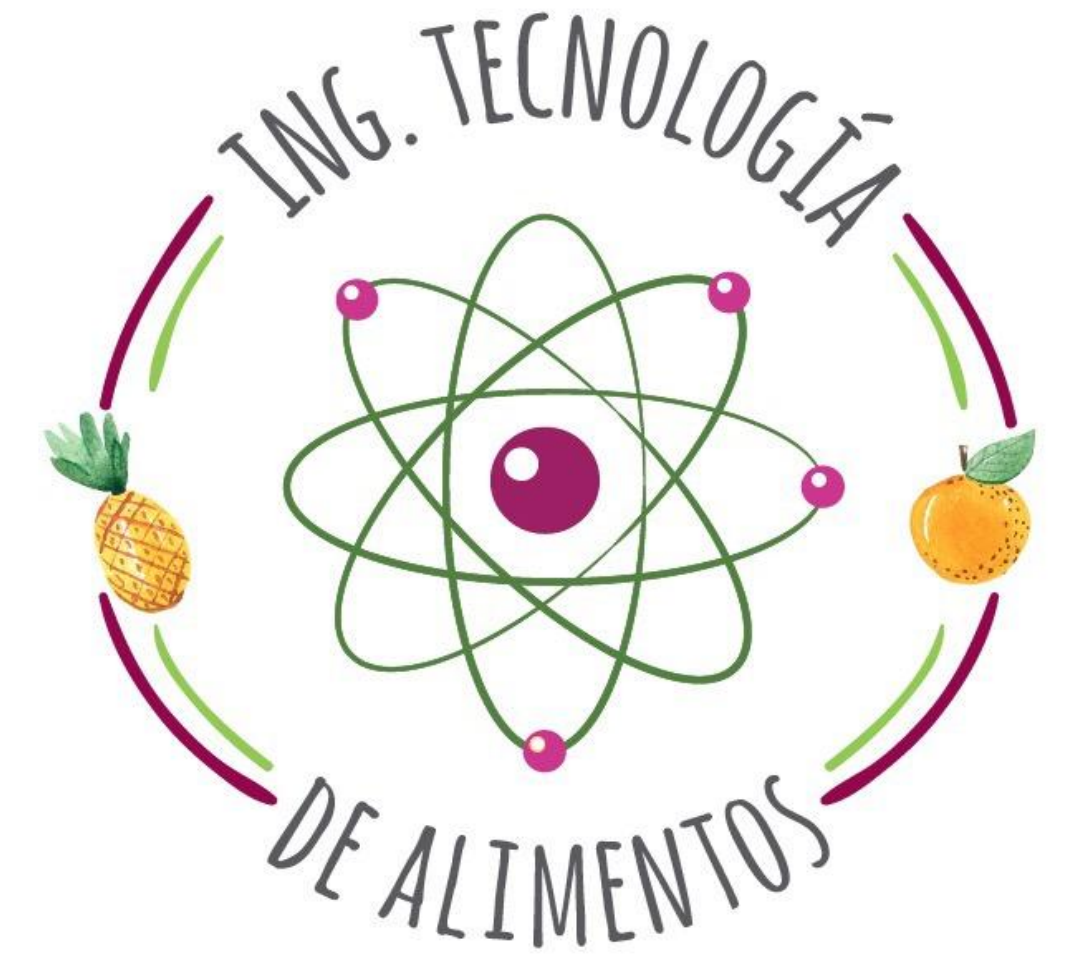


Reducción del Desperdicio de Frutas y Vegetales con Atmósfera Modificada Activa

Autores: María Alice Bermúdez Zúñiga, Daniela Elizondo Esquivel, Carlos Masís Loría, Lennys Morales Sequeira, José Ortega Fuentes
Tutor: Carlos Esteban Solera Ramírez
Ingeniería en Tecnología de Alimentos



CONTEXTO

- El desperdicio de frutas y vegetales frescos en Costa Rica, puede superar el 40 % de la producción. Este trabajo evalúa el uso de **atmósferas modificadas activas (AMA)** como una alternativa para prolongar la vida útil y reducir el deterioro de estos productos.
- La investigación propone el desarrollo y prueba de empaques con AMA, comparando su desempeño frente a métodos convencionales, en términos de pérdida de peso, firmeza, calidad visual y carga microbiana.
- Se busca así aportar soluciones sostenibles y viables para el sector hortofrutícola nacional, mejorando la eficiencia postcosecha y reduciendo el impacto ambiental del desperdicio alimentario.

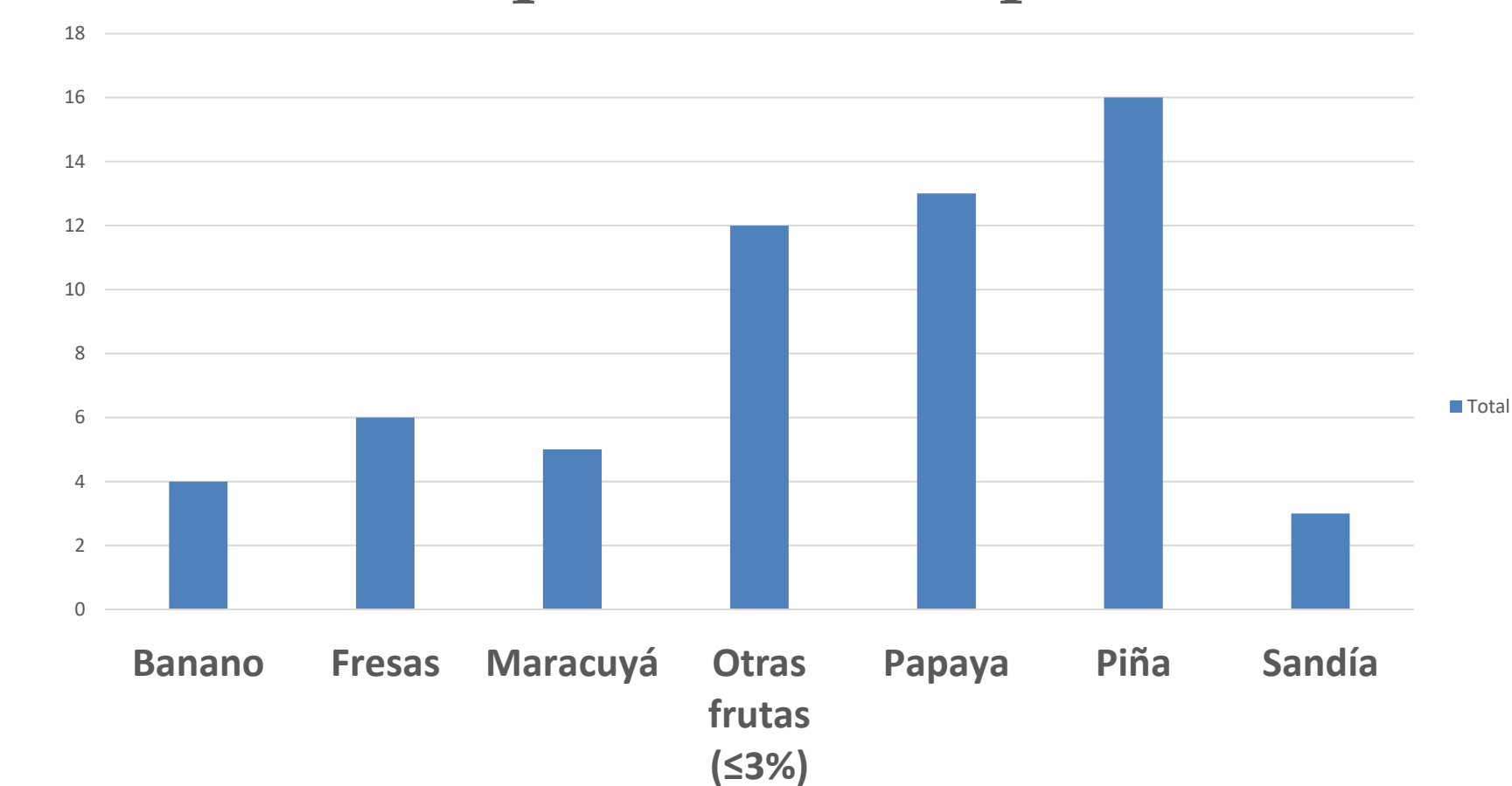
METODOLOGÍA

- El estudio se desarrolló con un enfoque mixto e incluye una encuesta estructurada para identificar los productos del sector hortofrutícola nacional que más se desperdician.
- Por otro lado, Se hicieron diferentes pruebas para encontrar las mejores mezclas de gases para la atmósfera modificada activa (O_2 , N_2 y CO_2).
- Con las tres mejores formulaciones se hacen pruebas de vida útil comparado con el vegetal sin la atmósfera modificada, valorando por medio de análisis sensorial (olor, sabor, turgencia y apariencia) y análisis microbiológicos.
- Se hacen análisis estadísticos para determinar la reducción del desperdicio
- Por último, se determina la viabilidad económica mediante análisis de costo beneficio.

Información de Contacto

bermudezzunigamarialis@gmail.com, ,
danielaEsquivel0301@gmail.com, cmasis@utn.ac.cr,
lennissm22@gmail.com &
ortegafjoseandres@gmail.com

Frutas que más se desperdician



Frecuencia de desperdicio de vegetales

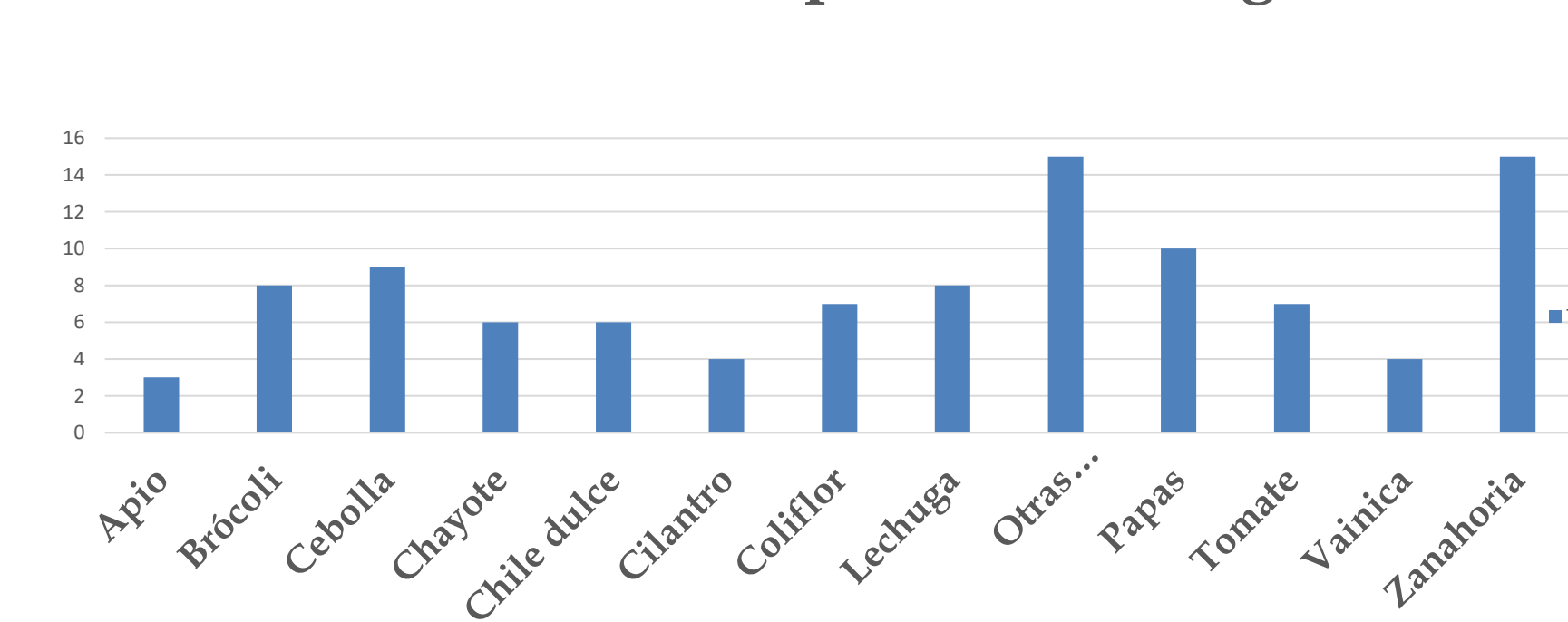


Diagrama de Pareto: frutas con mayor desperdicio.

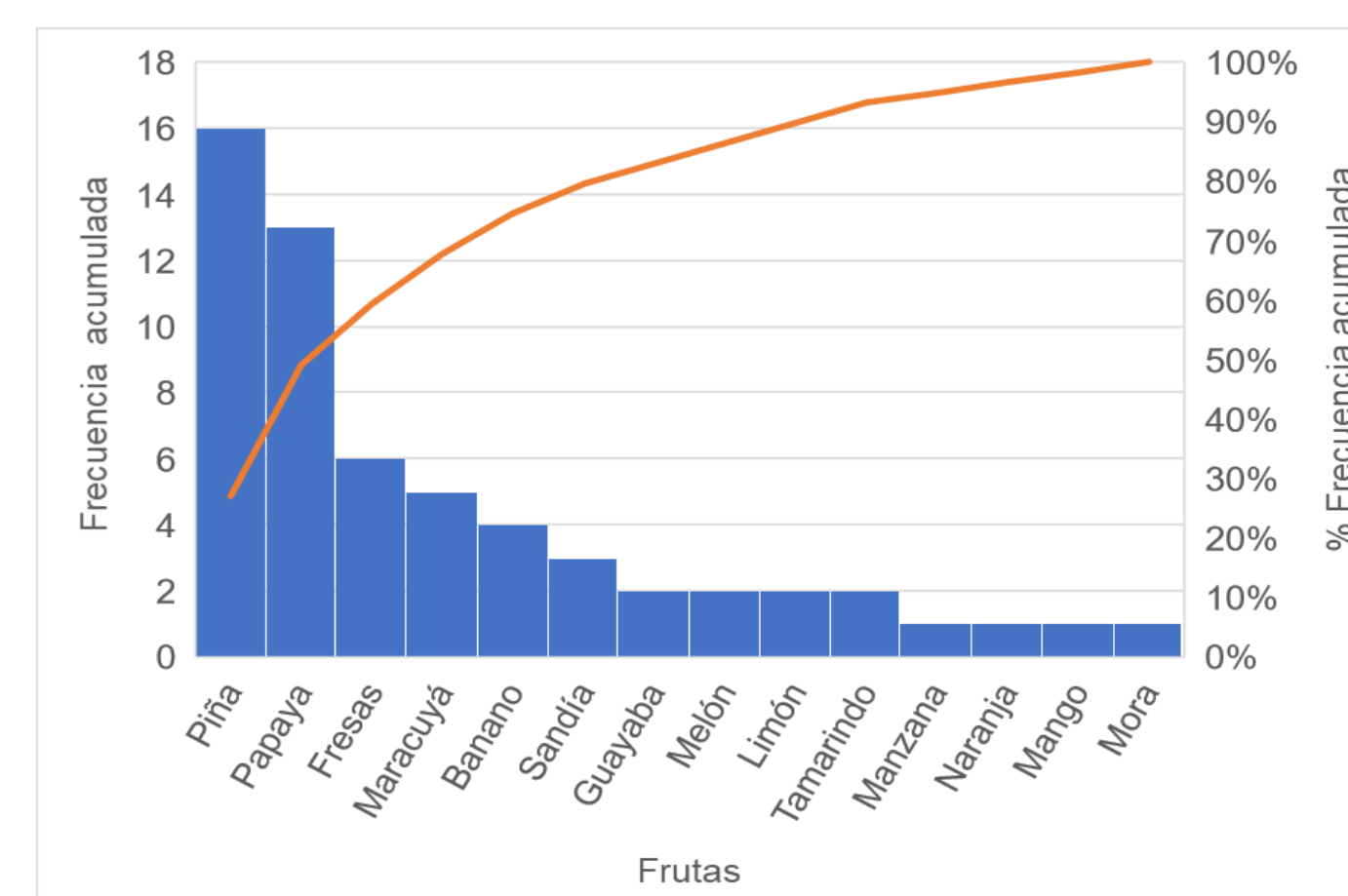
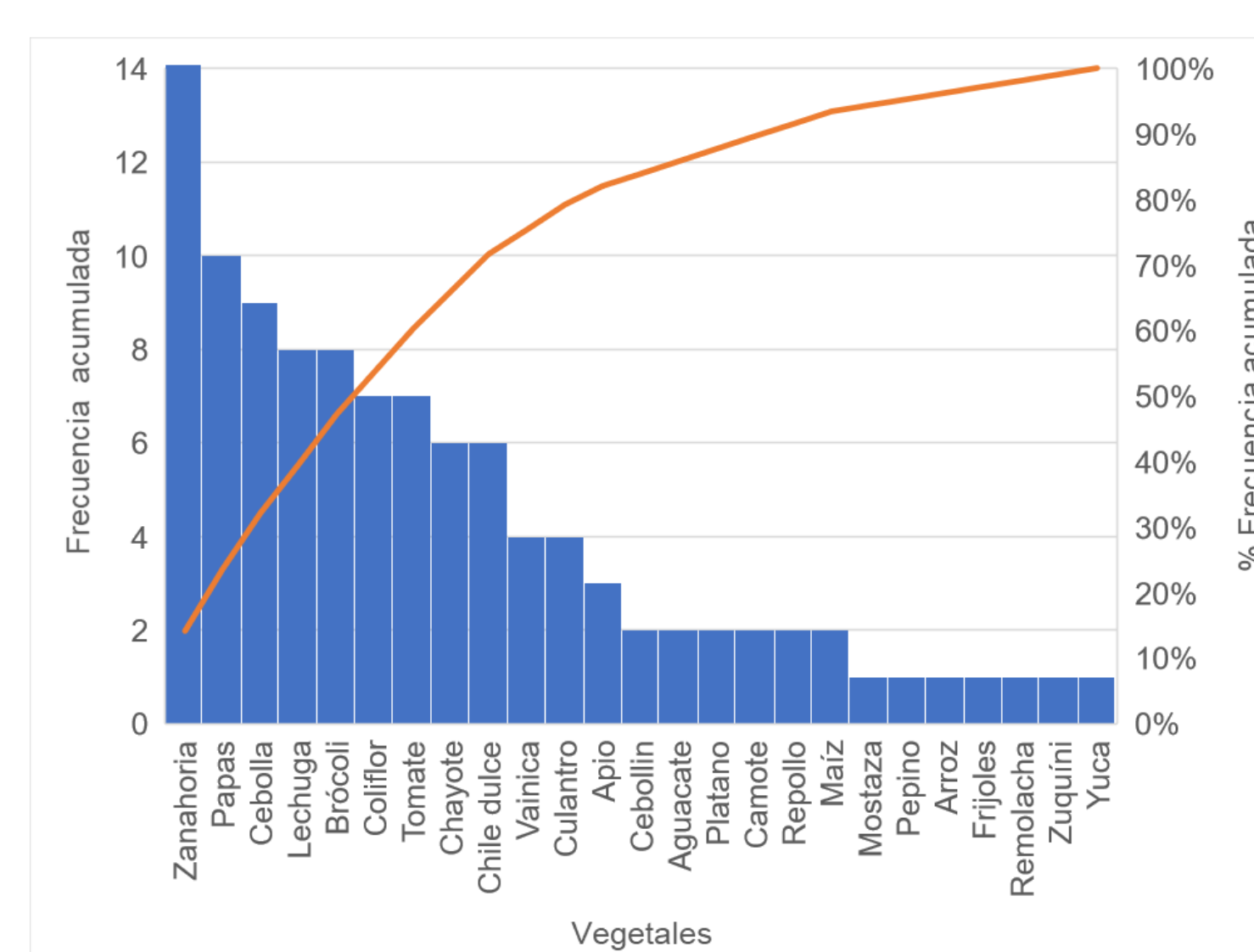


Diagrama de Pareto: vegetales con mayor desperdicio.



Evaluación sensorial de fresa en 9 fórmulas de AMA a los 8 días

Fórmula	Condición ácido cítrico	Aspecto visual	Turgencia	Sabor	Olor
F1	N/A	5	4,8	4,9	5
F2	N/A	4,6	4,2	4,5	4,9
F3	N/A	3,8	4,6	4	3,9
F4	Mínimo	4,2	5	4	4,8
F5	Mínimo	4	4,9	4,2	4,9
F6	Mínimo	3,9	5	4,1	4,7
F7	Máximo	3,5	4,9	3,5	4,5
F8	Máximo	3	4,8	3,2	3,9
F9	Máximo	3,1	4,9	3	3,7

Escala de evaluación: 1 (Muy deficiente) a 5 (Excelente).

Comparación de coeficientes de correlación de Pearson entre Atributos sensoriales y porcentaje de vida útil en frutas y vegetales

Variable	Correlación con % Vida útil (Vegetales)	Correlación con % Vida útil (Frutas)
Aspecto	-0.746	-0.550
Turgencia	-0.742	-0.500
Sabor	-0.702	-0.499
Olor	-0.635	-0.529

PASOS FUTUROS:

Se debe ampliar la cantidad de encuestas y en lo posible hacerlas de manera presencial.

Se podría hacer un estudio de la aplicación de atmósfera modificada activa AMA con alimentos mínimamente procesados, para mantener su calidad en el tiempo.

También se plantea realizar estudios con otros gases como el argón.

RESULTADOS:

- La piña, la papaya y las fresas son las frutas que más desperdicio presentan y en cuanto a los vegetales se tienen la zanahoria, papa y cebolla.
- Las formulaciones de AMA con ácido cítrico no mejoran significativamente el tiempo de vida útil y se obtienen cambios de sabor.
- Se hallaron tres formulaciones de mezcla de gases que producen buenos resultados sobre las frutas y los vegetales en cuanto al tiempo de vida útil y en la evaluación sensorial
- En fresas y zanahorias se alcanzó más del 200% de la vida útil teórica y el deterioro por hongos fue más lento.
- El tratamiento con AMA produce hasta un 30% de disminución de pérdida en fresas y zanahorias, lo que se traduce en menos desperdicio de dinero.

CONCLUSIONES:

- La aplicación nebulizada de atmósfera modificada activa extiende la vida útil de frutas y vegetales de manera significativa, mejorando su estabilidad microbiológica y sensorial.
- Las formulaciones con concentraciones bajas de ácido cítrico no fueron las más efectivas y aceptadas por los panelistas.
- El método propuesto es económicamente viable y ambientalmente responsable, ya que reduce el desperdicio y los costos asociados a la reposición de productos dañados.

RECURSOS Y REFERENCIAS:

- Valerga, L., Darré, M., Trigotil, Y., Concellón, A. y Lemoine, M. L. (2018). Compatibilidad y calidad de una mezcla de frutas frescas cortadas envasadas en atmósfera modificada. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, 19(1), 1-14. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81355612007>
- Salas, L., Delgado, G., Preciado, P., Fuentes, G., Garay, A. y Castruita, S. (2018). Aplicación de ácido cítrico incrementa la calidad y capacidad antioxidante de germinados de lenteja. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 20. Recuperado de <https://doi.org/10.29312/remexa.v0i20.999>
- FAO. (2011). Pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo: Alcance, causas y prevención. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Recuperado de <https://www.fao.org/3/i2697s/i2697s.pdf>