

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS EN EL PAE

Teniendo en cuenta el retorno a la presencialidad escolar, desde la Unidad de Alimentos para Aprender se comparten recomendaciones para el manejo y conservación de frutas en el marco de la operación del Programa de Alimentación Escolar (PAE).

¿En que consiste el proceso de maduración de las frutas?

La maduración de frutas se liga a complejos procesos de transformación de sus componentes. Al ser recolectadas, estas quedan separadas de su fuente natural de nutrientes, pero sus tejidos continúan respirando y siguen activos. Azúcares y otros componentes sufren importantes modificaciones, formándose dióxido de carbono (CO_2) y agua.

Según Antonio Nieto, autor del artículo Almacenamiento y refrigeración de frutas de la Revista Digital Mundo HVAC&RICA, estos procesos tienen gran importancia, pues influyen en cambios producidos durante el almacenamiento, transporte y comercialización. Los fenómenos especialmente destacados durante la maduración son la respiración, el endulzamiento, ablandamiento, cambios en aroma, coloración y valor nutricional.

RESPIRACIÓN

La intensidad de respiración de un fruto depende de su grado de desarrollo. Se mide como la cantidad de CO₂ (mg) desprendida de cada kilogramo de fruta por hora. Existen frutas en las que después de alcanzarse la mínima maduración de nuevo aumenta la intensidad respiratoria hasta un valor máximo, llamado pico climatérico; estas frutas se llaman “frutas climatéricas”. Durante su respiración se produce Etileno, si este compuesto gaseoso, producido por una fruta madura se acumula cerca de frutas no maduras, desencadenará rápidamente su maduración y por ende el deterioro de todas las demás.

SABOR

Al comenzar la maduración aumenta el contenido de hidratos de carbono y el dulzor típico de las frutas maduras. Los ácidos disminuyen y desaparece el sabor agrio, para dar lugar a uno suave.

ABLANDAMIENTO

La protopectina atrapa agua formando una especie de malla, que proporciona a la fruta no madura su particular textura. Con la maduración, esta sustancia disminuye transformándose en pectina soluble, que queda disuelta en el agua produciéndose un ablandamiento.

CAMBIOS EN AROMA

La formación de dichos aromas depende en gran medida de factores externos, como temperatura y variaciones a lo largo del día.

CAMBIOS EN COLOR

Habitualmente la transición va de verde a otro color cuando la clorofila se descompone, dejando ver colorantes antes enmascarados. Además, aumenta la producción de colorantes rojos y amarillos típicos de frutas maduras. En algunos casos la variación de color también indica cambios químicos, como en el mango, por aumento de contenido de carotenos, mientras que colorantes como antocianinas, se activan con la luz.

VALOR NUTRITIVO

En general, las frutas pierden vitamina C cuando maduran en el árbol y durante el almacenamiento. En este caso, la pérdida depende en gran medida de la temperatura, siendo mucho menor mientras es más cercana a 0°C. Otros elementos como la provitamina A son sensibles al contacto con el oxígeno del aire, por lo que el pelado, troceado y batido de frutas, debe realizarse justo antes de su consumo.

EL ETILENO ¿AMIGO O ENEMIGO DE LAS FRUTAS?

Una hormona natural de las plantas es el Etileno, un gas no tóxico altamente inflamable, incoloro y con característico olor y sabor dulce que cumple activamente con el crecimiento, desarrollo, maduración y envejecimiento de estas y, a su vez, es muy importante para la maduración de algunos frutos como bananos, tomates, papayas, melones, piñas y cítricos. A pesar de ello, puede también resultar muy dañino, pues acelera de forma inmediata el proceso de envejecimiento, disminuyendo así la calidad del producto y por tanto su vida útil en el almacenamiento. Es importante conocer en primer lugar la naturaleza del fruto para considerar su contenido de Etileno, su ruta metabólica, cómo se sintetiza y dónde actúa.

En algunas ocasiones se promueve el proceso de maduración aplicando Etileno externamente antes de que la concentración interna natural alcance de 0.1 a 1.0 PPM (partes por millón). Esto no quiere decir que sea un proceso artificial, simplemente se acelera el proceso normal.

SABER QUÉ TIPO DE FRUTA SE VA A MANEJAR PUEDE GARANTIZAR ÓPTIMOS RESULTADOS

Siempre es necesario conocer los productos que se van a entregar ya que, durante su manejo, conserva y refrigeración, algunas características específicas de estos requieren cuidados especiales relacionados con temperatura y humedad relativa, entre otros. Para el caso de las frutas se necesita que las bodegas de almacenamiento preferiblemente cuenten con áreas de refrigeración y acondicionamiento de ambientes, así como el conocimiento, por parte de los operadores, frente a las variedades de frutas a manipular (climatéricas y no climatéricas).

En los frutos climatéricos, como el banano, en el que al disminuir la clorofila aumentan carotenos y xantofilas, la cantidad de materia seca, almidón y hemicelulosa disminuye y da lugar a mayor contenido en azúcares. A medida que aumenta la maduración el banano transpira como otros frutos climatéricos, por eso es importante la atmósfera donde esté, ya que el O_2 disminuye y aumenta el CO_2 .

Por otra parte, los frutos no climatéricos, como fresas y cítricos, no producen auto catalizadores como Etileno, que toman del ambiente. Mientras este elemento esté en el ambiente la maduración continuará, de lo contrario la intensidad respiratoria disminuye y la maduración permanece estática. Por este motivo algunos productos maduran en el árbol o planta y otros no. Por ejemplo, si cortamos melones antes de su maduración nunca van a madurar sin importar la cantidad de Etileno aplicado.

Las frutas respiran estando en la planta y al cortarse, tomando O_2 y desprendiendo CO_2 , además de transpirar (perder humedad). La diferencia entre ambos estados es que unidas a la planta se mantiene el flujo de savia y otros nutrientes que compensan pérdidas por respiración, mientras que, al separarse de la planta, el producto debe mantenerse con sus reservas, en condiciones adecuadas pierden propiedades. Es aquí donde las condiciones logradas por comerciantes y proveedores toman mayor importancia para que los frutos lleguen al consumidor en óptimas condiciones.

¿CÓMO AFECTA LA TEMPERATURA A LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LAS FRUTAS?

Generalmente, a $30^{\circ}C$ empieza la disminución de actividad enzimática, a $35^{\circ}C$ disminuye aún más y a $40^{\circ}C$ se detiene. Si mantenemos $30^{\circ}C$ prolongadamente, no se dará una maduración normal, siendo esta irregular.

El límite inferior para inactividad enzimática está entre $0^{\circ}C$ y $2^{\circ}C$, pero a esta temperatura se congela el agua del producto dándose la expansión de esta, lo que afecta las células del tejido. Al descongelarse el tejido no reabsorbe el agua porque las células se dañan y con ello la textura se modifica. Entonces, temperatura elevada o muy baja no es conveniente, lo ideal es mantenerse un poco por encima de la temperatura de congelación del fruto, para poder almacenar más tiempo y prolongar la vida útil.

Cuando se tienen frutos no climatéricos el frío retrasa el deterioro y en los climatéricos se retrasa el comienzo de la maduración y si se mantienen a temperatura baja durante mucho tiempo hay que aplicar Etileno (durante más tiempo) para que maduren. El rango óptimo para la maduración organoléptica está entre 10°C y 30°C, siendo el óptimo 20°C. Hay beneficio cuando se baja la temperatura, pero se deben tener en cuenta factores como la maduración, vida de almacenamiento, daños por frío, etc.

Las frutas climatéricas como bananos y mangos deben cosecharse inmaduras cuando son destinados a lugares distantes y se deben embalar cuando todavía están duras y verdes, a fin de reducir el daño y las pérdidas durante el transporte y la manipulación.



CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Esta variable es importante en términos de frescura, pues permite que la fruta tenga mejor apariencia o promueve formación de moho u otras características poco deseables. Cuando no se tiene un control adecuado o equilibrado de la humedad relativa esta puede inclinarse a dos partes: baja, que implica deshidratación del producto, marchitamiento y pérdida de peso, entre otras; o alta, cuya tendencia es permitir y/o promover el desarrollo de microorganismos y su descomposición. Por eso, es importante controlar la humedad relativa alta o baja. Las más recomendadas están entre 85% y 95%, pero siempre se debe tener en cuenta si el producto la admite o no.

- Humedad relativa baja: implica una deshidratación del producto, marchitamiento, pérdida de peso, etc.
- Humedad relativa alta: implica el desarrollo de microorganismos y podredumbre.

RENOVACIÓN DE AIRE

El aire es el medio que ayuda a eliminar el calor contenido en el ambiente de conserva. Para que la temperatura sea uniforme debe existir flujo constante de aire. En casos donde dicho flujo tiene mayor velocidad a la necesaria se afecta al producto con pérdida de agua y por ende de peso. Entonces, el cuidado en el control de flujos de aire refrescante debe nivelarse para evitar quemar o deshidratar el producto.

Por lo anterior, se recomienda que el aire utilizado esté libre de agentes que resulten perjudiciales para la calidad de las frutas, punto donde el filtrado y control del aire deben monitorearse.



MANEJO DEL BANANO ¿UN CASO CRÍTICO?

El banano es un producto climatérico, continúa madurando una vez se ha cosechado, pero el fruto debe recolectarse cuando está fisiológicamente maduro (verde). Su forma, tamaño y color, dependen de la variedad cultivada. Para su conserva, las bodegas de almacenamiento deben enfriarse previamente a la entrada del producto, cuya temperatura debe bajar hasta 13°C tan pronto como sea posible.

La fruta verde-madura puede conservarse de una a cuatro semanas, dependiendo de las condiciones de manejo y estado de madurez de esta. Una vez maduro, el banano tiene una vida de almacenamiento satisfactoria más allá de dos a cuatro días, dependiendo de la temperatura ambiente. Asimismo, se recomienda que permanezca almacenado a 14°C, con humedad relativa de 90% al 95% para el banano verde-maduro y de 85% si está maduro.

Temperaturas del orden de 11°C a 12°C le producirán daños por enfriamiento. La fruta verde-madura es ligeramente más sensible al frío que la madura. Unas pocas horas de exposición a 10°C puede resultar en el oscurecimiento del color de la cáscara; en tanto son suficientes 12 horas a 7°C para afectar la calidad de consumo de esta fruta.

El proceso de maduración puede ser inducido y acelerado mediante la aplicación externa de Etileno en cámaras especiales de maduración, este dura alrededor de 24 horas con el debido control de temperatura y humedad relativa. En este caso, se recomienda mantener la temperatura entre 14°C y 18°C.

Durante el proceso de maduración la temperatura de pulpa nunca debe estar por encima de 19°C, pues se produce un daño conocido como “cocinado o cooked”, efecto que resulta en frutas con pulpas emblandecidas. La humedad relativa ambiente debe mantenerse en el orden de 95% a 98% por debajo de estas, las frutas tienen más sensibilidad al manchado con simples roces, desmejorando la calidad y la presentación del producto.

SELECCIÓN, MADURACIÓN, ALMACENAMIENTO Y REFRIGERACIÓN DE LOS CÍTRICOS

Para una adecuada selección de frutos cítricos, es importante conocer que estos alimentos son frutos no climatéricos, si estos se cortan inmaduros su sabor y dulzor no mejorarán, esto es porque no continuarán madurando después de la cosecha, por lo que no deben recolectarse verdes.

Es muy importante cosecharlos cuando fisiológicamente ya estén maduros, es decir, cuando ya han alcanzado su máximo desarrollo y buena relación entre la concentración de azúcares y acidez. Por lo general, un cambio de color de la cáscara puede ser buen indicador de madurez. La fruta está madura cuando el color de la cáscara pasa de verde oscuro a claro, amarillento o anaranjado, dependiendo de la variedad. Sin embargo, no es muy confiable cuando las diferencias de temperaturas entre el día y noche no son muy marcadas como en regiones tropicales donde, por ejemplo, las naranjas no desarrollan su color anaranjado característico.

Por otro lado, cuando las diferencias de temperaturas son muy grandes, el cambio de color se presenta antes de que la fruta madure fisiológicamente, lo que puede conducir a cosechar frutas completamente coloridas pero inmaduras fisiológicamente. Cuando el cambio de color no es confiable, se recomienda usar como indicador de madurez el porcentaje de jugo, grados Brix y relación sólidos totales/acidez.

Dependiendo del lugar de destino los cítricos pueden almacenarse por corto tiempo a temperatura ambiente, para periodos de almacenamiento mayores debe realizarse en refrigeración. La fruta empacada puede almacenarse varias semanas o meses a temperaturas de 3°C a 8°C, sin embargo, las toronjas deben mantenerse entre 10°C a 15°C para evitar daño por frío con humedad relativa de 85% a 90%. Temperaturas cercanas a 0°C producen daños a la mayoría de los cítricos.

GUÍA DE TEMPERATURAS Y HUMEDADES RECOMENDADAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE ALGUNAS FRUTAS Y CÍTRICOS (Temperaturas en °C)

PRODUCTO	TEMPERATURA (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)	VIDA APROXIMADA DE ALMACENAMIENTO
GUAYABA	8 A 10	90	2 A 3 MESES
MANGO	7 A 12	90	3 A 6 SEMANAS
MANDARINA	4	90 – 95	2 A 4 SEMANAS
NARANJA	3 A 9	85 – 90	3 A 12 SEMANAS
BANANO	13 A 16	85 – 90	20 DÍAS
UVA	1 A 0	90 – 95	1 A 4 MESES

SABÍA USTED QUE...

Las Guías Alimentarias para la Población Colombiana Mayor de 2 años incentivan en el mensaje 3. “Para una buena digestión y prevenir enfermedades del corazón, incluya en cada una de las comidas frutas enteras y verduras frescas”. Este mensaje es necesario porque:

- Invita a incluir frutas y verduras en la alimentación diaria de toda la familia.
- Las frutas y verduras son una fuente disponible y muy variada de vitaminas y minerales, las vitaminas ayudan a regular las diferentes funciones del organismo.
- Las frutas son muy versátiles, ya que pueden comerse al natural, en trozos, en jugos con agua y/o leche, combinadas con verduras en ensaladas o con otros alimentos como aderezos, entre otras posibilidades.
- En Colombia existe una inmensa oferta y variedad de frutas que se cosechan durante todo el año y en las diferentes regiones.

DOS VITAMINAS PARA DESTACAR EN EL CONSUMO DE FRUTAS

Vitamina C: mejora la resistencia del organismo contra las infecciones aumentando las defensas, ayuda a la cicatrización de las heridas y a la absorción del hierro de origen vegetal. Se encuentra en guayaba y frutas cítricas (limón, naranja, mandarina, toronja).

Vitamina A: mantiene la buena visión, ayuda a la salud de la piel, a la integridad de las mucosas y aumenta las defensas del organismo. Se encuentra en frutas y vegetales de color verde oscuro, amarillo, anaranjado y rojo, tales como papaya, mango, brócoli, espinaca, berro, acelga y zanahoria

BENEFICIOS DEL CONSUMO DE FRUTAS

- Mantiene y mejorar la salud.
- Permita la variación en la alimentación diaria.
- Mantiene un peso saludable: proporcionan sensación de saciedad rápida, con un bajo aporte de calorías.
- Reduce el riesgo de padecer Enfermedades Crónicas no Transmisibles como: Diabetes, Hipertensión Arterial, Dislipidemias, Enfermedades Cardiovasculares, Cáncer Gástrico y Colorrectal, entre otras.
- Evitan el estreñimiento, gracias a su contenido de fibra dietaria.

SABÍA USTED QUE LA FIBRA ES IMPORTANTE PORQUE

- Ayuda a reducir los niveles de colesterol y disminuir la absorción de la glucosa, lo que previene enfermedades del corazón y la diabetes.
- Ayuda a reducir los niveles de colesterol.

RECOMENDACIONES PARA EL CONSUMO DE FRUTAS

Las Guías Alimentarias para la Población Colombiana mayor de 2 años nos dicen:

- Consuma al menos cinco (5) porciones de frutas y verduras al día.
- Incluya al menos tres colores diferentes de frutas y verduras en el día, con el propósito de aprovechar nutrientes variados.
- Entre comidas principales consuma frutas o verduras, evitando los productos de alimentos ultra procesados.
- Cuando tenga hambre favorezca el consumo de una fruta o verdura.

- Prepare ensaladas llamativas y agradables con verduras “crudas y/o cocidas”, y/o frutas para fomentar el hábito de comerlas.
- Consuma frutas enteras, aprovechando las que estén en cosecha y sean de la región.
- Prefiera las frutas y verduras frescas a las procesadas.
- Disponga de frutas y verduras listas para consumir en todos los lugares donde se desarrolle su vida diaria.
- Corte las frutas y verduras en formas creativas para hacerlas más provocativas al consumo

BIBLIOGRAFÍA

- Revista Digital Mundo HVAC&RICA. Antonio Nieto. Recuperado el 13 de septiembre de 2021, de <https://www.mundohvacr.com.mx/2010/01/almacenamiento-y-refrigeracion-de-frutas/>
- Instituto Colombiano de Bienestar Familiar. ICBF. Recuperado el 14 de septiembre de 2021, de Guías Alimentarias para la Población Colombiana mayor de 2 años. 2015