aquí las principales categorías.**

#### **Agricultores**

**En su mayor parte, los pequeños agricultores se ocupan exclusivamente del cultivo de los productos, por lo que tienen poca o ninguna conciencia de la importancia de los mecanismos de comercialización como instrumento para aumentar las ganancias, fuera de lo que aprenden en sus contactos con otros pequeños agricultores o con los**

## **aldeanos de las proximidades.**

**Para muchos pequeños agricultores, la comercialización consiste en vender el producto a un comerciante o en confiárselo a un comisionista. Solo lo venden directamente a los consumidores si sus tierras se encuentran cerca de los mercados. Al aumentar su producción, los agricultores acceden a otras fuentes de información sobre los sistemas comerciales, pero en los países en desarrollo son pocos los cultivadores con producción o conocimientos suficientes para aprovechar las opciones de comercialización a su alcance.**

## **Comerciantes**

**La función de los comerciantes consiste fundamentalmente en actuar como eslabón entre productores y distribuidores. Son en su mayor parte empresarios que obtienen sus ingresos poniendo en contacto la oferta y la demanda en el mercado. Pueden ser desde pequeños grupos familiares que trabajan a escala local hasta grandes empresas internacionales que se ocupan de la exportación y la importación de productos en muchos países.**

**La comercialización de la fruta y las hortalizas en los países en desarrollo corre a cargo de gran número de pequeños comerciantes, que desempeñan un papel indispensable en el sistema. Sin embargo, no siempre se reconoce esa importancia, y sus ganancias se**

**consideran a menudo excesivas, en gran medida porque los agricultores y los funcionarios no son conscientes de los costos que entraña la comercialización. La proporción del precio al por menor que percibe el comerciante suele ser mucho menor que la del agricultor.**

## **Comisionistas**

**La función de los comisionistas especializados consiste en vender al mejor precio posible el producto de un agricultor o de un comerciante. Pueden encontrar compradores en un mercado al por mayor organizado o a través de contactos directos con los distribuidores. Los ingresos obtenidos de la venta, una vez deducida la comisión, se pagan al anterior propietario del producto. Las comisiones suelen oscilar entre el 4 y el 10 por ciento del precio obtenido.**

**El sistema de comisión presenta ventajas para el agricultor, que suele obtener con él un precio más elevado que vendiendo su producto a un comerciante intermediario, aunque tiene que arrostrar el riesgo de pérdida que conlleva la comercialización de productos perecederos. La confianza del agricultor en el agente se basa en que la comisión de éste es proporcional al precio por el que consiga vender el producto.**

## **Minoristas**

**La demanda de todos los productos en el mercado depende esencialmente de los minoristas, que tienen, pues, una gran influencia en los precios. Lo que el minorista compra corresponde en cantidad y calidad a lo que cree que sus clientes están dispuestos a comprar. En la mayoría de los países en desarrollo la calidad de los productos varía tanto que casi todas las categorías tienen un potencial de venta. Los agricultores deben mantener contactos con los minoristas para conocer las preferencias del mercado y adaptar en consecuencia los procedimientos de producción y de manipulación después de la cosecha a fin de lograr productos de la calidad deseada.**

**Los precios que pagan los minoristas dependen del número de los compradores que compiten en el mercado al por mayor y del volumen de producto disponible, es decir, de la ley de la oferta y la demanda. Aunque tratan de comprar el producto al precio más bajo posible, la mayoría de los minoristas aplican un margen uniforme que les permite obtener aproximadamente el mismo beneficio sea cual sea el precio al por mayor.**

## **Tipos de mercados**

**Existen varios tipos corrientes de mercados, cada uno de los cuales cumple una función diferente.**

## **Mercados de agricultores**

**Son meras agrupaciones de puestos de venta al por menor donde los agricultores venden directamente sus productos a los consumidores. Tienen lugar en pueblos o ciudades, en un local cubierto o en la calle, al aire libre, diariamente o una vez por semana. Muchos mercados de ese tipo tienen una historia de decenas o centenares de años.**

**Al vender directamente a los consumidores, los campesinos pueden pedir y obtener precios más altos de los que percibirían vendiendo su producto a comerciantes, y además reciben dinero en efectivo. Sin embargo, la venta directa requiere tiempo y solo da salida a pequeñas cantidades de productos. El manoseo por los clientes causa pérdidas considerables, pues obliga a descartar las piezas estropeadas. El agricultor industrioso puede dedicar más provechosamente su tiempo a otros menesteres.**

## **Mercados agrícolas al por menor**

**Son parecidos a los mercados de agricultores, con la diferencia de que en ellos los productores tratan con comerciantes en vez de directamente con los consumidores. Resultan útiles para los comerciantes, a los que ahorran el gasto y el tiempo de pasar por las explotaciones agrícolas a recoger el producto.**

**Los mercados agrícolas al por menor suelen surgir por una necesidad natural de**



**compradores y vendedores, y su ubicación está determinada en general por la proximidad de buenos medios de transporte, ya se trate de carreteras, líneas ferroviarias o vías de navegación, porque así los comerciantes pueden organizar el rápido transporte de sus compras a los mercados.**

**Por simple que sea el funcionamiento de un mercado de ese tipo, cuando tiene éxito termina por atraer a gente que ofrece servicios de pesado, de embalaje, de carga de equipo y quizás incluso bancarios. La construcción de instalaciones cubiertas pondrá la actividad comercial a resguardo de los elementos, y quizás atraiga otros servicios de embalaje y almacenamiento.**

**Los mercados agrícolas al por menor pueden ser administrados por agricultores a través de alguna asociación cooperativa, por órganos de la administración municipal o central o por algunos comerciantes importantes. Existe, sin embargo, el peligro de que las actividades terminen por ponerse al servicio de los intereses de un grupo en menoscabo de otros.**

### **Mercados al por mayor**

**Constituyen un lugar adecuado para la reunión de grandes cantidades de productos de muchas procedencias y para su división en partidas menores de conformidad con las necesidades de los minoristas. En los países en desarrollo el producto es por lo general**

**propiedad de un comerciante, de un gran agricultor o de una cooperativa, mientras que en los países desarrollados suelen ser los propios agricultores los que entregan los productos.**

**La necesidad de un mercado al por mayor surge naturalmente cuando aumenta la población de una ciudad y van quedando cada vez más alejadas las explotaciones agrícolas. Los mercados al por mayor más sencillos se dan en ciudades pequeñas en las que los ingresos son relativamente bajos. Es posible que se celebren sólo un día a la semana, en el que los agricultores o los comerciantes ponen en venta pequeñas cantidades de productos de todos los tamaños y calidades. Las instalaciones son con frecuencia rudimentarias, y los precios correspondientemente bajos. Los minoristas compiten a veces con los consumidores, y suelen conseguir la mercancía a mejores precios al comprar partidas grandes. Muchos de esos minoristas son vendedores ambulantes y otros tienen puestos de venta en el propio mercado, con horarios más dilatados que los de las operaciones al por mayor. Esos mercados mixtos son frecuentes en las ciudades africanas.**

**Muchas grandes ciudades de Asia y de América Latina han llegado a un estadio de desarrollo económico en el que pueden disponer de un mercado al por mayor exclusivamente para las frutas y las hortalizas. El aumento de los ingresos en las ciudades siempre estimula la demanda de productos frescos de calidad, y los minoristas**

**se adaptan a las expectativas de calidad y de variedad de los consumidores. Un mercado central al por mayor grande y variado satisface por igual las necesidades de los minoristas y de sus clientes.**

**Los mercados al por mayor tienen una influencia que no se circunscribe al lugar donde están ubicados. Suministran productos a los minoristas de los distritos vecinos y a mayoristas de lugares más lejanos. Los precios fijados en el mercado por el mecanismo de la oferta y la demanda también tienen una importancia más general, pues sirven de referencia para fijar los precios de las transacciones de agricultores, comerciantes y consumidores en otros mercados. Los mercados al por mayor pueden funcionar asimismo como centros de recepción y de comercialización de productos importados.**

### **Comercio al por menor**

**A medida que crecen las ciudades y ganan en poder económico, el comercio al por menor se desplaza de los vendedores ambulantes a tiendas permanentes y supermercados.**

***Vendedores ambulantes.* Aunque han participado activamente en el funcionamiento del mercado durante siglos, los vendedores ambulantes ven ahora limitadas sus actividades en muchos países, pues se considera que constituyen un peligro para el tráfico y que su aportación a los mecanismos generales de comercialización no es importante. Sin**

**embargo, los vendedores ambulantes benefician a los consumidores de ingresos más bajos, pues venden baratos muchos productos que de otra manera ni siquiera se comercializarían. Si se quiere reducir su número, ello ha de conseguirse aumentando la eficiencia y mejorando los precios del comercio al por menor, y no recurriendo al hostigamiento oficial.**

***Mercados públicos.*** Esos mercados al por menor pueden tener una función más o menos importante; algunos de ellos son la principal fuente de abastecimiento de los consumidores, mientras que otros no pasan de ser meros complementos del pequeño comercio. Gracias a sus reducidos gastos generales y de explotación, suelen ofrecer precios bajos, pero la concentración del comercio al por menor en un mercado central obliga a los consumidores a desplazarse para hacer la compra. La aparición de pequeñas tiendas permanentes, aun cuando supone precios más elevados, termina por restar clientes a los mercados centrales.

***Comercios al por menor.*** Esas tiendas ofrecen mayor variedad de productos y niveles de calidad más altos que los mercados públicos; de ahí que los precios sean también más elevados. La competencia entre minoristas se basa fundamentalmente en atraer a los clientes por la decoración de la tienda, la presentación de los productos y la atención personal. Los comercios al por menor suelen estar situados en zonas residenciales o en sus proximidades.

**Supermercados.** Los comercios al por menor pueden dar salida eficientemente a grandes cantidades de productos, pero, debido al aumento de los costos que genera inevitablemente el desarrollo económico en las comunidades, se ven impulsados a vender cantidades cada vez mayores para mantener su rentabilidad. Los supermercados, que disponen de mayores recursos financieros, pueden ampliar sus actividades a la venta de productos agrícolas con muy poco aumento de sus gustos generales. También pueden negociar directamente con los agricultores el suministro de productos frescos, eliminando así por completo el costo que entrañan los intermediarios y vendiendo por ende el producto a precios similares a los de los mercados de agricultores. En cambio, en los países en desarrollo los supermercados suelen ser más caros que los mercados abiertos, en gran medida porque ofrecen productos de mayor calidad y mejor embalados y atraen a la clientela, normalmente de nivel social acomodado, por las facilidades de apareamiento y la comodidad de hacer toda la compra de una sola vez.

---

## Estrategias de comercialización

### Objetivos

**La finalidad de toda estrategia de comercialización es vender una mercancía en el momento y lugar que permitan obtener la mayor ganancia. Es más complicado elaborar una estrategia para la comercialización de las frutas y hortalizas que, por ejemplo, para la de los productos manufacturados, pues la fragilidad y el carácter perecedero de los productos frescos imponen limitaciones en cuanto al tiempo que se puede almacenar el producto, la distancia a la que se puede transportar y los costos de manipulación que los consumidores están dispuestos a pagar. Esos factores de incertidumbre introducen un elemento de especulación en las actividades comerciales, con el consiguiente riesgo de manipulaciones del mercado.**

**Puesto que en la mayoría de los países el comercio de frutas y verduras se realiza en régimen de libre mercado, el precio se rige por la ley de la oferta y la demanda, lo que significa que sube cuando la oferta disminuye respecto de la demanda, y baja en el caso contrario.**

## **Oferta de un producto**

**La oferta de un producto depende de la cantidad total cultivada y del periodo durante el cual se pone a la venta en el mercado. La cantidad ofrecida en cada mercado está determinada por la superficie cultivada, la productividad del cultivo en cuestión y el volumen de producto que se trae de otras zonas.**

**La oferta de la mayoría de los productos que se venden en los mercados de los países en desarrollo suele variar a lo largo del año, pero actuando sobre la producción y el transporte es posible prolongarla y hacerla más regular.**

### **Cambios del volumen de producción**

**Las fuerzas del mercado ejercen una influencia determinante en las pautas de cultivo de las frutas y las hortalizas. Por ejemplo, cuando la oferta de un producto en el mercado es insuficiente, los altos precios resultantes alentarán a los agricultores a aumentar la superficie dedicada a ese cultivo y a disminuir la de otros menos rentables. Esos cambios se manifestarán más rápidamente si se trata de cultivos anuales, como las hortalizas, que en el caso de árboles que tardan años en dar fruto.**

**Es más difícil cambiar los cultivos de comunidades agrícolas con escasa instrucción y poco interesadas en los procesos de comercialización. Puede ocurrir lo contrario si los agricultores están demasiado pendientes de las tendencias del mercado y cambian de cultivos en cuanto sus ganancias son inferiores a lo esperado. Puede iniciarse así un ciclo distorsionado de sobreproducción con precios en descenso seguida de producción insuficiente con aumento de precios, y así sucesivamente.**

### **Transporte a otros mercados**

**Los problemas de oferta excesiva o insuficiente pueden subsanarse más rápidamente transportando productos de los distritos excedentarios a los deficitarios. Para que resulte rentable ese tipo de comercio es esencial un conocimiento cabal de los precios, por lo que resulta muy útil establecer un sistema organizado de información sobre el mercado.**

**El comercio entre distritos puede organizarse a largo plazo utilizando información sobre las tendencias anuales del mercado o como respuesta a un déficit de oferta a corto plazo en un mercado. Por ejemplo, una fuerte tormenta puede dañar gravemente una cosecha, reduciendo el suministro a los mercados locales y provocando un rápido aumento de los precios. Los comerciantes que dispongan de información sobre los precios a escala regional pueden restablecer prontamente el equilibrio transportando partidas de la mercancía escasa. El conocimiento de los precios permite asimismo a los agricultores ahorrarse el esfuerzo y el gasto de llevar sus productos a mercados con exceso de oferta.**

**Por su capacidad para clasificar y embalar productos y organizar su transporte a las zonas que más los necesitan, un almacén de embalaje que funcione eficientemente puede convertirse en el centro del comercio entre distritos.**

## **Oferta estacional**



**El periodo de recolección de los cultivos estacionales, como la mayor parte de las frutas y las hortalizas, suele ser corto, por lo que al comienzo y al final de la temporada solo se encuentran en el mercado cantidades limitadas del producto, y el periodo de abundancia es de corta duración.**

**Los precios más elevados que se pagan fuera de temporada hace atractiva tanto para los agricultores como para los comerciantes la comercialización del producto antes o después del periodo normal de recolección. Pueden adoptarse medidas antes de la cosecha para alargar el periodo de recolección, y después de la cosecha para prolongar el periodo de comercialización.**

### **Técnicas previas a la cosecha**

***Ubicación de los cultivos.* Dentro de cada país las fechas de recolección pueden espaciarse aprovechando las diferencias climáticas. En un país como Australia se pueden adquirir todo el año papas recién cosechadas, pues ese producto se cultiva a altitudes y latitudes muy distintas. Incluso los países pequeños disponen de cierta flexibilidad: Tailandia no presenta grandes diferencias de latitud, pero cultiva cebollas en tres zonas que abarcan una diferencia de altitud de 800 m. Los tres periodos de recolección diferentes, combinados con un sencillo programa de almacenamiento después de la cosecha, permiten abastecer de cebollas a los mercados durante nueve meses al año.**

**Prácticas de cultivo.** Para aprovechar los precios elevados del comienzo de la temporada, los agricultores se ven tentados de cosechar el producto antes de lo normal. Esa práctica debe ser desalentada, pues los productos cosechados demasiado pronto no están plenamente desarrollados y son, por lo tanto, de baja calidad alimenticia.

Es posible modificar en cierta medida las fechas de recolección mediante el uso juicioso del riego hacia el final del periodo de crecimiento de los cultivos. El agua aplicada en el momento adecuado acelera el pleno desarrollo de muchos cultivos y permite así cosecharlos antes. Con esa técnica no pueden adelantarse las fechas de la recolección en más de dos semanas, pero ese plazo puede bastar para obtener precios de principios de temporada.

También puede retrasarse la fecha óptima de recolección restringiendo el uso de agua. Esa técnica puede resultar útil para un distrito en el que la maduración sea tardía y en el que se cultive un producto con escaso potencial de almacenamiento, que convendría, pues, comercializar lo más tarde posible después de otras zonas.

**Selección de variedades.** Pueden modificarse asimismo las fechas de recolección seleccionando variedades con diferentes periodos de crecimiento. Allí donde la cosecha sea temprana convendría seleccionar una variedad con un periodo de crecimiento corto, y lo contrario en zonas de cosecha tardía.

**La selección de variedades no puede confiarse al azar. Cada variedad tiene características especiales y difiere de las demás en aspecto o gusto. Es posible que una nueva variedad no guste a los consumidores y que para venderla haya que rebajar el precio.**

***Técnicas posteriores a la cosecha.* Existen diversas tecnologías que pueden aplicar los agricultores y comerciantes para retrasar la comercialización del producto cosechado o venderlo en mercados lejanos.**

## **Información sobre los mercados**

**El acceso a información fidedigna, completa y oportuna sobre todos los aspectos relativos al comercio de sus productos aumentar considerablemente la capacidad de los agricultores o las organizaciones para aplicar una estrategia eficiente de comercialización. Aunque todas las personas que intervienen en el proceso de comercialización reúnen y analizan información en el desempeño de sus tareas, nadie cuenta con los recursos necesarios para reunir información sobre todos los mercados que presentan o podrán presentar interés. Para reunir y elaborar la gran cantidad y diversidad de datos sobre los mercados se necesita un sistema de información.**

**Además de proporcionar datos a los participantes en el mercado, un sistema de información sobre el mercado presta un valioso servicio público al aumentar la transparencia de las transacciones. Su mejor resultado será una influencia moderadora en las fluctuaciones de los precios, ya que permitirá a agricultores y comerciantes actuar con mayor seguridad para equilibrar la oferta y la demanda, y hará más difícil que pasen desapercibidas las prácticas deshonestas y engañosas.**

**Usuarios de la información sobre los mercados**

**Un sistema de información sobre los mercados beneficiará a todos los componentes de la industria hortofrutícola, aunque cada grupo lo utilizará de una forma distinta.**

**Los agricultores necesitan información sobre los mercados para planear la producción, las fechas de recolección y las operaciones posteriores a la cosecha, así como para orientar sus decisiones sobre el tiempo, el lugar y el precio más adecuados para la venta del producto.**

**Los comerciantes utilizarán la información para encontrar los mercados más rentables, y los minoristas para localizar más fácilmente las fuentes de suministro; puesto que tanto el comprador como el vendedor tendrán conocimiento de los precios pagados por los competidores, comerciarán con mayor seguridad con márgenes de ganancia más reducidos, lo que beneficiará a los agricultores y a los consumidores.**

**Los transportistas podrán programar con más facilidad el empleo de su personal y de sus vehículos.**

**Los almacenistas podrán utilizar más eficientemente sus locales si están informados sobre las tendencias del mercado.**

**Los consumidores saldrán beneficiados por la intensificación de la competencia que genera entre los minoristas un sistema de información sobre los mercados, así como por un mejor conocimiento de los precios vigentes.**

**Los gobiernos pueden utilizar la información sobre los mercados para formular una política agrícola racional en lo que se refiere al sector alimentario, para supervisar el desarrollo económico nacional, para planear los programas de desarrollo o las campañas de exportación, e incluso para determinar la necesidad de mejores carreteras o medios adicionales de transporte.**

### **Tipos de datos necesarios**

**La información que necesiten los particulares o las organizaciones dependerá de la escala y la complejidad de sus operaciones y de su capacidad para asimilar y utilizar la información. Por consiguiente, el tipo de datos que reñena el sistema debe responder a las necesidades de los usuarios. Si el sistema es demasiado complejo, lo más probable**

**es que al principio no se utilice plenamente, por lo que se habrán desperdiciado el tiempo, el esfuerzo y el dinero invertidos en la reunión de los datos. Por otra parte, un sistema demasiado simple tampoco servirá para promover una comercialización eficiente. Por consiguiente, al poner en marcha un sistema deberá tenerse en cuenta que la capacidad de sus usuarios irá aumentando a medida que acumulen experiencia.**

## **Precio de mercado**

**El precio es la información más importante que necesitan los participantes en el mercado. Los datos sobre precios han de reunirse a partir de todos los principales tipos de puntos de comercialización, es decir, deben abarcar los precios pagados en la explotación, en los mercados de reunión, en los mercados centrales al por mayor y en los puntos de venta al por menor. Si se importan o exportan cantidades importantes de productos, debe llevarse un registro separado de esos precios.**

## **Fuentes de datos**

**Los datos sobre precios deben acompañarse de la mención de los lugares a los que corresponden. Aunque es inevitable promediar o agregar los datos en cierta medida, y con frecuencia resulta útil calcular un precio medio nacional de las mercancías, es esencial que los distritos que presentan pautas comerciales características mantengan una identidad separada en el sistema de información. También deben registrarse por**

**separado los precios obtenidos por las exportaciones a diferentes países y los pagados por las importaciones.**

## **Volumen de comercio**

**El volumen de producto que se pone a la venta en diferentes mercados tiene gran importancia, pues es uno de los factores determinantes del precio de mercado. Deben reunirse datos sobre las cantidades que llegan a los mercados de reunión y al por mayor, las partidas expedidas a otros mercados y comerciantes, y las existencias de cada mercado.**

## **Costos de comercialización**

**Junto con la información referente a los gastos de mercado, los costos del transporte y las existencias, conviene reunir datos sobre los costos y cargos en los que se incurra en las diferentes etapas de la cadena de comercialización.**

## **Acoplo de datos**

**Lo ideal es que se pueda disponer diariamente de información sobre los precios y cantidades de cada producto, pero en la mayoría de los países resultará más realista contar con frecuencias menores, dado lo limitado de los recursos que pueden asignarse a**

**los servicios de información. Para que el sistema tenga utilidad para el sector, debe suministrar información por lo menos una vez por semana.**

**En la información que se distribuya será necesario introducir algún tipo de codificación de los mercados. Un mercado central al por mayor tiene un volumen de negocios que justifica su inclusión como entidad separada, pero los mercados locales menores tendrán que agruparse en categorías basadas en el tipo de actividad. También tendrán que agruparse los mercados por regiones, pero procurando no desdibujar los rasgos distintivos, en cuanto a los tipos de transacciones o a la composición por productos, del comercio de cada distrito.**

**Cuando se trate de productos que tienen especial importancia para el país, pero que se producen y comercializan en diferentes zonas, conviene a veces llevar registros separados de los datos referentes a cada producto, a fin de que se pueda seguir fácilmente la evolución de los precios de mercado.**

**Información sobre las tendencias de mercado**

**La publicación de información diaria o semanal sobre los precios y las cantidades de los productos que son objeto de comercio es útil para una evaluación permanente de las estrategias de mercado, pero esa información también puede aprovecharse para la planificación a largo plazo, mediante un análisis trimestral, semestral o anual de las**



**tendencias del mercado, y para realizar comparaciones con los resultados obtenidos en años anteriores.**

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---

## **Gestion de un sistema de informacion sobre los mercados**

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

Si el sistema de información se empieza sin una base previa, es aconsejable limitar su alcance a unos pocos productos importantes y a determinados canales de comercialización, y tratar de reunir diariamente información que se pueda distribuir el mismo día o al día siguiente a más tardar. El objetivo debe ser prestar un servicio regular y fiable cuya utilidad reconozcan los usuarios. Una vez esté funcionando eficientemente el servicio, podrá abordarse su ampliación a nuevos productos y mercados.

En los mercados participantes podrán exponerse informes diarios, de los que se

**distribuir en copias a los comerciantes y otras partes interesadas.**

**Los informes contendrán los datos siguientes:**

***Precios:*** los precios más altos, los más bajos y los más corrientes de cada producto, con mención de las variedades y clases comercializadas en cada mercado. El precio más frecuente (o modal) es importante como índice de las tendencias del mercado.

***Oferta:*** el volumen disponible para la venta en cada clase del producto; si no es posible aportar datos exactos, puede utilizarse un sistema normalizado de clasificación, por ejemplo una escala de 1 a 5 en la que 3 corresponda a la oferta media y 5 a un exceso considerable de oferta.

***Movimientos:*** salidas y entradas de partidas (incluidas las importaciones) en los mercados importantes, especialmente de las ciudades, por volumen o por número de partidas.

***Resumen:*** observaciones generales sobre cualquier variación de las pautas del comercio o sobre factores que, como las condiciones climáticas o la situación del tráfico, pueden afectar al comercio a corto plazo.

**La reunión de información debe encomendarse a una persona que conozca bien el**

**comercio de frutas y hortalizas. Es importante asegurar la coherencia de las evaluaciones subjetivas, lo que resulta difícil cuando éstas proceden de distintos observadores.**

---

## **Capacitación y apoyo técnico**

### **Formulación de un plan**

**Los métodos que se pueden aplicar para mejorar un sistema de comercialización son casi infinitos? por lo que es fundamental determinar ante todo cuál de ellos es más adecuado para la situación de que se trate.**

**Antes de emprender un programa de mejora de la comercialización hay que realizar un estudio de la situación existente. Sobre esa base podrán definirse después las metas de la mejora y podrá formularse un plan de acción. Es preferible encomendar el estudio a un grupo auspiciado por el gobierno, que conozca bien los mecanismos de comercialización de los productos hortofrutícolas pero que no tenga intereses directos de propiedad ni de gestión en el sector. Sin embargo, la cooperación activa de los grupos que participan en el comercio de frutas y hortalizas es esencial para el buen**

## Éxito del estudio.

En el estudio deben evaluarse cuantitativa y cualitativamente los aspectos ineficientes de las actuales operaciones de comercialización; las carencias de los servicios, y todas las debilidades imputables a deficiencias de organización.

Han de definirse los objetivos sociales y económicos a los que se aspira, y clasificarse las deficiencias del presente sistema por orden de importancia en relación con esos objetivos. También es necesario calibrar la gravedad de cada deficiencia desde el punto de vista técnico, y evaluar las posibles soluciones técnicas.

El plan de desarrollo puede ser a corto, a mediano o a largo plazo. Puede abarcar todo el sistema de comercialización, pero por lo general se limita a productos concretos o a un subsistema de la cadena de comercialización. En él deben describirse, con sus costos y beneficios económicos, varias opciones para la mejora de los mecanismos de comercialización. Debe contener un calendario de aplicación de los distintos componentes: procedimientos necesarios de organización y gestión; objetivos que hay que alcanzar; delegación de responsabilidades prácticas en determinados particulares o grupos.

Aunque puede incumbir al gobierno la coordinación de ese plan, la labor de seguimiento, y en la financiación de algunas partes, debe delegarse en instituciones

**del sector, como una autoridad del mercado o una asociación de agricultores. La dependencia excesiva del control y la financiación gubernamentales puede dificultar la gestión eficiente de una empresa comercial.**

## **Capacitación del personal de comercialización**

**La carencia de personal capacitado constituye una limitación importante para la mejora de los mecanismos del mercado en los países en desarrollo. Un requisito previo para todo programa de desarrollo de la comercialización es la presencia de personas experimentadas en todos los aspectos del comercio de productos hortofrutícolas. El personal que haya de trabajar en la ejecución del programa de mejora debe estar capacitado en las diversas tecnologías de apoyo y en sistemas de gestión. Se necesitará experiencia y conocimientos para establecer un servicio de asesoramiento a los agricultores y a las empresas encargadas de la manipulación después de la cosecha; y asimismo para administrar las instalaciones de almacenamiento y los centros de embalaje, y organizar las instalaciones del mercado.**

**Los agricultores y los comerciantes necesitarán no sólo capacitación en las nuevas tecnologías que se introduzcan, sino también información sobre la necesidad de mejoras continuas en los mecanismos de comercialización.**

**Para que puedan desarrollarse satisfactoriamente los mecanismos de comercialización, la capacitación de todo el personal que ha de trabajar en su funcionamiento ha de convertirse en un objetivo nacional prioritario. Sin embargo, la capacitación ha de considerarse como una actividad a largo plazo: a la capacitación inicial han de seguir experiencias de trabajo práctico y nuevas actividades de capacitación a niveles cada vez más avanzados.**

**Ha de impartirse capacitación adicional al personal de los servicios de extensión, que también ha de adquirir suficientes conocimientos sobre las actividades de comercialización para poder prestar asistencia a los agricultores.**

**Los comerciantes y las entidades encargadas de la manipulación después de la cosecha deberán asimismo disponer de toda la información necesaria.**

## **Servicios de investigaciones de mercado**

**Los departamentos de investigaciones de mercado son cada vez más útiles a los gobiernos para:**

- **reunir información sobre el nivel de eficiencia y de actividad de los mecanismos locales de comercialización;**

- **mantenerse al corriente de los avances tecnológicos de otros países y de su utilidad potencial para la economía nacional;**
- **seguir la evolución de los mercados y las oportunidades que ofrece a los comerciantes locales;**
- **publicar informes y estimular el debate sobre la mejora de los mecanismos de comercialización.**

**Esos departamentos han de realizar estudios de preinversión y de viabilidad para los planes gubernamentales, pero también pueden prestar servicios similares para proyectos privados de importancia para el país.**

**Aunque sus actividades requieren un economista especializado en comercialización, el departamento debe disponer también de especialistas en todos los demás aspectos relacionados con la comercialización de frutas y hortalizas, como la agronomía, las tecnologías poscosecha, la planificación urbana y la ingeniería civil.**

## **Asistencia a los pequeños agricultores**

**Puesto que en los países en desarrollo son pequeños agricultores los que producen la mayor parte de las frutas y hortalizas, todo programa destinado a mejorar los mecanismos de comercialización ha de comprender planes para hacer más eficientes**

**las actividades de esos productores. Los esfuerzos en ese sentido coinciden con las políticas nacionales de desarrollo, pues la mayoría de los países otorga importancia prioritaria a mejorar la situación económica y la calidad de vida de los pequeños agricultores.**

**Problemas que se plantean No es fácil lograr el rápido desarrollo económico de los pequeños agricultores, cuya situación se caracteriza por:**

- **pequeñas parcelas de tierra, normalmente de menos de 1 ha, en régimen de arriendo o aparcería y en situación jurídica poco segura;**
- **dificultad de acceso a los mercados, por las deficiencias de las carreteras o del transporte;**
- **elección poco fundamentada de los cultivos; insuficiente preparación del producto para el mercado;**
- **desconocimiento de las tecnologías y servicios poscosecha;**
- **dependencia forzada de un entorno comercial restringido;**
- **falta de control sobre los precios;**
- **inexistencia de servicios de extensión sobre comercialización;**
- **carencia de recursos suficientes para modificar las prácticas de comercialización.**

**Esos son algunos de los obstáculos que se oponen al desarrollo general y que hay que abordar en primer lugar para que los pequeños agricultores puedan incorporarse a la**



**corriente principal de la actividad económica de los países en desarrollo.**

## **Programas de mejora**

**El objetivo inmediato de un programa de mejora de la comercialización suele ser el de generar mayores ingresos para los agricultores mediante la reducción de los costos de producción y de comercialización; la reducción de las pérdidas poscosecha mediante la introducción de métodos más adecuados de cultivo y de manipulación; el logro de precios más altos en el mercado mejorando la calidad de los productos; y la enseñanza de estrategias de comercialización.**

**No es posible alcanzar todos esos objetivos al iniciar un programa de mejora de la comercialización. Ha de procurarse ante todo individualizar y abordar los principales obstáculos que se oponen al progreso, y hay que tener presente que no todos los agricultores tienen los mismos problemas. Por consiguiente, en el programa que se proponga a cada agricultor deberán abordarse sus problemas, sugerirse soluciones y compararse los costos con los beneficios probables.**

**Es fácil identificar problemas tales como el mal estado de las carreteras, pero lo es mucho menos reorientar la oferta del producto para adaptarla a las necesidades del mercado. Para que sea eficaz, el programa para los pequeños agricultores debe consistir en un conjunto coherente de propuestas técnicas y logísticas; no bastan unos**

## **cuantos cambios inconexos y superficiales.**

**Además, el éxito de un programa de mejora dependerá del establecimiento de un conjunto de servicios de comercialización necesarios para lograr los objetivos de desarrollo: un servicio personal, como el de especialistas en extensión encargados de asesorar a los agricultores; un servicio de información que suministre los datos necesarios para planear una estrategia flexible de comercialización; un servicio de facilitación de recursos, que preste asistencia para la obtención de créditos a la inversión.**

## **Papel de los empresarios**

**Aunque los diversos apoyos técnicos que se faciliten harán posible introducir mejoras en la comercialización de los productos hortofrutícolas, el ritmo de desarrollo dependerá en gran medida de la velocidad a que esos cambios puedan incorporarse al funcionamiento cotidiano del sistema de comercialización.**

**Las medidas del gobierno para promover la mejora del sistema de comercialización son importantes, pero sus efectos en el mercado son reducidos. Los que más eficazmente pueden promover el cambio son las empresas comerciales privadas, cuyas ganancias dependen de una gestión eficiente que responda a las necesidades del sector, y que,**

**por consiguiente, están interesadas en apoyar cualesquiera novedades que puedan resultarles beneficiosas.**

**En los mecanismos tradicionales del mercado, en los que el producto pasa del agricultor a un mayorista y del mayorista al consumidor a través de un comerciante, la actividad de este se considera necesaria pero sospechosa: es el intermediario explorador, le atribuyen diversas prácticas ilícitas que perjudican al agricultor; se han constituido incluso cooperativas con la finalidad de eliminar el comercio privado. Aunque los resultados no son concluyentes, las dificultades económicas que enfrentan las cooperativas demuestran que las actividades comerciales requieren considerables aptitudes empresariales, y que las ganancias de los comerciantes son proporcionales a su capacidad para prestar los servicios que necesita el mercado: un gran volumen de negocios a cambio de un margen de beneficio reducido.**

**Existen, claro está, algunos pequeños comerciantes cuyo único interés es el beneficio a corto plazo y que carecen de la visión, los conocimientos y el capital necesarios para modificar las prácticas existentes. Sin embargo, los comerciantes más experimentados y capaces acogen con entusiasmo las posibilidades de ampliar los mercados y de aumentar los beneficios por medio de una mejora generalizada de los mecanismos de comercialización.**

**Está cada vez más generalizada la conciencia de que el beneficio no es sólo un móvil**

**aceptable para promover la eficiencia económica, sino también una aspiración encomiable. Muchas empresas de comercialización apoyadas por el gobierno y muchas cooperativas han fracasado por faltarles el móvil del beneficio y conciencia de la relación costo/eficacia.**

**Los comerciantes privados tienen plena conciencia de esa relación. De ahí que les corresponda un papel importante en cualquier programa para mejorar el sistema de comercialización.**

---

## **Apéndice I: Características de los cultivos**

### **Frutas**

**Bananos y plátanos (*Musa spp.*)**

**Comprenden:**

**El plátano: tradicionalmente se cultiva para cocinar como parte de la dieta básica, o**

**para su elaboración y transformación en productos más duraderos, como la harina, que pueden almacenarse y utilizarse posteriormente para usos alimentarios.**

**El bluggoe: su uso es similar al del plátano, como alimento básico de consumo local.**

**El banano de postre: comprende las variedades Gros Michel y Cavendish, muy extendidas para su exportación a países templados. El fruto maduro se consume también en el lugar de origen, pero en algunos países se cocina verde, cuando ha alcanzado su pleno desarrollo pero aún no ha madurado, como alimento feculento básico.**

**Sazón para la cosecha.** Las recomendaciones publicadas sobre normas de madurez para la exportación de bananos de postre no se aplican a los bananos que se cultivan para el consumo local. En los distintos países se cultivan muchos tipos de bananos para el consumo local, que se cocinan o elaboran de diversos modos. Si los bananos van a enviarse a mercados urbanos lejanos tienen que recolectarse cuando han alcanzado su pleno desarrollo pero todavía están verdes, sin madurar, lo que reduce el riesgo de deterioro durante el transporte.

**Recolección.** El método de recolección depende de la altura de la planta. Las variedades que crecen bajas pueden recolectarse cortando el tallo del racimo de 30 a 35 cm por encima de la mano superior. En las variedades más altas, se corta parcialmente

**el falso tronco de la planta para que el racimo quede al alcance del cosechador pueda ser cortado el tallo. Los racimos recolectados se transportan mejor en bandejas acolchadas a fin de reducir los daños durante la operación.**

***Manipulación en el campo.*** En la mayor parte de los países productores de bananos, la fruta suele transportarse al mercado en racimos. Esa práctica ocasiona daños a la fruta durante la manipulación y el transporte, por lo que no es recomendable. Los bananos destinados a mercados urbanos sufren menos daños y tienen mejor aspecto si se cortan por manos y se embalan en cajas adecuadas.

***Selección y clasificación.*** Los bananos muy inmaduros y pequeños, gravemente deteriorados o en vías de descomposición deben desecharse. La clasificación por tamaño y calidad depende de la demanda del mercado. En los mercados urbanos más exigentes (por ejemplo, los supermercados), se pagan a veces precios más altos por la fruta de buen aspecto y clasificada por tamaños.

***Embalado.*** Todos los bananos recolectados deben mantenerse en un lugar seco y a la sombra antes y después del embalado. Conviene realizar el embalado en el propio campo o lo más cerca posible. Es necesario disponer de instalaciones para mantener secos la fruta y los embalajes.

**Tan pronto como se cortan del tallo, las manos de bananos deben apoyarse, con la parte**

curva hacia arriba, sobre las nervaduras centrales de hojas de banano frescas (Figura 37). De esta forma se impide que el látex de la corona cortada contamine la fruta. El látex suele dejar de fluir al cabo de 12 a 15 minutos, después de lo cual los bananos pueden embalarse en cajas de madera o, preferiblemente, de cartón, que pueden cerrarse con lengüeta o de tipo telescópico. Las manos enteras de bananos pueden dividirse en manojos de cuatro o más piezas que se pueden embalar de manera más compacta para que haya un peso mayor de fruta por caja.

Las manos o manojos deben embalarse en cajas, con la parte curva hacia arriba, como se indica en la Figura 38, asegurándose de que las coronas de las manos colocadas encima no dañen los bananos de debajo. Las cajas tienen que estar llenas pero no en exceso; de otro modo los bananos se dañarán, pues será la propia fruta, y no las paredes de las cajas, la que soportará el peso de las cajas colocadas encima.

Tratamientos después de la cosecha. Los bananos que se venden en el mercado local y los que se venden a los consumidores de los mercados urbanos en un plazo de cuatro o cinco días no requieren tratamientos especiales después de la cosecha.

Si su venta va a tardar más tiempo y la fruta va a venderse madura, puede ser necesario lavarla y sumergirla en fungicida o pulverizarla con él antes de embalarla.

**[FIGURA 37: Una vez corladas, las manos de los bananos deben apoyarse sobre la](#)**

## [nervadura central de una hola para facilitar la salida del látex del fruto.](#)

### [FIGURA 38: Instrucciones para el embalaje eficiente de los bananos en cajas de cartón.](#)

**Almacenamiento.** Después de la cosecha, los bananos tienen una vida muy corta si se mantienen a temperatura ambiente. Duran de cuatro a diez días cuando han alcanzado su pleno desarrollo pero están verdes, y de dos a cuatro días cuando están maduros. Tanto los bananos verdes como los maduros son sensibles al frío y sufren daños a temperaturas inferiores a 13 grados centígrados.

**Maduración.** Aunque los bananos que se cosechan cuando se han desarrollado plenamente pero todavía están verdes suelen madurar a la temperatura ambiente del lugar de cultivo, algunas variedades no llegan a adquirir plenamente el color de piel característico del fruto maduro. Si en los mercados urbanos más exigentes hay demanda de fruta con todo su color, es preferible llevar a cabo la maduración en condiciones controladas a gran escala en el punto de distribución urbano. Esa operación requiere equipo especial, una buena gestión y conocimientos técnicos.

Cuando la operación de maduración se realiza localmente, conviene recurrir al asesoramiento de especialistas.

### **Cítricos (*Citrus spp.*)**



## Comprenden:

**Las naranjas, los pomelos y las mandarinas: se utilizan maduros como fruta fresca o para jugo.**

**Los limones y las limas: se utilizan en cocina o para bebidas cuando están verdes pero plenamente desarrollados, o ya maduros.**

***Sazon para la cosecha.* Decidir si el cítrico está a punto para ser cosechado plantea algunos problemas a los productores en pequeña escala. Los cítricos no siguen madurando después de la cosecha. Para que alcancen todo su sabor y dulzor tienen que dejarse en el árbol hasta su maduración. En el trópico es frecuente que los cítricos sigan verdes aunque por dentro están totalmente maduros, y no adquieran en el árbol su color amarillo anaranjado. Esa coloración de la cáscara puede inducirse artificialmente después de la cosecha (eliminación del color verde).**

**Estos hechos hacen muy difícil tomar una decisión sobre la sazón para la cosecha basándose exclusivamente en el aspecto exterior del fruto en el árbol. Los pequeños productores que comercializan sus propios productos pueden decidir que su fruta está a punto en función de diversas consideraciones, que dependen de las circunstancias, por ejemplo:**

***El color de la cáscara:*** la coloración normal constituye una buena indicación de madurez; si la cáscara del producto no adquiere el color habitual, una indicación puede ser la variación del tono de verde de la piel; los limones pasan de un verde oscuro a un tono verdoso plateado cuando maduran.

***El tamaño:*** los cultivadores experimentados pueden evaluar el grado de madurez por el tamaño y por otras características, como leves cambios de color.

***El estado de las partes internas del fruto:*** si se cortan en dos algunas piezas representativas que hayan alcanzado su pleno desarrollo, pueden considerarse maduras si el jugo tiene todo su sabor y está dulce; la pulpa del fruto ha adquirido el color normal; gotea jugo del fruto cortado cuando la sección se mantiene en posición vertical.

***Recolección.*** Aunque la cáscara de los cítricos es relativamente resistente y puede tolerar cierto grado de presión, se corta o agujerea fácilmente, lo que permite la entrada a las graves enfermedades que causan su descomposición después de la cosecha: el moho azul y el moho verde. Es necesario tener en todo momento el mayor cuidado para no cortar ni agujerear la cáscara de los cítricos. Conviene utilizar cortadores o tijeras de podar para separar el fruto del árbol. El fruto puede arrancarse con la mano, pero existe el peligro de arrancar el pedúnculo y dañar así la cáscara, o de estropear el árbol ofreciendo un punto de entrada a las enfermedades de los

**cultivos. El trozo de pedúnculo que se deje pegado al fruto no debe ser de más de 0,5 cm de longitud. Si el fruto ha alcanzado su pleno desarrollo o está maduro, el trozo de pedúnculo se seca y cae, dejando sólo el cáliz de la flor (capullo) pegado al fruto. Al recolectar los cítricos conviene meterlos en bolsas que llevan colgadas los recolectores o en cubos de plástico.**

***Manipulación en el campo.*** La fruta recolectada se lleva en el contenedor de recolección directamente a las instalaciones de embalaje o al punto de reunión en el campo, donde se vuelca en contenedores de campo. El producto debe estar protegido del sol y de la lluvia en todo momento en espera de embalarlo o de trasladarlo a las instalaciones de embalaje.

***Selección.*** Antes de embalar el producto hay que clasificarlo a fin de eliminar todos los cuerpos extraños tales como hojas y ramitas. A continuación, la fruta se inspecciona y se desechan las piezas que no están maduras, no se han desarrollado plenamente, son más pequeñas de lo normal, o están dañadas o en descomposición. Los daños superficiales de la piel pueden tolerarse en la medida en que el mercado los acepte. Los consumidores locales pueden estar más interesados en la calidad del producto que en su aspecto externo.

***Clasificación por tamaños.*** Cuando los cítricos han de embalsarse ordenadamente en cajas especiales de cartón, suele convenir clasificarlos por tamaños. Las diferencias

**entre las categorías dependerán de la variedad de fruta. El tamaño mínimo aconsejable y las diferencias entre las categorías de los distintos productos son:**

<b>Producto</b>	<b>Mínimo (mm)</b>	<b>Diferencia entre las categorías (mm)</b>
Naranjas, limones, mandarinas	50	5-10
Pomelos	70	15-20

**En general, las limas no se clasifican por tamaños. Normalmente, los cítricos que se envían al mercado local en cajones de tablas son clasificados por tamaños por el minorista en el punto de venta.**

***Embalado.* Los cítricos que se venden en los mercados locales y en los mercados urbanos interiores se embalan en diversos tipos de contenedores. Se utilizan banastas, cajas de madera, sacos, bolsas, cajones de tablas de fabricación industrial y cajas de cartón. En la actualidad, la mayor parte de los cítricos de producción comercial en gran escala se embalan en cajas de cartón telescópicas. Las dimensiones exteriores recomendables para las cajas son 50 x 30 x 30 cm. Pueden apilarse a razón de ocho cajas por capa en plataformas de embalado normalizadas de 1 x 1,2 m. La capacidad de esas cajas es de unos 18 a 20 kg.**

También pueden utilizarse para los cónicos cajones de tablas siempre y cuando éstos no presenten bordes agudos o astillas que puedan dañar la cáscara de la fruta. Los cajones de tablas no deben exceder los 25 kg de capacidad. Los cajones de mayor tamaño son difíciles de manejar y si se dejan caer pueden dañar gravemente el producto. Las cajas pueden llenarse de cónicos hasta un poco por encima del borde superior de forma que se ejerza sobre ellos una ligera presión al cerrarlas. De este modo se impide que la fruta se mueva dentro de la caja durante el transporte y la manipulación y se tiene en cuenta la merma natural de tamaño.

*Tratamientos después de la cosecha.* Los cónicos que se producen para los mercados locales o para otros mercados internos no requieren tratamientos específicos después de la cosecha siempre y cuando se manipulen con cuidado y se embalen de manera adecuada. En general, los cónicos de producción comercial para la exportación se lavan, se tratan con fungicida y se enceran en cadenas de embalaje altamente automatizadas. En algunas ocasiones, los cónicos destinados a los mercados urbanos interiores tienen que ser tratados con fungicida. En ese caso hay que lavar y secar la fruta después de seleccionarla, tratarla con el fungicida y dejarla secar antes de embalarla. En los países en los que algunas variedades de cónicos mantienen su color verde aun después de la maduración no suele ser necesario quitarles ese color para venderlos. Con ello sólo se cambia el color de la cáscara, sin hacerlos madurar por dentro. Esta operación se realiza exponiendo la fruta a gas etileno a una temperatura

**ambiente controlada. Lo único que se consigue es que suba el precio al consumidor, sin mejora de la calidad.**

**Almacenamiento.** Los cítricos pueden conservarse hasta tres semanas a temperatura ambiente, según la temperatura y la humedad del aire. Si el aire es seco pueden perder humedad y mermar al cabo de unos días. La fruta dañada puede infectarse y descomponerse rápidamente después de la cosecha.

### **Mangos (variedades de *Mangifera indica*)**

La información siguiente se refiere a los mangos que se cultivan para consumirlos maduros. En algunos países se comen verdes, sin madurar, o se elaboran en ese estado para la confección de encurtidos y de otras conservas.

**Sazón para la cosecha.** Los mangos no maduran normalmente si se cosechan antes de que alcancen su pleno desarrollo, aún verdes, en el árbol; serán poco dulces y de escaso sabor. Si la fruta verde plenamente desarrollada se deja en el árbol, madura y termina por caer.

No existe ningún sistema sencillo y fiable para determinar cuándo están los mangos en sazón para la cosecha. Se han señalado diversas características para evaluar el grado de madurez, pero no son válidas para todos los productores ni para todas las

**condiciones de cultivo. Tienen que interpretarse a la luz de la experiencia local. Esas características son:**

- la altura de los hombros del fruto con respecto al punto de unión del pedúnculo; cuando los hombros sobresalen respecto del arranque del pedúnculo, eso significa que el fruto ha alcanzado su pleno desarrollo (Figura 39);
- la fruta pasa de un verde oscuro a un verde claro cuando está plenamente desarrollada, y del verde al amarillo al madurar;
- cuando los carrillos del fruto se hinchan, éste ha llegado a su pleno desarrollo;
- en la fruta plenamente desarrollada, la savia que brota del tallo al cortarlo en la cosecha es espesa y no gotea.

Ninguno de estos indicios puede considerarse en todos los casos una prueba fiable de que la fruta está totalmente desarrollada. La observación y la experiencia son la mejor orientación para el pequeño productor.

**Recolección.** Conviene recolectar los mangos con cortadores o tijeras de podar, dejando como máximo 5 mm de pedúnculo pegados al fruto. Los mangos pueden arrancarse del árbol a mano dejando un pedúnculo más largo, pero después hay que recortarlo a menos de 5 mm. Este método no es recomendable, pues al arrancar la fruta es frecuente que se produzcan daños que causan la putrefacción de la punta del pedúnculo.

Los frutos de los árboles pequeños pueden recolectarse a mano desde el suelo, o utilizando escaleras. Sin embargo, un porcentaje importante de la producción de mangos en pequeña escala procede de árboles viejos y grandes cuyos frutos resultan inaccesibles a los recolectores desde el suelo. Esos frutos pueden cosecharse utilizando pórtigas de recolección con una bolsa de red suspendida de un aro de metal de 25 a 30 cm de diámetro sujeto al extremo de la pórtiga. En general, el aro de la pórtiga de recolección lleva incorporado un aparato para cortar o arrancar la fruta del árbol. Existen en el mercado algunas pórtigas de recolección industriales, pero normalmente los agricultores se las fabrican ellos mismos.

**FIGURA 39: No existe ningún procedimiento seguro para saber cuándo están los mangos maduros para la cosecha.**

Para recolectar los mangos, los cosechadoras utilizan escaleras o se suben directamente al árbol y arrojan la fruta a alguien que la recoge desde el suelo (Figura 40).

*Manipulación en el campo.* Los mangos cosechados deben recogerse en contenedores de campo de no más de 25 kg de capacidad para transportarlos hasta el cobertizo de embalado. La fruta debe mantenerse a la sombra y manipularse con cuidado en todo momento después de la cosecha.

**FIGURA 40: Un cosechador, encaramado al árbol, deja caer el manto, y otro cosechador**



**lo recoge con un saco de yute sostenido con las manos y un pie. Luego, baltando el saco, delata: rodar suavemente el fruto hasta el suelo.**

**Selección y clasificación.** Antes de embalarlas, hay que desechar todas las piezas dañadas, en descomposición, poco desarrolladas o maduras. Para los mercados locales puede no ser necesaria su clasificación por tamaños.

La fruta que se va a embalar en cajas de cartón tiene que clasificarse por tamaños para poderla empaquetar ordenadamente en capas o embalarla en cajas compartimentadas de una sola capa.

**Tratamientos después de la cosecha.** Los mangos destinados a la comercialización local no suelen requerir ningún tratamiento después de la cosecha.

La fruta destinada a los supermercados urbanos puede necesitar un lavado si está muy manchada de látex o polvo. Si se lava, tiene que secarse inmediatamente extendiéndola en una capa sobre una red separada del suelo o sobre una rejilla de listones, a la sombra pero en un lugar bien ventilado. Los mangos mojados no deben en ningún caso amontonarse en el suelo ni dejarse al sol para que se sequen.

La antracnosis es la principal causa de descomposición de los mangos después de la cosecha. Se trata de una infección latente que difunden las gotas de lluvia, que recogen

esporas de las ramas de las plantas y las trasladan a la fruta, en la que germinan después de la cosecha cuando la fruta madura. La enfermedad no se puede atajar por la mera inmersión del producto en fungicida después de la cosecha. A escala comercial, los mangos destinados a la exportación se sumergen a veces en agua caliente con fungicida para controlar la enfermedad. Ese tratamiento no es adecuado para las operaciones en pequeña escala.

**Embalado.** Se utilizan diversos tipos de embalajes para los mangos, en función de las necesidades del mercado. La fruta destinada a los mercados locales suele embalarse en banastas o cajones de tablas, que pueden forrarse con paja u hojas. Los embalajes de más de 25 kg son difíciles de manejar con cuidado y pueden dañar la fruta.

En la actualidad, los mangos destinados a minoristas y a supermercados urbanos suelen embalarse en cajas de cartón de 10 a 15 kg de capacidad. La fruta se puede embalar suelta (Figura 21) o en una sola capa, en compartimentos (Figura 23).

Las cajas no deben llenarse en exceso, ya que la fruta de las cajas de abajo puede dañarse por el peso de las cajas de arriba. Si las cajas se llenan poco, la fruta se mueve demasiado, lo que causa magulladuras y arañazos. Los mangos embalados en cajas de cartón pueden venderse al por menor en la misma caja.

**Almacenamiento.** Los mangos verdes plenamente desarrollados tienen una vida muy

**corta a temperatura ambiente. Esos mangos solo pueden tenerse almacenados unas dos semanas a 13 grados centígrados. A temperaturas inferiores, el frío los estropea y ya no se ponen maduros. A la temperatura ambiente del trópico maduran en un plazo de cuatro a siete días. A esa temperatura, solo duran de dos a cuatro días una vez maduros.**

---

[Indice](#) - [Precedente](#) - [Siguiente](#)

[Home](#)":81/cd.iso" "http://www24.brinkster.com/alexweir/"">

---

## Hortalizas

[Indice](#) - [Precedente](#)

**Cebollas bulbíferas y ajo (*Allium cepa*, *A. sativum* y otras especies)**

**En todo el mundo se cultivan diversos tipos de cebollas y ajos por el sabor que dan a la comida. Asimismo, existe la creencia generalizada de que tienen propiedades medicinales. En muchos países, las cebollas se consumen verdes, cuando todavía no han alcanzado su pleno desarrollo. Cuando la cosecha es estacional, se cultivan**

**variedades que producen bulbos que pueden almacenarse una vez secos.**

***Saz* en para la cosecha.** Cuando los bulbos que se forman en la base de las hojas tanto del ajo como de la cebolla están plenamente desarrollados, las hojas exteriores verdes empiezan a ponerse amarillas hasta que se doblan un poco más arriba del bulbo, dejando un pequeño cuello recto. Cuando las hojas exteriores se doblan de esta manera, es que ha llegado el momento de la cosecha. Dado que no todos los ajos y cebollas de una misma cosecha alcanzan su pleno desarrollo al mismo tiempo, los productores comerciales a gran escala los recolectan cuando se han doblado aproximadamente la mitad de las hojas.

Los pequeños productores pueden, si lo desean, recoger su cosecha progresivamente a medida que van doblándose las hojas, especialmente si tienen intención de almacenar cebollas secas para venderlas o utilizarlas posteriormente.

***Recolección.*** Teniendo en cuenta que los bulbos suelen crecer a ras del suelo, algunas veces se pueden arrancar a mano, cuando los suelos son arenosos. Cuando las circunstancias hacen imposible arrancarlos a mano y, en el caso del ajo, cuando los bulbos crecen bajo tierra, se recolectan desprendiendo los bulbos con un escardillo o una azada antes de levantarlos, de manera similar a la ya descrita en relación con las raíces.

**Cuando el tiempo es seco y soleado, la cosecha recolectada se deja en hileras en el campo durante unos días hasta que se secan las hojas. Si los bulbos recolectados están expuestos a un sol intenso (por ejemplo, en el trópico a grandes altitudes), las hileras deben formarse de manera que las hojas cubran los bulbos para evitar que el sol los queme.**

***Selección y clasificación.*** Conviene desechar todos los bulbos de cebolla o ajo dañados o en descomposición. Las cebollas de cuello grueso deben apartarse para utilizarlas inmediatamente porque no aguantan bien el almacenado.

Las necesidades del mercado son las que determinan si hay que clasificar las cebollas por tamaños o no. Los minoristas de los mercados locales suelen hacer su propia clasificación cuando forman lotes para la venta.

Si se van a confeccionar ristras de cebollas o de ajos para almacenarlos o venderlos, conviene separarlos por tamaños a fin de que todos los bulbos de una ristra sean más o menos uniformes. Esto facilita el trenzado de la ristra y da mejor aspecto al producto acabado.

***Tratamientos después de la cosecha.*** El único tratamiento necesario para el almacenamiento prolongado de las cebollas bulbíferas es un cuidadoso curado de los bulbos. El curado consiste en el proceso de secado del cuello y las escamas exteriores de

**los bulbos para prevenir la pérdida de humedad y el ataque de la descomposición durante el almacenamiento. Puede realizarse al aire libre, en el campo, cuando el tiempo es seco, formando hileras con los bulbos como se ha indicado en el apartado relativo a la recolección.**

**Para el curado son esenciales el calor y la buena ventilación, de preferencia con poca humedad. De esta forma se secan el cuello y las dos o tres capas exteriores del bulbo. La capa de fuera, que puede estar manchada de tierra, se desprende fácilmente cuando los bulbos están curados, dejando al descubierto la capa siguiente, que suele tener un aspecto atractivo.**

**Si las cebollas no pueden secarse en el campo, se colocan en bandejas que se apilan a cubierto, en un lugar cálido y bien ventilado.**

**En los climas húmedos y fríos, las cebollas almacenadas en grandes cantidades en locales ventilados se secan mediante una corriente artificial de aire caliente a dirigida hacia el producto, a una temperatura de 30 grados centígrados.**

**Las cebollas y los ajos también pueden curarse atando los bulbos por las hojas, en manojos, y colgándolos de una pargata horizontal en un lugar bien ventilado.**

***Embalado.* Para la comercialización en grandes cantidades, las hojas de las cebollas se**

**cortan cuando están bien curadas y los cuellos se han secado lo suficiente. Las hojas de los ajos se cortan a 1 cm del bulbo y sólo se quita la piel exterior, más suelta.**

**Tanto las cebollas como los ajos pueden trenzarse en ristras. Estas son de 2 kg en el caso del ajo y de 5 a 10 kg para la cebolla. Sin embargo, se trata de una operación muy laboriosa que sólo se justifica en la producción a pequeña escala con mano de obra familiar. No es rentable a escala comercial.**

***Almacenamiento.* El primer requisito para poder almacenar con buenos resultados cebollas bulbíferas secas es que la variedad elegido tenga unas características adecuadas para el almacenamiento a largo plazo:**

- **la variedad debe tener un periodo de latencia prolongado;**
- **debe tratarse de una variedad que, una vez curada, desarrolle una piel exterior resistente; a ese respecto, las variedades de piel marrón y roja suelen dar mejores resultados;**
- **los bulbos que se almacenen no deben tener enfermedades; la enfermedad más importante durante el almacenamiento es la putrefacción del cuello, que se controla espolvoreando las semillas de cebolla antes de la siembra con benomil fungicida en una proporción de 1 g de material activo por kilo de semillas.**

**El almacenamiento debe hacerse en ambiente seco y bien ventilado. Las temperaturas**

Las mejores condiciones de almacenamiento son de 0 o de 24 a 30 grados centígrados en condiciones ambientales tropicales. Si se almacenan a temperaturas intermedias, las cebollas germinan (Figura 41).

Las cebollas almacenadas en ambientes húmedos echan raíces (Figura 42). Las cebollas pueden almacenarse en grandes cantidades en locales con buen aislamiento dotados de ventiladores utilizando el aire frío de la noche. Este método se usa cuando se tienen que almacenar grandes toneladas. Los pequeños productores pueden utilizar almacenes ventilados naturalmente fabricados con materiales locales. Las cebollas pueden apilarse en bandejas o disponerse en capas en anaqueles de rejilla.

Para almacenar pequeñas cantidades, resulta muy eficaz la confección de ristras de cebollas de 5 a 10 kg que se cuelgan en lugares secos bien ventilados. Las hojas de las cebollas no deben cortarse, con el fin de poder atarlas a un cordel doble (Figura 43) pasando las hojas secas por entre las cuerdas formando un ocho. Otra posibilidad es atar las cebollas en manojos, que se cuelgan de una pargata o cuerda tendidas horizontalmente a la sombra.

Los ajos pueden almacenarse en bandejas, ristras o manojos del mismo modo que las cebollas, salvo que las ristras de ajos se confeccionan trenzando las hojas secas.

**[FIGURA 43: Para su almacenamiento, las cebollas pueden atarse como se indica en la](#)**



## ilustración, y colgarse en ristas a la sombra en un lugar fresco.

**Hortalizas de hoja comestible y pellas de flores inmaduras (*Brassica spp.*, *Beta op.*, *Apium op.*, *Lactuca sp.*, *Allium*)**

Comprenden la col, la col china, la berza comen, la calza, la mostaza, el brécol, la acelga, la espinaca, la lechuga, el apio y el cebollino.

**Sazon para la cosecha.** Todas estas plantas se cosechan antes de que alcancen su pleno desarrollo y empiecen a producir semillas. Las partes más viejas de estos productos se vuelven fibrosas o leñosas.

**Recolección.** Las partes de la planta que se recolectan dependen de la variedad:

La col, la col china, la lechuga, el apio y los cebollinos forman pellas más o menos compactas; se recoge de una vez la pella entera.

La berza comen, la calza, la mostaza y el brécol: se recogen a mano los brotes tiernos, con o sin pellas de flores inmaduras; normalmente pueden recolectarse mientras siguen creciendo nuevos brotes.

**En la acelga y la espinaca se recolectan por separado las hojas tiernas; algunas veces se recolectan los brotes tiernos de espinacas; la recolección se repite mientras siguen desarrollándose hojas tiernas.**

**Las plantas que forman una pella, como la col, se cortan con un cuchillo afilado. Los brotes y las hojas tiernos se quitan a mano. El apio y los cebollinos se arrancan a mano o se desentierran con una azada. Deben recolectarse en tiempo seco cuando la tierra puede desprenderse con facilidad de las raíces. A continuación, las raíces se recortan con un cuchillo afilado.**

**Todos estos productos se estropean fácilmente si se aprietan entre sí. Deben embalarse holgadamente en contenedores de campo, que no deben llenarse en exceso para que los productos no sufran daños al apilar los cajones.**

**Debe evitarse que el producto recolectado se manche de tierra. Las hortalizas de hoja comestible y las pellas de flores inmaduras se deterioran muy deprisa después de la cosecha porque pierden agua rápidamente y producen gran cantidad de calor. Es necesario adoptar las siguientes precauciones para reducir al mínimo esas pérdidas:**

**Los productos tienen que embalarse holgadamente en contenedores de campo bien ventilados; si se aprietan entre sí, el calor que generan no puede disiparse.**

**Deben mantenerse a la sombra y no exponerse directamente al sol.**

**No deben exponerse a vientos que los sequen para que no pierdan agua rápidamente y se marchiten y reblandezcan; al propio tiempo tienen que tener suficiente ventilación para dispersar el calor que generan naturalmente.**

**El plazo entre la recolección y la venta o el consumo debe ser lo más breve posible, pues las hortalizas de hoja comestible tienen una vida muy corta después de la cosecha si se mantienen a temperatura ambiente.**

**Selección y clasificación.** Deben desecharse todos los productos estropeados, en descomposición, marchitos o infestados de insectos u otras plagas. No suele ser necesario clasificar las piezas por tamaños para su venta en los mercados locales e interiores.

**Tratamientos de la cosecha.** Es fundamental evitar que estos productos entren en contacto con la tierra o con plantas en descomposición. No hay que lavarlos. Con ello se puede quitar la mayor parte de la tierra pegada, pero también puede difundirse la descomposición por toda la partida del producto y ocasionar graves pérdidas. Manteniendo el producto a la sombra y en un ambiente húmedo se contribuye a que esté fresco, se reduce la pérdida de agua y se retrasa el marchitamiento de las hojas y su coloración amarilla.

**Los tratamientos químicos destinados a controlar la descomposición no son recomendables, por su escasa eficacia y porque dejan un nivel de residuos muy alto debido a la elevada relación superficie/volumen característica de esos productos.**

***Embalado.*** Para los mercados locales es probable que sigan utilizándose los contenedores tradicionales. Es importante, sin embargo, que no sean demasiado grandes, para que los pueda transportar una sola persona. La manipulación poco cuidadosa de embalajes pesados ocasiona daños al producto.

**El embalado de las hortalizas de hoja comestible y de las pellas de flores inmaduras destinadas a los mercados urbanos depende del tipo de producto:**

- **Coles:** sacos de tela o bolsas de red de 20 a 25 kilogramos de capacidad.
- **Lechugas:** cajones de tablas o cajas de cartón ventiladas con capacidad para 24 piezas.
- **Apio:** cajones de tablas con capacidad para 20 a 30 piezas.
- **Brécol:** cajas de cartón bien ventiladas de 5 kg de capacidad.
- **Cebollinos:** el productor suele atarlos en manojos; conviene transportarlos en cajones de tablas de 10 a 15 kg de capacidad.
- **Acelgas y espinacas:** son frágiles y quebradizas y se rompen fácilmente si no se manipulan con cuidado; conviene embalarlas holgadamente en cajas de cartón de 5 a 10 kg de capacidad; si las cajas se llenan demasiado, las hojas se aplastan y los

**tallos se magullan y decoloran.**

- **Berza comestible, calza y bréscas de hoja comestible: pueden atarse en manojos o embalsarse sueltas; pueden comercializarse en redes o cajas de cartón de 5 a 10 kg de capacidad.**

**Almacenamiento.** Una vez recolectadas, las hortalizas de hoja comestible y las pellas de flores inmaduras tienen una vida muy corta, especialmente a temperatura ambiente. Incluso cuando se conservan en cámaras refrigeradas, la mayor parte de ellas solo duran un máximo de dos semanas en buenas condiciones. Lo ideal sería que llegaran al consumidor dentro de los dos días posteriores a la cosecha.

**Tomates (*Lycopersicon esculentum*)**

**Sazon para la cosecha.** Si se han de consumir maduros, los tomates no deben recolectarse hasta que hayan alcanzado su pleno desarrollo, aunque todavía presenten un color verde. Los tomates que no están totalmente desarrollados no maduran después de la cosecha. La etapa en la que deben recolectarse depende de las preferencias locales y de la costumbre de cada país.

Los tomates están plenamente desarrollados cuando se han redondeado completamente y han pasado del verde oscuro a un verde intermedio o claro, y la piel adquiere un brillo ceroso. Cuando comienza la maduración, la fruta toma un matiz

**rosado pálido o amarillento, para pasar a un rosa más intenso hasta llegar al rojo vivo.**

**Los tomates se suelen cosechar cuando están empezando a madurar y tienen un color rosado, según las preferencias del mercado y el tiempo que vayan a tardar en llegar hasta el minorista. Los tomates que se van a consumir inmediatamente pueden recolectarse cuando están totalmente maduros.**

***Recolección.*** Los pedúnculos de los tomates tienen un punto por el que se parten naturalmente. Los tomates plenamente desarrollados se separan fácilmente de la mata cuando se hace presión sobre ese punto al tiempo que se tira del fruto hacia arriba. Conviene recolectar los tomates en cubos de plástico (baldes), de los que se pueden traspasar si es necesario a cajones de plástico con 25 kg de capacidad como máximo.

***Selección y clasificación.*** Deben desecharse todos los tomates en descomposición, estropeados, demasiado pequeños o quemados por el sol. De la clasificación por tamaños para el mercado suelen encargarse los propios minoristas. En los mercados urbanos interiores, incluidos los supermercados, los tomates clasificados por tamaños pueden venderse a distinto precio que los no clasificados. Las empresas de restauración y los compradores de instituciones oficiales no suelen exigir tomates clasificados por tamaños.

***Tratamientos después de la cosecha.*** Si sólo se comercializan los tomates que están

**en buen estado no hay necesidad de someterlos a ningún tratamiento después de la cosecha. Los tomates producidos en gran escala pueden someterse a procedimientos de maduración artificial; sin embargo, en los países en los que la producción se lleva a cabo fundamentalmente en pequeña escala esos procedimientos no son necesarios, pues los tomates suelen recolectarse cuando están plenamente desarrollados y maduran naturalmente.**

***Embalado.* Los tomates destinados a los mercados locales pueden embalarse en banastas u otros contenedores tradicionales que garanticen una manipulación cuidadosa, es decir, que sean suficientemente rígidos para evitar que su contenido se aplaste.**

**Para los mercados urbanos conviene utilizar cajas telescópicas o bandejas de cartón, o bandejas de madera con capacidad para 15 kg como máximo. Los tomates clasificados por tamaños pueden embalarse ordenadamente en capas para aprovechar mejor la caja. Los tomates sin clasificar se embalan sueltos, hasta un peso determinado.**

***Almacenamiento.* Los tomates soportan relativamente mal el almacenamiento. El fruto verde plenamente desarrollado puede conservarse hasta dos semanas a una temperatura de 13 a 18 grados centígrados, y durante menos tiempo a temperaturas tropicales. Los tomates totalmente maduros sólo duran de dos a seis días, según la temperatura ambiente.**

## Raices y tuberculos

### Papas (*Solanum tuberosum*)

Se conocen también como papas blancas o irlandesas. Aunque la mayor parte de su producción mundial se concentra en regiones templadas, las papas están adquiriendo creciente importancia como producto alimenticio en las zonas tropicales y subtropicales.

**Saz para la cosecha.** Las papas pueden recolectarse para su consumo inmediato en un estado inmaduro, normalmente desde la floración completa. En esa etapa la piel es todavía fina y blanda, por lo que el producto no se puede almacenar. La cosecha principal de papas, que suele tenerse que almacenar, no debe recolectarse hasta por los menos dos semanas después de la muerte de la parte verde de la planta, cuando el tubérculo y su piel están ya plenamente desarrollados y son menos vulnerables que las papas inmaduras.

**Recolección.** Es preferible recolectar las papas cuando el suelo está ligeramente húmedo. En la producción a pequeña escala la recolección se realiza con herramientas manuales (Figura 8). Hay que levantar los tubérculos con cuidado, para evitar daños, y sacudirlos para desprender la tierra adherida. Se dejan a secar en el campo y, una vez secos, se almacenan en un lugar fresco y sombreado. Las papas



**destinadas a la alimentaci3n no deben quedar expuestas a la luz por m3s de unas pocas horas despu3s de la cosecha, pues adquieren un color verde y un sabor desagradable y pueden volverse t3xicas.**

***Selecci3n y clasificaci3n.*** Durante la cosecha conviene desechar todas las papas que presenten coloraci3n verdosa, signos de descomposici3n o da3os graves causados en la propia recolecci3n o por insectos. Los tub3rculos inmaduros, los que s3lo est3n ligeramente da3ados y los mojados por la lluvia deben apartarse para su consumo inmediato. Las papas que haya que almacenar como alimento o para la siembra deben estar plenamente desarrolladas y sin da3os ni signos de descomposici3n. En algunos mercados, la demanda impone requisitos de tama3o. En la mayor3a de los casos s3lo se exige un tama3o m3nimo, aunque en ocasiones tambi3n hay normas de tama3o m3ximo. Conviene consultar al respecto a los especialistas locales.

***Tratamientos despu3s de la cosecha.*** Las papas que haya que almacenar deben curarse para reparar los da3os que haya sufrido su piel. Los procedimientos de curado de las ra3ces y tub3rculos se examinan en el cap3tulo relativo a tratamientos despu3s de la cosecha. Es preferible realizar el curado una vez almacenadas las papas. El tratamiento consiste en reducir la ventilaci3n para conseguir el aumento de la temperatura y de la humedad necesarios para promover la regeneraci3n de la piel. Las papas almacenadas deben cubrirse con paja, y el almac3n debe estar debidamente aislado para evitar la

## condensación del agua sobre las papas.

Las condiciones de almacenamiento recomendadas para el curado de las papas son las siguientes:

Temperatura	13 a 20 grados centígrados
Humedad relativa	85 por ciento o más
Tiempo de curado	7 a 15 días

Cuanto más alta es la temperatura menos tiempo requiere el curado. Al concluir el tratamiento debe volverse a ventilar plenamente el almacén.

**Almacenamiento.** Solo deben almacenarse papas sanas, sin daños ni signos visibles de descomposición. Las papas destinadas a la alimentación o a procesos de elaboración deben almacenarse en la oscuridad para evitar que se pongan verdes. Las de siembra se almacenan con luz difusa para promover el desarrollo de varios brotes vigorosos en cada tubérculo.

**Estructuras de almacenamiento.** Para el almacenamiento en la propia explotación agrícola pueden utilizarse estructuras de bajo costo construidas con materiales locales. Donde las condiciones climáticas lo permitan, las papas pueden dejarse en el campo

**varias semanas una vez alcanzado su pleno desarrollo, pero en general es preferible guardarlas en estructuras que permitan cierto control de las condiciones de almacenamiento.**

**Los montones del tipo del que se muestra en la Figura 35 se utilizan en climas fríos para períodos de almacenamiento de hasta más de seis meses. También pueden servir en climas más cálidos a condición de que se ventilen y drenen debidamente.**

**Pueden construirse en los campos pequeños almacenes de bajo costo, hechos de postes y paja, con capacidad para dos toneladas de papas; resultan especialmente adecuados para las papas de siembra, que requieren luz difusa (Figura 34). En esos chamizos las papas se colocan en bandejas abiertas o en anaqueles bien ventilados.**

**En ocasiones pueden modificarse edificios existentes para almacenar hasta 20 toneladas de papas con ventilación natural o artificial. Cualquiera que sea el tipo de almacén, las papas deben mantenerse secas y lo más frescas posible, para lo que conviene disponer de una estructura aislada con buena ventilación.**

***Embalado.* Aunque para comercializar las papas pueden utilizarse cestos o cajas de madera, es más corriente el uso de sacos, que resultan más baratos. En climas templados las papas suelen distribuirse en sacos de 25 kg de varias capas de papel o de fibra sintética tejida (politeno o polipropileno). En climas más cálidos no se**

recomienda el uso de sacos de papel, pues dificultan la ventilación. En los trópicos se prefiere recurrir a sacos de yute, que suelen tener 50 kg de capacidad y aseguran la ventilación del producto. También se utilizan sacos de fibras sintéticas (politeno o polipropileno), pero estos son muy lisos y resbaladizos, lo que dificulta su apilamiento.

### **Batatas (*Ipomoea batatas*)**

En los trópicos está muy extendido el cultivo de la batata como alimento principal o subsidiario en economías de subsistencia. Las batatas se utilizan también para la alimentación de los animales, y en algunos países como materia prima industrial.

**Sazón para la cosecha.** Las batatas se consideran cosechables cuando amarillean las hojas. Otro signo consiste, al parecer, en que cuando se corta un tubérculo plenamente desarrollado no cambia de color la superficie cortada. En algunos países los agricultores expertos cosechan en cuanto se cumple un período determinado desde la plantación. Ese procedimiento ha de basarse en cuidadosas observaciones y una larga experiencia, pues los períodos de crecimiento difieren de una variedad a otra.

**Recolección.** Puede recolectarse progresivamente o de una sola vez. En la agricultura de subsistencia suele seguirse el primer procedimiento, por lo que la cosecha, aun de las mismas plantas, abarca un período dilatado. Las batatas cultivadas para la venta se cosechan por lo general de una sola vez.

La mayoría de los pequeños productores, en particular los que practican la recolección progresiva, suelen emplear palos aguzados, barras de metal, o machetes, bolos o pangas. Se supone que esas herramientas causan menos daños a las raíces y permiten recolectar solo algunas raíces de cada planta cada vez. Cuando se recolecta de una sola vez la totalidad de la cosecha, los agricultores suelen usar rastrillos, azadas y escardillos.

En ningún caso deben arrojarse las raíces, ni a los contenedores que se utilizan en el campo ni a los que se emplean para el almacenamiento, ni en ningún otro momento durante su manipulación. Hay que tomar muchas precauciones para no dañar la piel de la batata, pues esta es muy propensa a la descomposición después de la cosecha en condiciones tropicales. Por este motivo, se recomienda que las raíces recolectadas se reñan en cestas, cajas o banastas en las que puedan dejarse, sin moverlas, durante todo el período posterior a la cosecha, incluidos el curado y el almacenamiento si fuera necesario.

Los tubérculos a los que queda pegada tierra húmeda durante la recolección pueden dejarse en el campo durante alrededor de una hora para que se sequen, pero sin que el sol llegue a quemarlos. Luego puede quitarse con cuidado la tierra.

**Selección y clasificación.** Hay que desechar todas las batatas en descomposición. Las batatas levemente estropeadas pueden utilizarse para el consumo inmediato, y las que

son demasiado pequeñas o están muy estropeadas, para alimento de los animales. Los tubérculos que van a almacenarse deben estar totalmente desarrollados y no presentar heridas visibles. De clasificar las batatas por tamaños, cuando es necesario, suele encargarse el minorista.

*Tratamientos después de la cosecha.* El único tratamiento que requieren las batatas es el curado de los tubérculos que se vayan a almacenar después de la cosecha. El curado debe realizarse de acuerdo con los principios que se exponen en el capítulo relativo a tratamientos después de la cosecha.

Las batatas deben dejarse en los contenedores en los que se cosechan y en los que se han de almacenar. Esos contenedores pueden llevarse al almacén y cubrirse con paja. Conviene limitar la ventilación para permitir la acumulación de calor y humedad en el almacén a fin de conseguir unas condiciones de almacenamiento adecuadas, a saber:

Temperatura	27 a 34 grados centígrados
Humedad relativa	85 a 95 por ciento
Tiempo de curado	5 a 20 días

El curado consiste en el proceso de formación de una nueva piel en las zonas estropeadas de las batatas, así como de maduración y endurecimiento de toda la piel

de los tubérculos. El tiempo necesario para el curado no puede preverse de antemano porque se ha comprobado que varía incluso en condiciones ambientales idénticas. Se suelen considerar indicios de madurez el hecho de que la piel no pueda desprenderse fácilmente de las batatas tomadas como muestra y la aparición en ellas de pequeñas yemas.

*Almacenamiento.* A temperaturas tropicales, las batatas se deterioran rápidamente después de la cosecha. Se sabe que se ha conseguido almacenar batatas durante cuatro o más meses, en la mayor parte de los casos a temperaturas bajas, comprendidas entre los 10 y los 18 grados centígrados. La germinación de los tubérculos ha planteado problemas incluso a las temperaturas más elevadas de esa franja. A temperaturas inferiores a 10 grados centígrados el frío daña las batatas.

El almacenamiento debe realizarse en locales ventilados especiales, con o sin refrigeración, o en sótanos o cámaras subterráneas protegidos por una construcción exterior. Las condiciones necesarias para un almacenamiento adecuado son las siguientes:

Antes de almacenarlas, las batatas tienen que estar plenamente desarrolladas y bien curadas.

- Los tubérculos tienen que manipularse con cuidado en todo momento y sólo

**deben almacenarse los más sanos.**

- **La temperatura más adecuada para el almacenamiento es de 10 a 15 grados centígrados.**
- **La humedad relativa tiene que ser del 85 al 90 por ciento.**

**Si se observa condensación de agua sobre los tubérculos o en el almacén, debe intensificarse la ventilación para eliminar el exceso de humedad. Si el aire se seca demasiado, el suelo del almacén puede rociarse ligeramente con agua.**

**Esas condiciones pueden lograrse en zonas elevadas del trópico cuando la temperatura nocturna baja lo suficiente. En un almacén ventilado y con buen aislamiento, las batatas pueden refrescarse durante la noche provocando el máximo de ventilación, y durante el día se puede conseguir que el calor aumente más despacio manteniendo cerrado el almacén. Por lo general, las batatas no pueden almacenarse a temperaturas tropicales durante más de tres semanas sin que se produzcan graves pérdidas por descomposición y germinación.**

***Embalado.* Los tipos más adecuados de embalaje para el transporte de largo recorrido son los cajones de madera o las cajas de cartón con capacidad para un máximo de 25 kg. Los tubérculos deben embalarse sin holgura para que no se muevan dentro de las cajas o cajones durante la manipulación y el transporte. No conviene embalar las batatas en sacos de 50 kg. que son difíciles de manejar y pueden causar graves daños**



a los tubérculos si se dejan caer.

**Ñames (*Dioscorea spp.*)**

Los ñames se cultivan principalmente como alimento de subsistencia y para el mercado interno. Los principales tipos son el ñame gigante (*D. alata*), el ñame blanco (*D. rotundata*) y el ñame amarillo (*D. cayenensis*).

**Sazon para la cosecha.** Los ñames se pueden recolectar en cuanto mueren las partes de la planta que sobresalen del suelo. Los ñames gigantes y los ñames blancos pueden dejarse bajo tierra algún tiempo después de que hayan alcanzado su pleno desarrollo. En cambio, los ñames amarillos, cuyo período de latencia es muy corto, deben recolectarse en cuanto llegan a ese estadio.

**Recolección.** Los ñames se suelen cosechar rascando con cuidado la tierra para separarla de los tubérculos, a fin de evitar dañarlos. Hay menos peligro de causar daños al producto con palos o layas de madera que con escardillas o azadas de metal.

**Selección y clasificación.** Han de desecharse los ñames gravemente dañados o con signos de descomposición. Los que solo presentan daños ligeros pueden consumirse inmediatamente o someterse a un proceso de curado antes de almacenarlos. No siempre se clasifica el producto por tamaños. La clasificación suele practicarse cuando presenta

## ventajas en el embalaje para la comercialización.

**Tratamientos después de la cosecha.** Cuando los cítricos presentan cortes o lesiones profundas, puede formarse una nueva capa de piel sobre las superficies afectadas curando los tubérculos a temperaturas elevadas y en ambientes húmedos. El curado se ha revelado eficaz para los cítricos amarillos y blancos, pero no consta que lo sea para otras variedades. Las zonas afectadas por raspaduras y magulladuras suelen secarse en vez de formar una nueva capa de piel. El curado se realiza por el método descrito en el capítulo relativo a tratamiento después de la cosecha.

En la Figura 44 se ilustra un método recomendado en el África occidental para curar cítricos que hayan de almacenarse. Con ese sistema se pueden aumentar la temperatura y la humedad hasta niveles adecuados restringiendo la ventilación. Las condiciones más favorables para el curado de los cítricos gigantes y de los cítricos blancos son las siguientes: temperatura: 32 a 40 grados centígrados; humedad relativa 90 por ciento o más; tiempo de curado 1 a 7 días.

El curado debe iniciarse inmediatamente después de la cosecha en el lugar en el que haya que almacenar los cítricos.

**Embalado.** Los cítricos destinados a los mercados locales han de transportarse sueltos en vehículos o en cestos corrientes. Cuando se transportan sueltos, el suelo y las

paredes del vehículo deben acolcharse con sacos rellenos de un poco de paja o con esteras de hierba o gomespuma cubiertas con una hoja de politeno. Tanto si se transportan sueltos como si se embalan en cestos, el vehículo no debe cargarse en exceso y debe conducirse con precaución. Cuando el destino son mercados urbanos internos, es preferible embalar el producto en cajones de madera o en cajas de cartón ventiladas, que no deben llenarse en exceso y han de manipularse con cuidado.

*Almacenamiento.* Los ñames gigantes y blancos en buen estado pueden almacenarse durante varios meses en condiciones adecuadas. Los ñames amarillos, por su muy corto periodo de latencia, se prestan menos al almacenamiento. Aunque puedan someterse a un almacenamiento prolongado, los ñames van encogiéndose paulatinamente como consecuencia de la pérdida de agua y de los procesos vitales naturales, que consumen la materia seca almacenada (almidón). También pueden registrarse pérdidas adicionales a causa de la descomposición producida por mohos.

FIGURA 44: Los ñames así amontonados para el curado de los daños de la pial deben cubrirse con hierba para evitar que los toquen la lona o el yute. El montón puede curar no debe exponerse directamente a la luz del sol, Y la cubierta ha de quitarse al cabo de cuatro días

FIGURA 45: En las zonas húmedas del Africa occidental los ñames se almacenan a menudo en como el de la ilustración, en el que los postes han echado raíces y dan

**sombra con sus hojas (derecha). Las paredes internas están constituidas por estructuras verticales a las que se atan los tubérculos (arriba).**

Los procedimientos de almacenamiento son diferentes de un país a otro. Por el carácter generalmente no comercial de la producción y lo limitado de los recursos de que disponen los agricultores, los métodos de almacenamiento suelen ser de bajo costo. Los tubérculos se almacenan por lo general durante la temporada más seca y caliente del año, en la que tienen gran importancia la ventilación y otros factores que contribuyen a bajar la temperatura del producto.

Los tubérculos que se dejan enterrados y se van recolectando a medida que se necesitan están expuestos a los ataques de mosquitos y otras plagas, así como a los mohos. También pueden suponer un estorbo al mantener ocupada la escasa tierra disponible.

Los tubérculos pueden apilarse en montones pequeños en lugares sombreados o en chamizos bien ventilados contruidos con materiales locales, en cuyo caso conviene almacenarlos en bandejas o anaqueles.

En el Africa occidental se recurre con frecuencia para el almacenamiento de tubérculos a trojes contruidos por estructuras verticales a las que se atan los tubérculos uno por uno (Figura 45). Los postes que sostienen las estructuras son troncos de más de dos metros de altura. Resulta aconsejable la utilización de troncos que echen raíces y

**proporcionen con su follaje un dosel de protección. Esos postes en vivo ofrecen también la ventaja de estar menos expuestos a los ataques de las termitas. A veces se protege toda la estructura con una valla para evitar que entren ratas.**

---

## **Apéndice II: Fuentes de información y de capacitación**

**Las siguientes organizaciones facilitan información o imparten capacitación sobre cómo deben manipularse los productos frescos después de la cosecha:**

**Asian Vegetable Research and Development Centre (AVRDC)**

**PO Box 42**

**Shanhua**

**Tainan 741**

**Taiwan**

**China**

**ASEAN Post-harvest Horticultural Training & Research Center (PHTRC)**

**Department of Horticulture**

**College of Agriculture  
University of the Philippines at Los Baños  
PO Box 372  
College  
Laguna  
Filipinas**

**ASEAN Food- Handling Bureau (AFHB)  
Technical Information Services  
Level 5  
F13 & F14 Damansura Town Centre  
50490 Kuala Lumpur  
Malasia**

**Caribbean Research & Development Institute (CARDI)  
University of the West Indies  
St. Augustine  
Trinidad y Tabago**

**Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)  
Division of Food Research  
PO Box 52**

**North Ryde  
New South Wales 2113  
Australia**

**Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola  
Calle Primera esq. Fray Cipriano de Utrera  
Centro de los Héroes  
Santo Domingo  
República Dominicana**

**Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Apartado Aéreo 67-13  
Cali  
Colombia**

**International Institute of Tropical Agriculture (IITA)  
PMB 5320  
Ibadan  
Nigeria**

**Centro Internacional de la Papa (CIP)  
Apartado 5969**

**Lima**

**Per** 

**Overseas Development Natural Resources Institute (ODNRI)**

**Central Avenue**

**Chatham Maritime**

**Chatham**

**Kent ME4 4TB**

**Reino Unido**

**Post-harvest Institute for Perishables (PIP)**

**College of Agriculture**

**Moscow**

**Idaho 83843**

**Estados Unidos**

**South Pacific Commission**

**PO Box D5**

**Numea CEDEX**

**Nueva Caledonia**

**Pac**  **fico Sur**



Además, en muchos países existen fuentes nacionales de información a las que se puede solicitar asistencia. La mayoría de los ministerios o departamentos de agricultura, horticultura y alimentación están en condiciones de prestar asesoramiento. Muchas universidades cuentan con facultades de agricultura, horticultura o ciencias de la alimentación que pueden facilitar información y con frecuencia ofrecen cursos sobre la manipulación de los productos frescos después de la cosecha.

---

## Bibliografía

Arthey, V.D. 1975. *Quality of horticultural products*. Londres, Butterworth.

Cobley, L.S. 1976. *An introduction to the botany of tropical crops*. Londres, Longmans.

Coursey, D.G. 1967. *Yams*. Londres, Longmans.

Kurup, C.G., Narasinga Rao, U., Kachroo, P., y Tata, S.N. 1967. *The mango: a handbook*. Nueva Delhi, Indian Council for Agricultural Research.

**Pantastico, E.B. 1975. *Post-harvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables*. Connecticut, AVI Publishing.**

**Plucknett, D.L., ed. 1979. *Small-scale processing and storage of tropical root crops*. Colorado, Westview.**

**Ryall, A.L., y Lipton, W.J. 1979. *Handling, transportation and storage of fruits and vegetables*, Vol. 1, Vegetables and melons, 2a ed. Connecticut, AVI Publishing.**

**Ryall, A.L., y Pentzer, W.T. 1982. *Handling, transportation and storage of fruits and vegetables*, Vol. 2, Fruits, 2a ed. Connecticut, AVI Publishing.**

**Samson, J.A. 1986. *Tropical fruits*, 2a ed. Harlow, Longmans.**

**Simmonds, N.W., y Stover, R.H. 1987. *Bananas*; Harlow, Longmans.**

**Villareal, R.L. y Griggs, T.D., eds. 1982. *Sweet potato*. Proc. First Int. Symp., Tainan, Taiwan. Asian Vegetable Research & Development Centre.**

**Wardowski, W.F., Nagy, S., y Grierson, W., eds. 1983. *Citrus fruits*. Connecticut, AVI Publishing.**

**Wills, R., Lee, T., Graham, D., McGlasson, B., y Hall, E. 1981. *Post-harvest: an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables*. Kensington, New South Wales University Press.**

---

[Indice](#) -  [Precedente](#)