



Influencia de los envases en la preservación de arándanos



Sebastián Cáceres K.

Gerente Técnico



Manejo de la fruta en post-cosecha



Mantener la firmeza

Inhibir el desarrollo de pudriciones

Logística de cosecha



Cadena de frío



Tecnologías Post-cosecha



Cámara de enfriamiento pasivo y almacenamiento

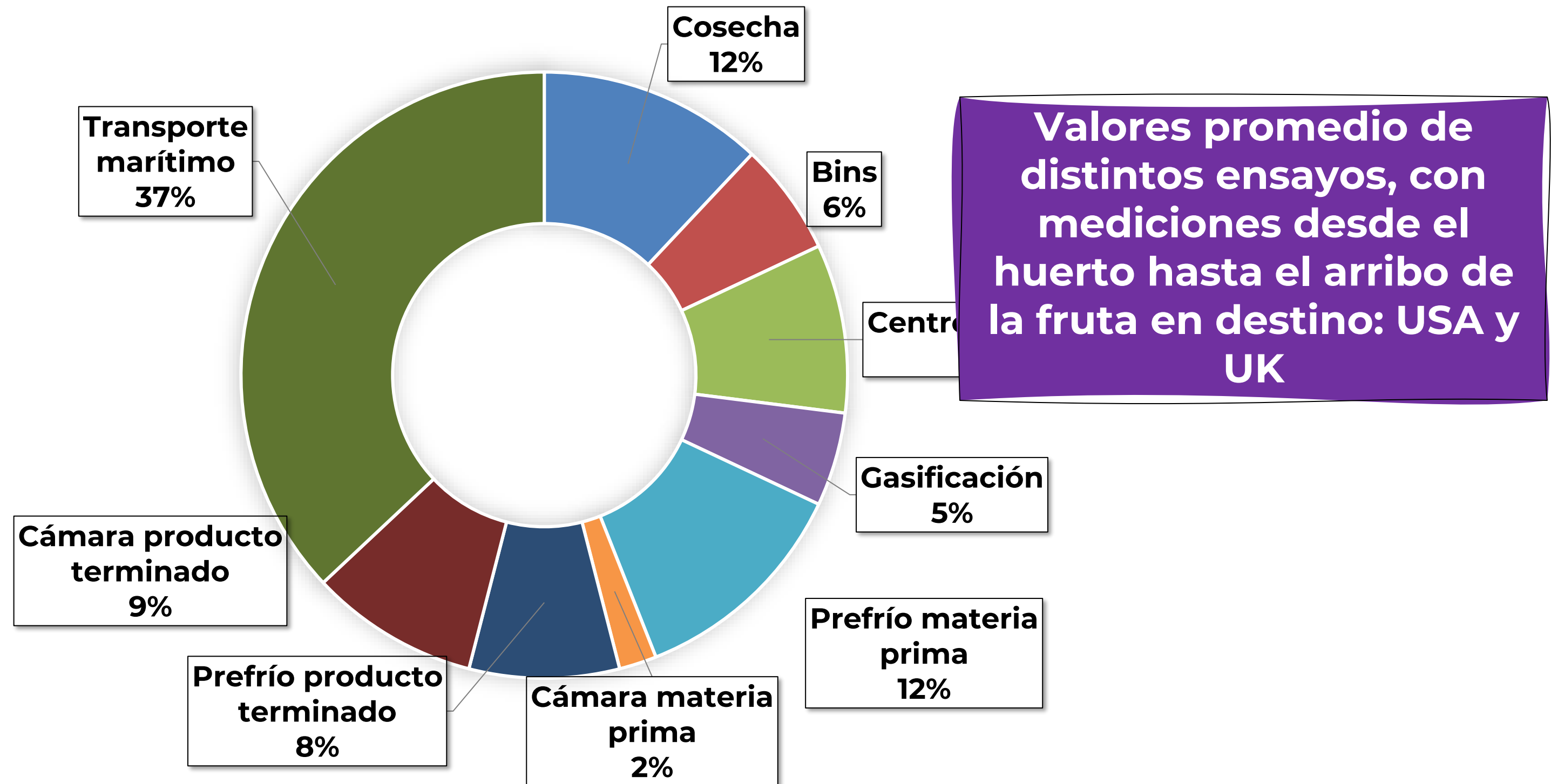
Temperatura y humedad relativa de las cámaras

Temperatura en la sala de proceso

Antecedentes Bibliográficos



¿Dónde se deshidrata la fruta?

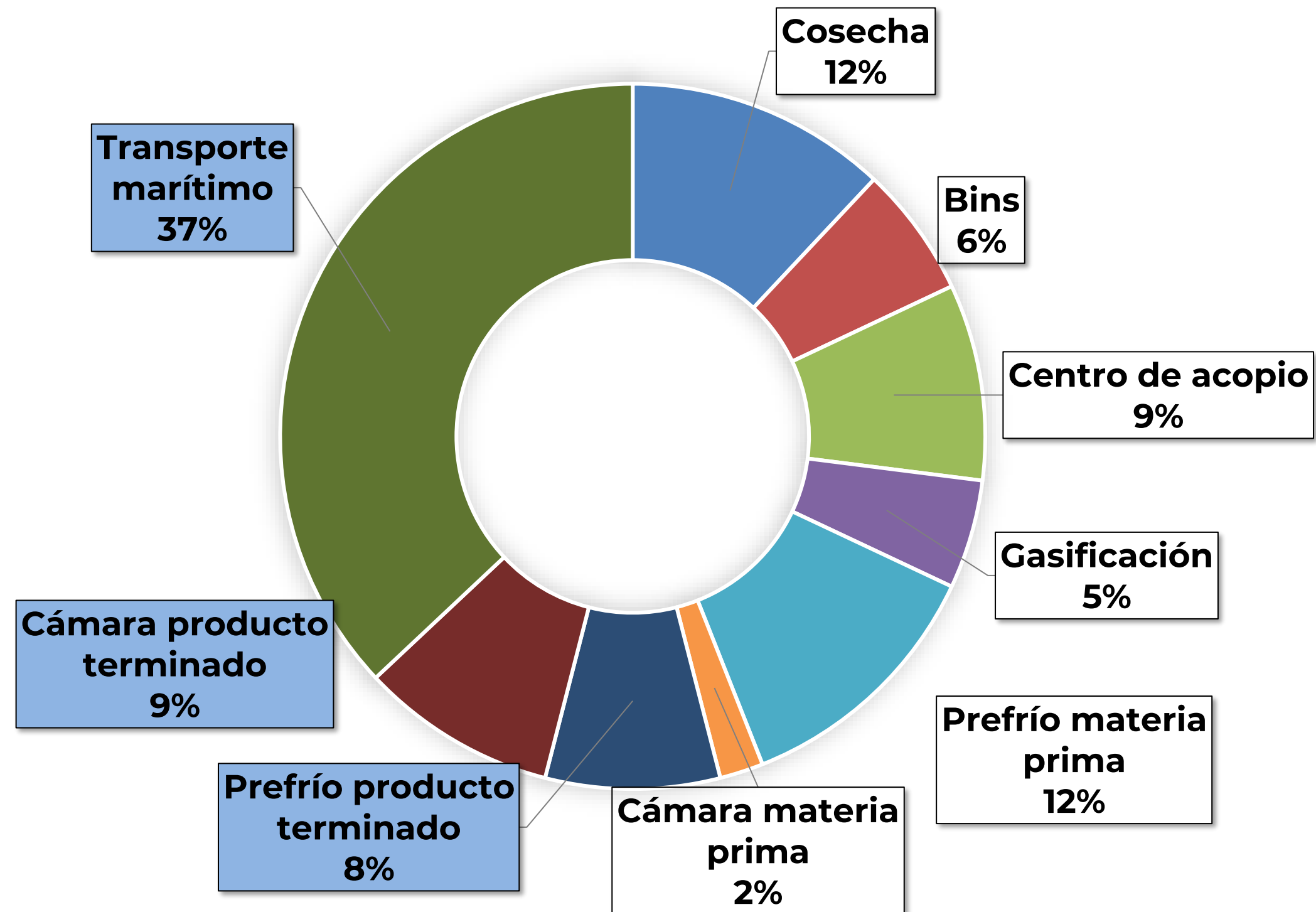


Fuente: Valentina Vesely, Proyectos industriales Johnson

Antecedentes Bibliográficos

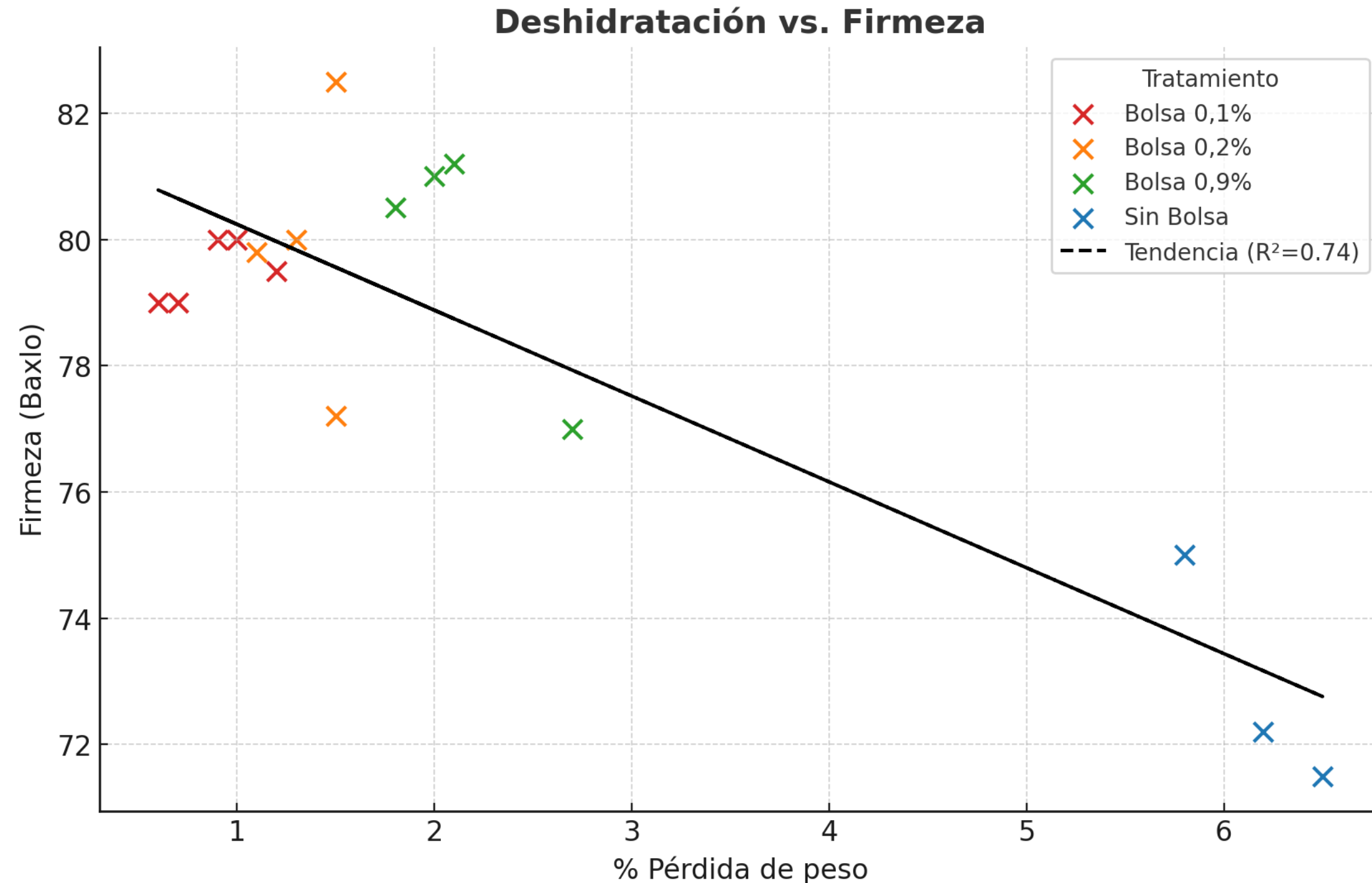


¿Dónde se deshidrata la fruta?



Fuente: Valentina Vesely, Proyectos industriales Johnson

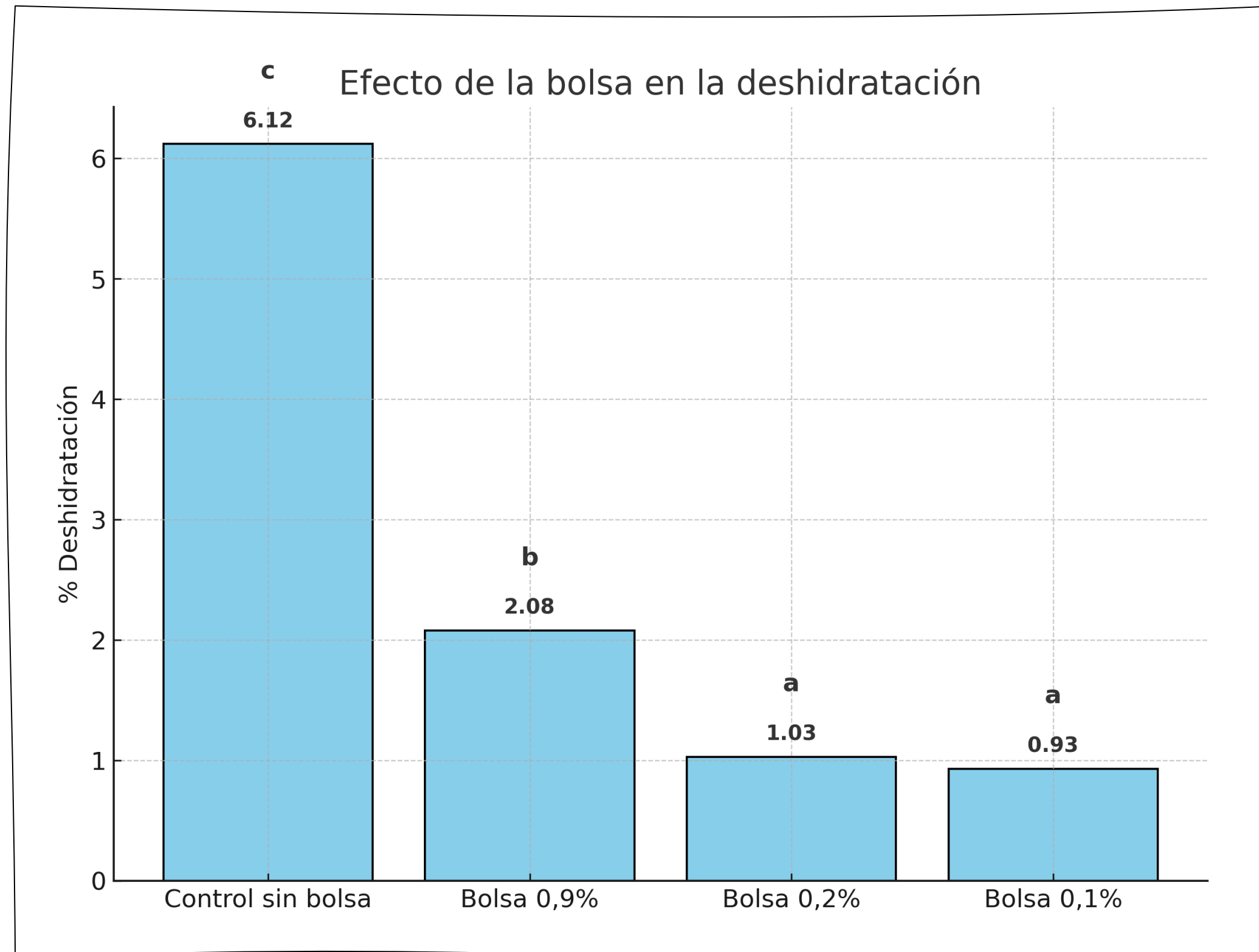
Relación entre deshidratación y la pérdida de firmeza durante almacenamiento y/o transporte



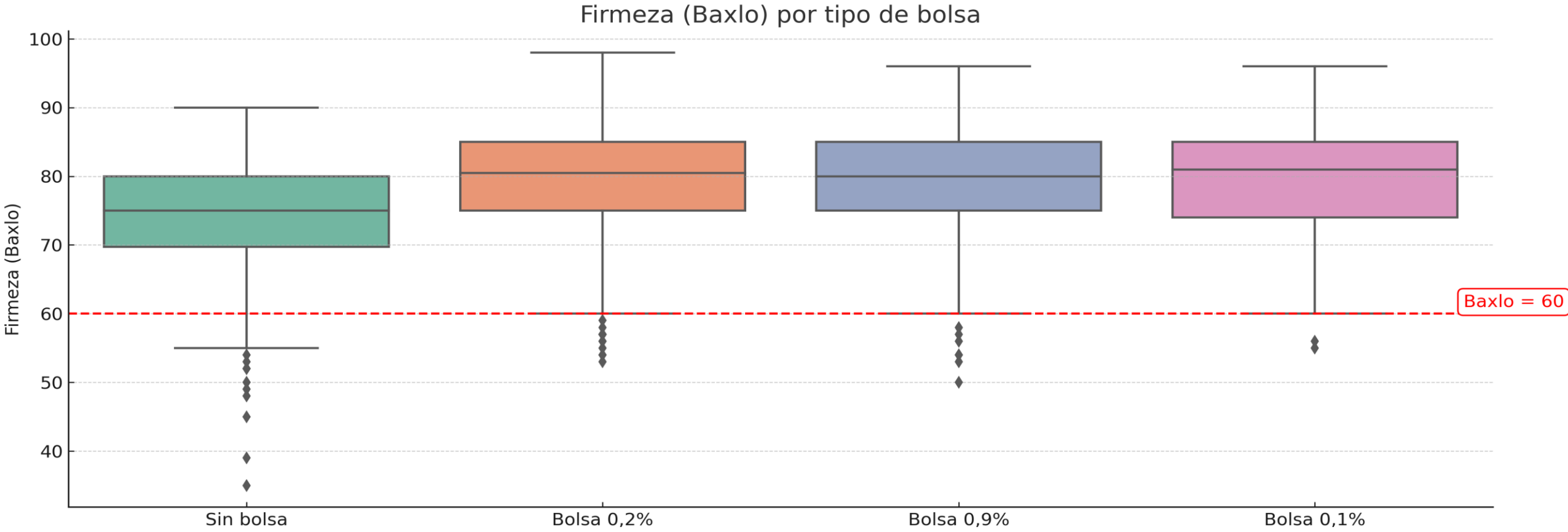
❖ Duke de Curicó almacenada durante 35 días en laboratorio de Quimas S.A. (94% Humedad Relativa)

❖ Formato 4,4oz

Relación entre la **ventilación** de la bolsa y la **deshidratación** (medida como pérdida de peso)



Ventilación de los envases y su influencia en la pérdida de firmeza

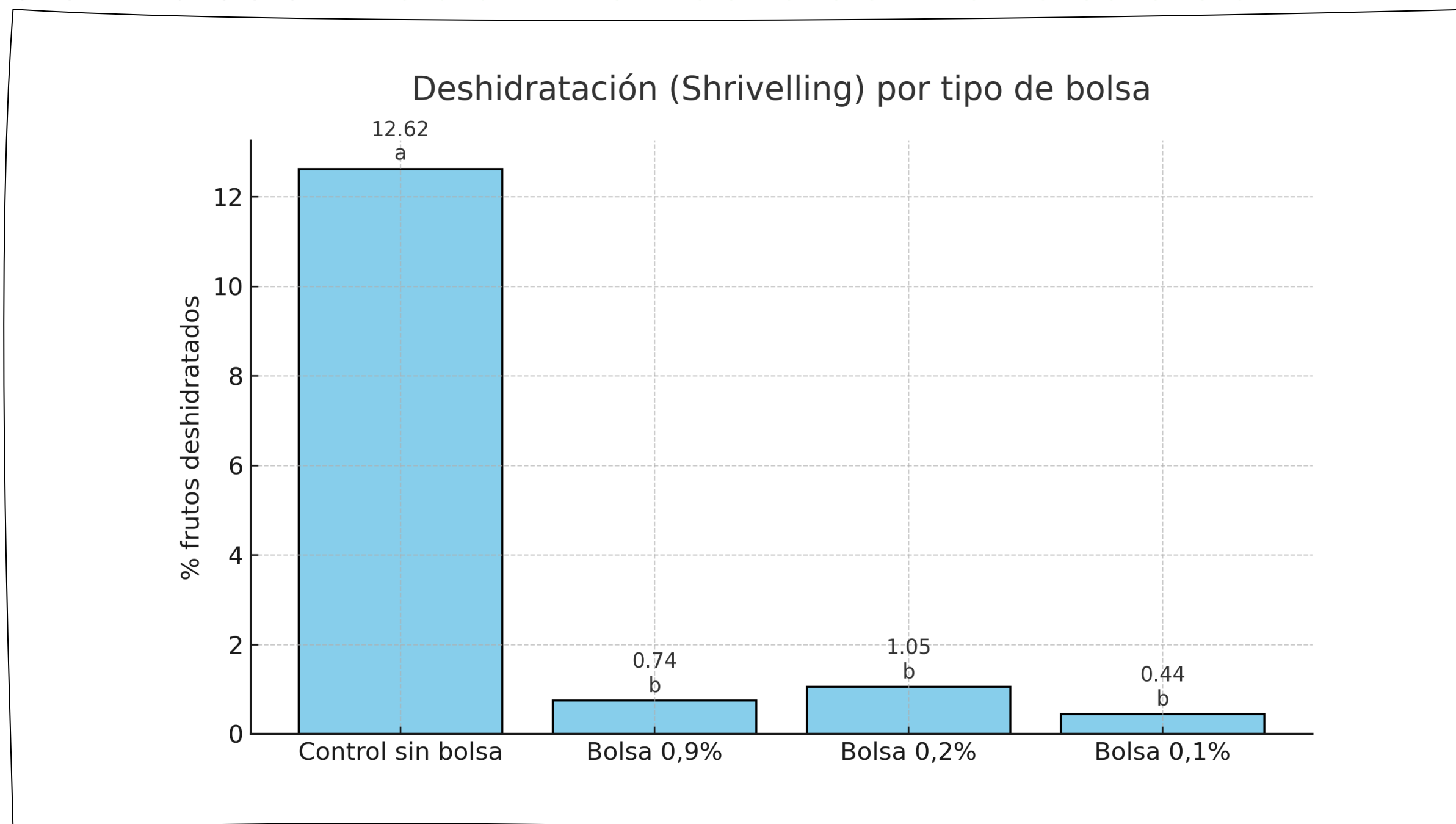


Bolsa	Promedio (Baxlo)	% ≤ 60 Baxlo	% entre 60 y 75 Baxlo
Sin bolsa	73,16 a	12,50%	38,50%
Bolsa 0,9%	79,58 b	2,83%	23,33%
Bolsa 0,2%	79,75 b	2,00%	23,67%
Bolsa 0,1%	79,67 b	2,00%	28,33%

n= 1700 muestras. Data Quimas

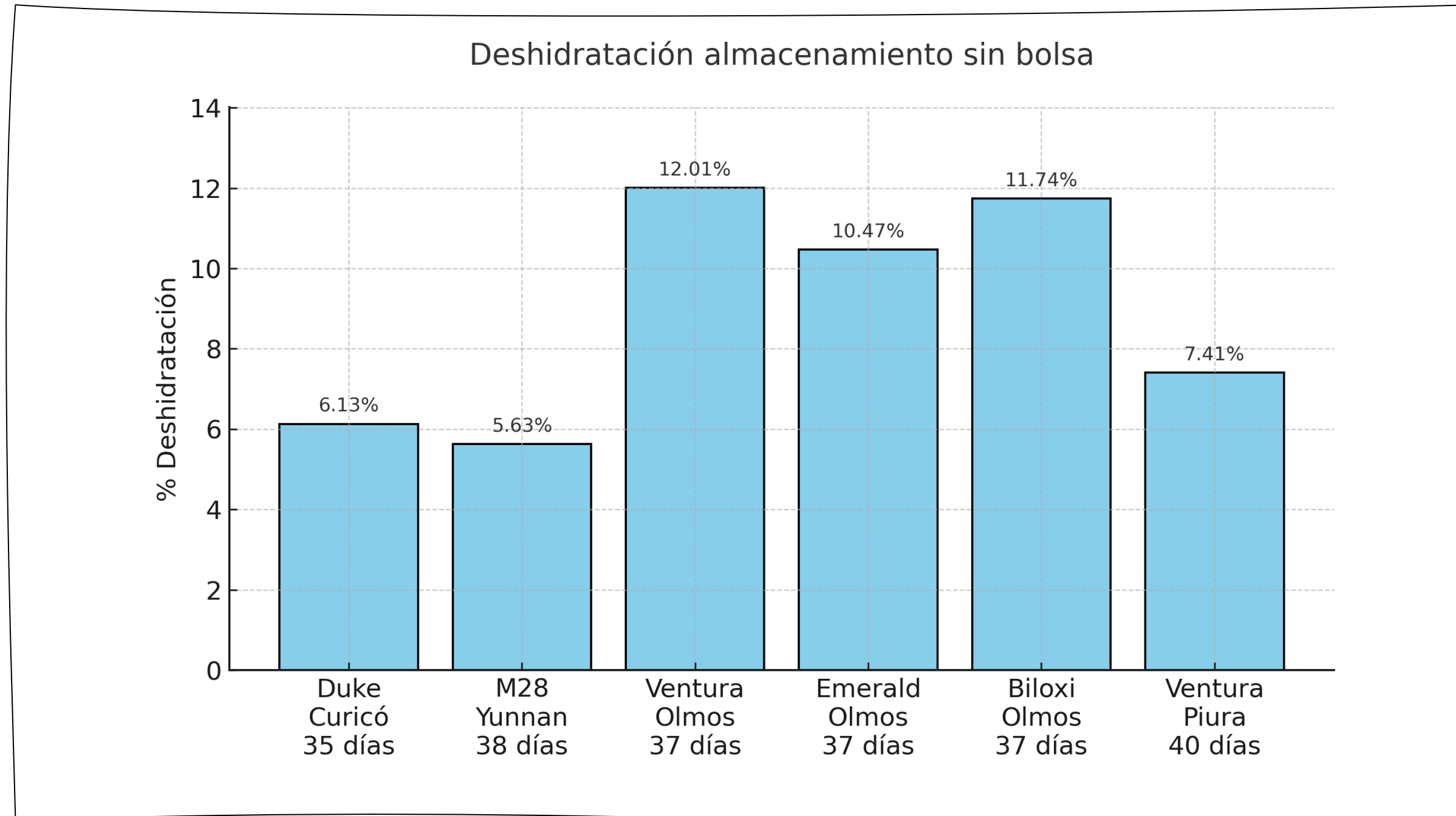
- ❖ Las muestras almacenadas sin bolsa durante 35 días presentaron sobre un 50% de fruta en categoría blanda (Bajo 60 unidades Baxlo) y sensitiva (entre 61 y 75 unidades Baxlo)
- ❖ No hubo diferencias significativas entre los tratamientos con bolsa en términos de firmeza.

Ventilación de los envases y su influencia en la incidencia de frutos **visualmente deshidratados**



- ❖ El porcentaje de frutos con síntomas visibles de deshidratación, también fue significativamente mayor en el tratamiento sin bolsa.
- ❖ No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos con bolsa en términos de incidencia de frutos visualmente deshidratados.

Ventilación de los envases y su influencia en la deshidratación

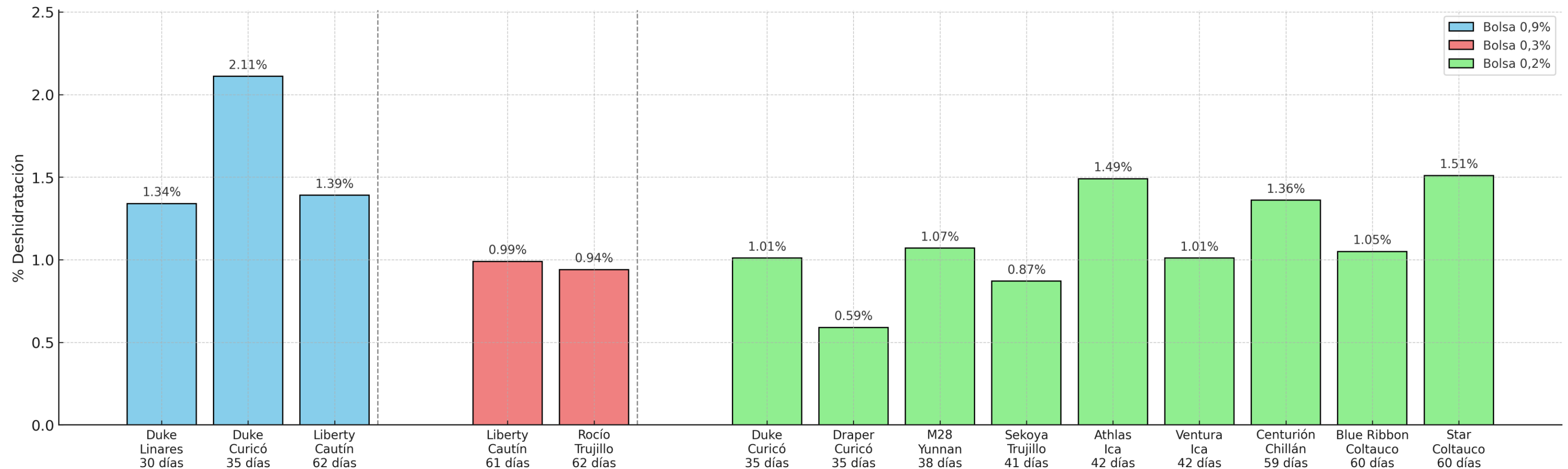


❖ Ninguna variedad que hayamos estudiado de ninguna zona geográfica, se comporta bien en un almacenamiento sin bolsa

Ventilación de los envases y su influencia en la deshidratación



Deshidratación por tipo de bolsa

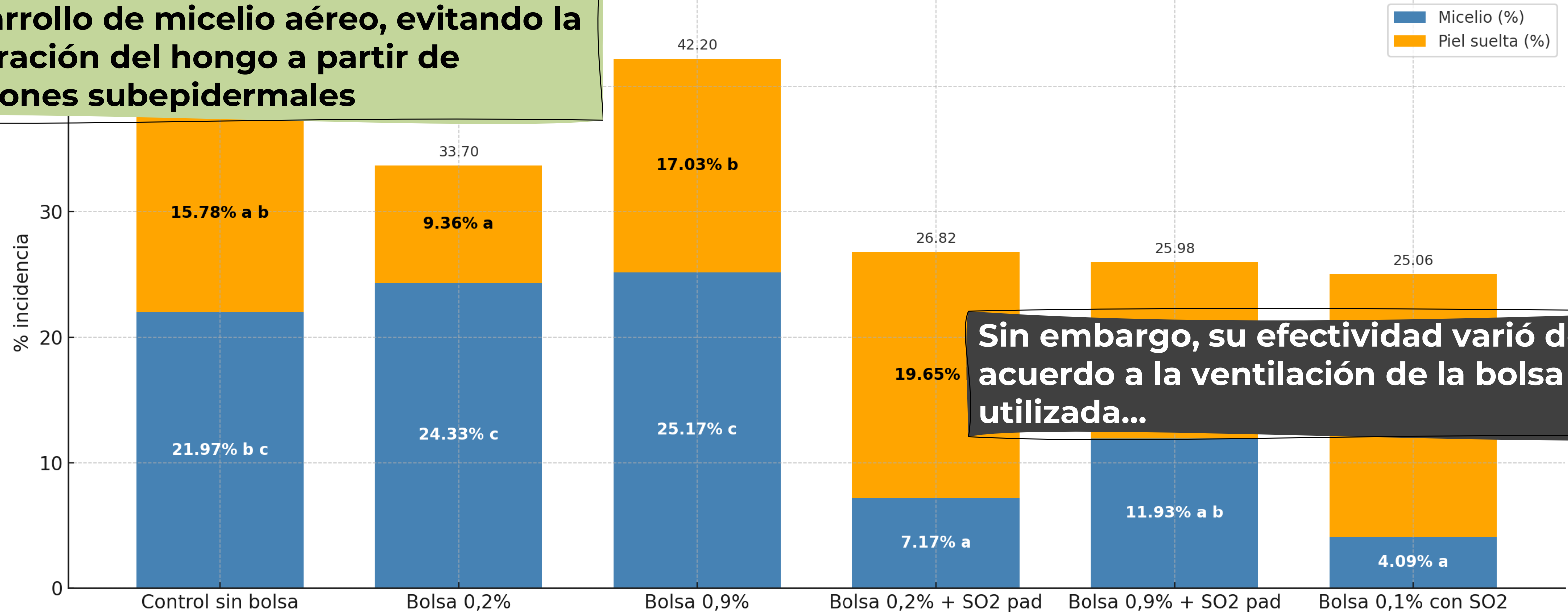


Aunque la **ventilación de la bolsa** es un factor importante en la deshidratación, **no actúa de manera aislada**: cada cultivar tiene distinta susceptibilidad a pérdida de peso; la **zona de cultivo** condiciona el clima y consecuentemente la tasa respiratoria y el **manejo agronómico** previo, como riego y nutrición, impacta en la condición inicial de la fruta.

Ventilación de los envases y su influencia en el desarrollo de pudriciones

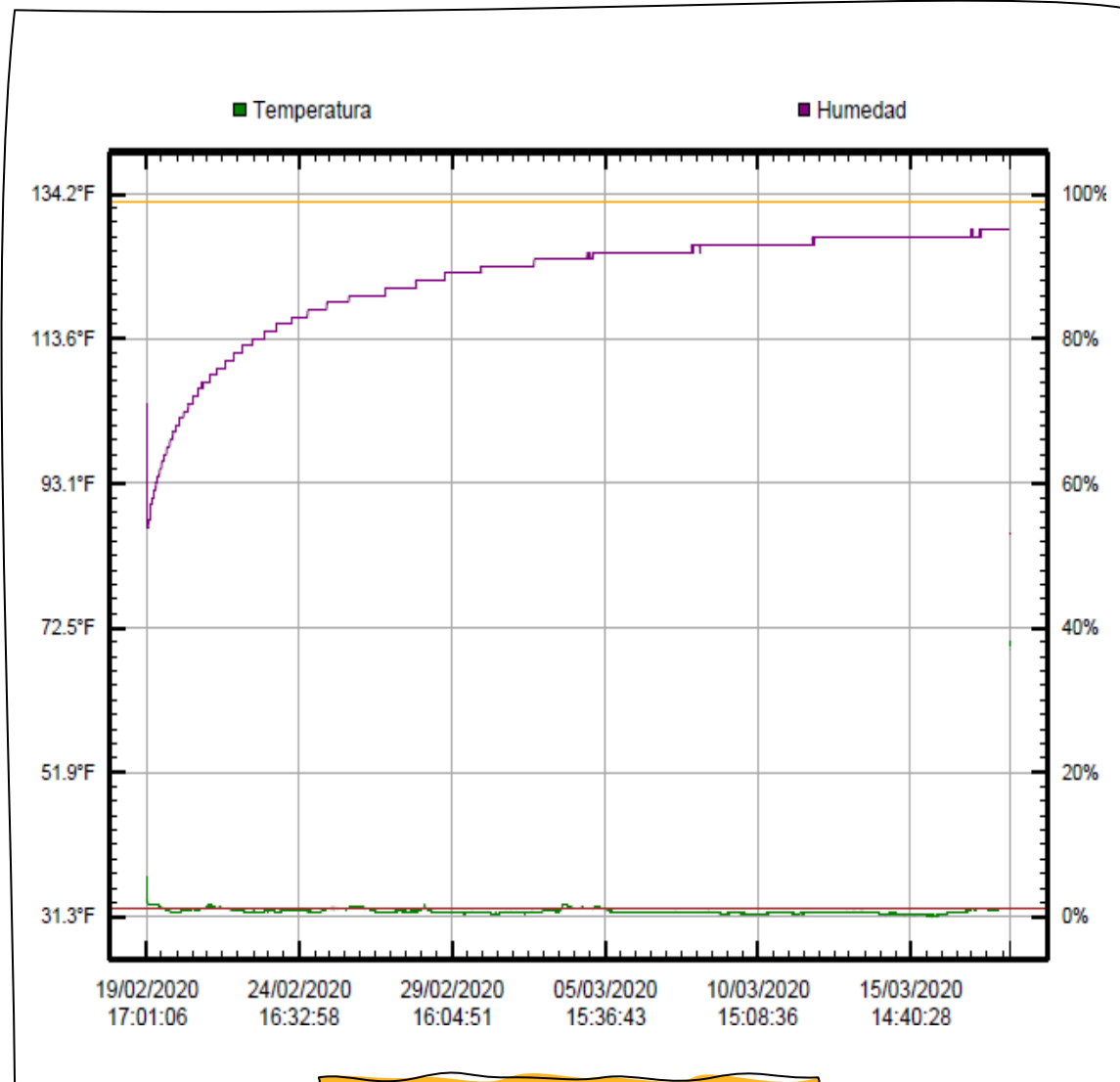
Incorporar SO₂ reduce significativamente el desarrollo de micelio aéreo, evitando la proliferación del hongo a partir de infecciones subepidermales

ia de micelio y piel suelta por tratamiento

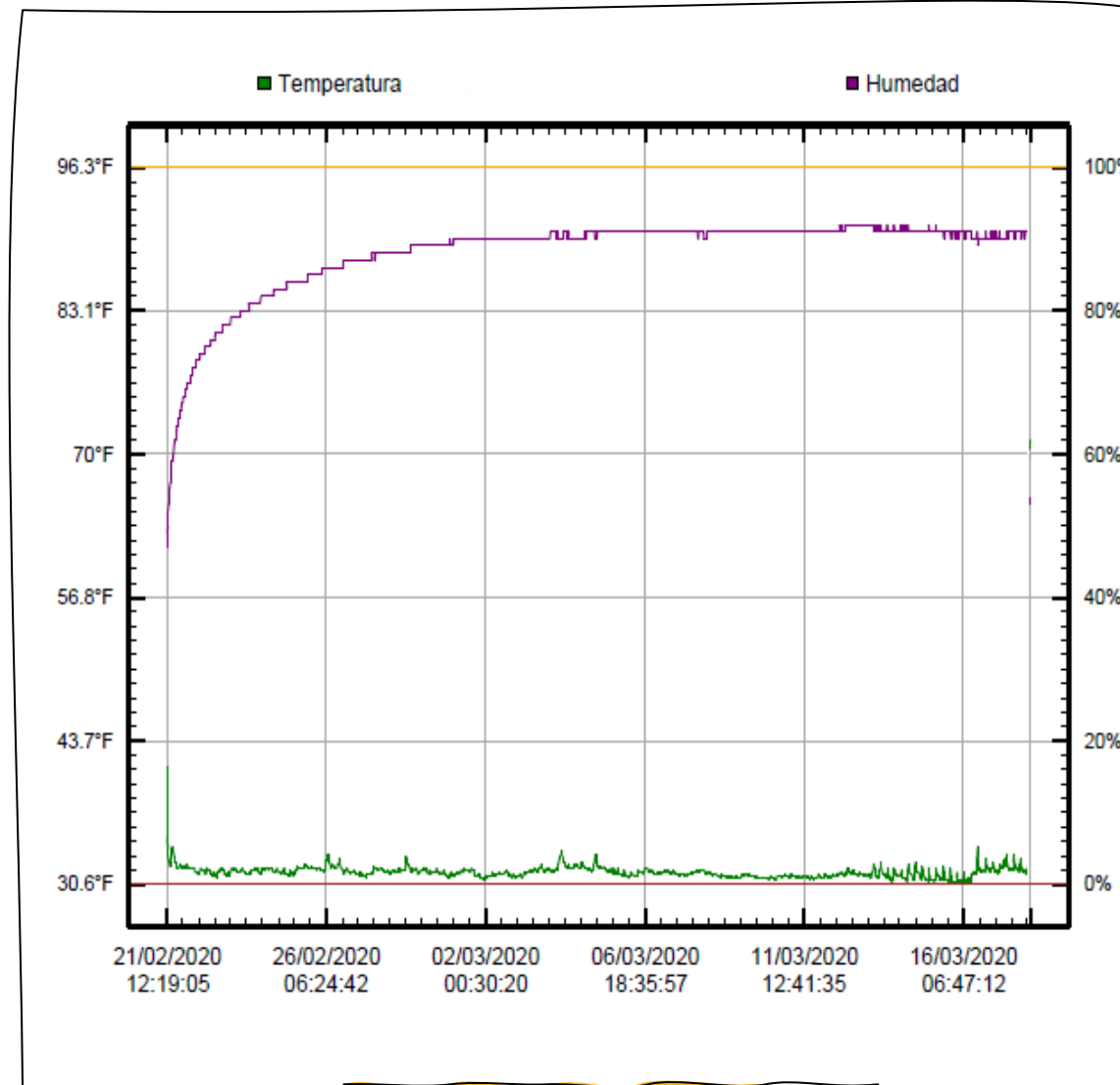


Sin embargo, su efectividad varió de acuerdo a la ventilación de la bolsa utilizada...

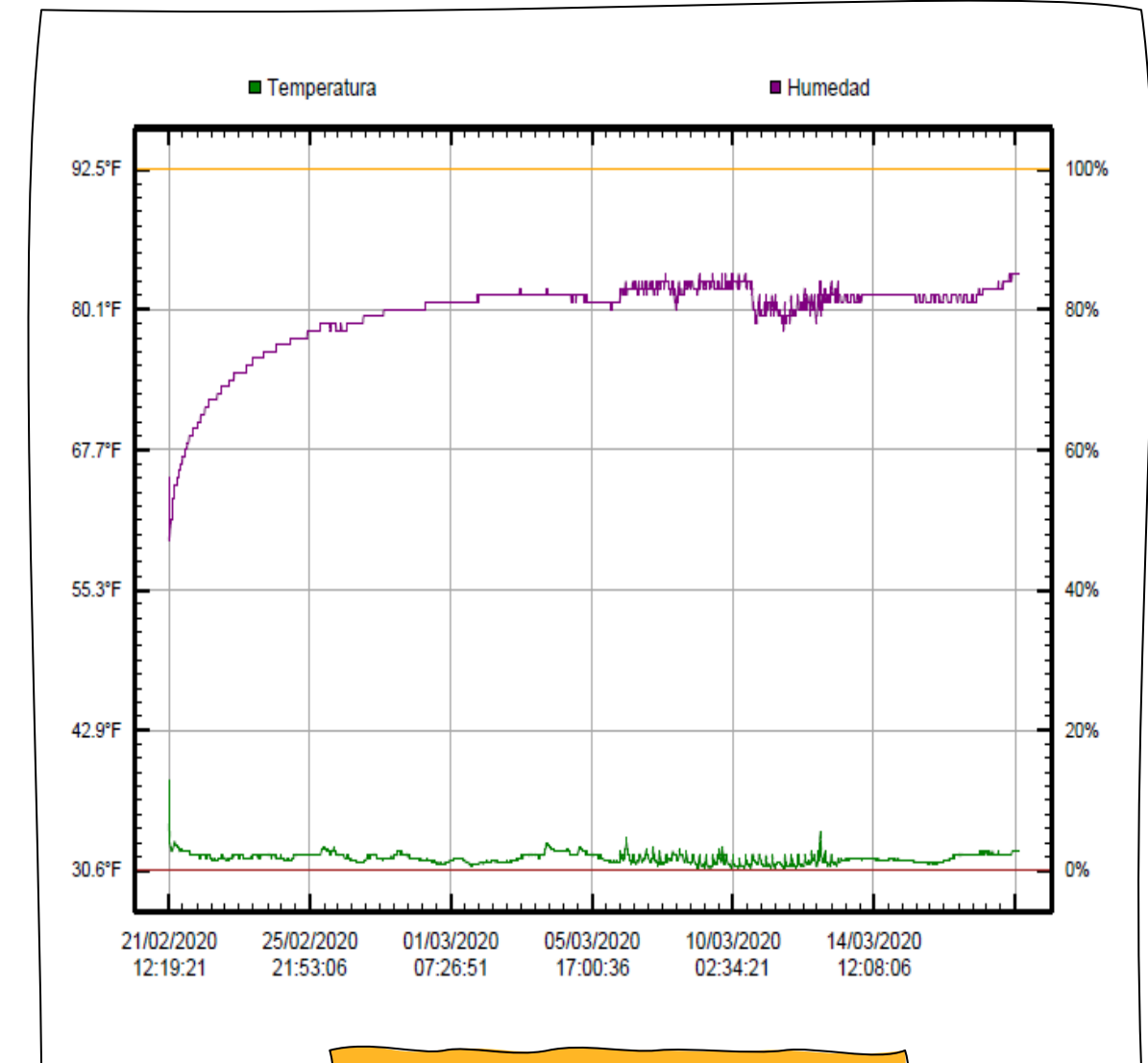
Ventilación de los envases y Humedad Relativa



Bolsa AM: >95%HR



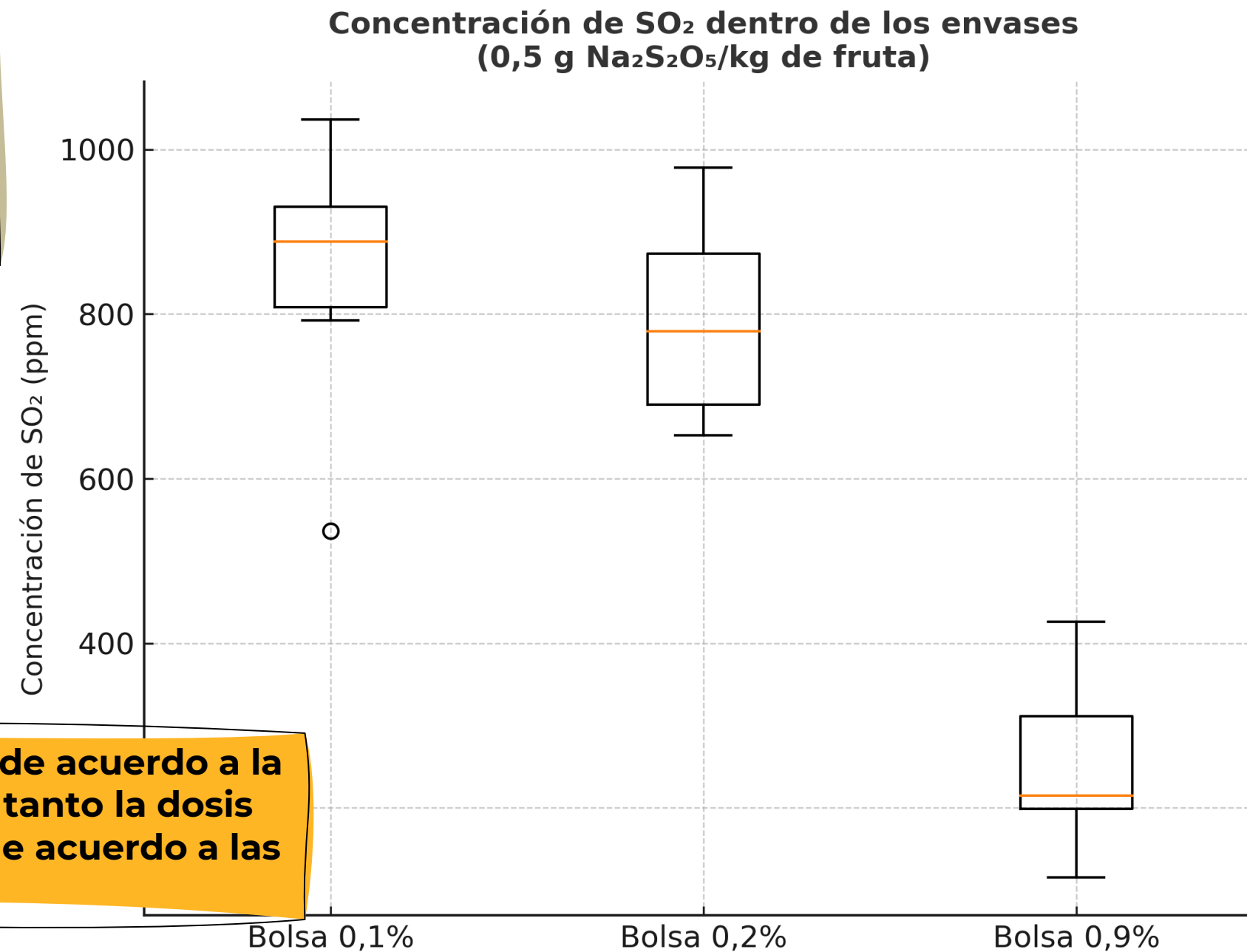
Bolsa 0,3%: ~90%HR



Bolsa 0,9%: 80-85%HR

Ventilación de los envases y su influencia en la concentración de Anhídrido Sulfuroso (SO_2)

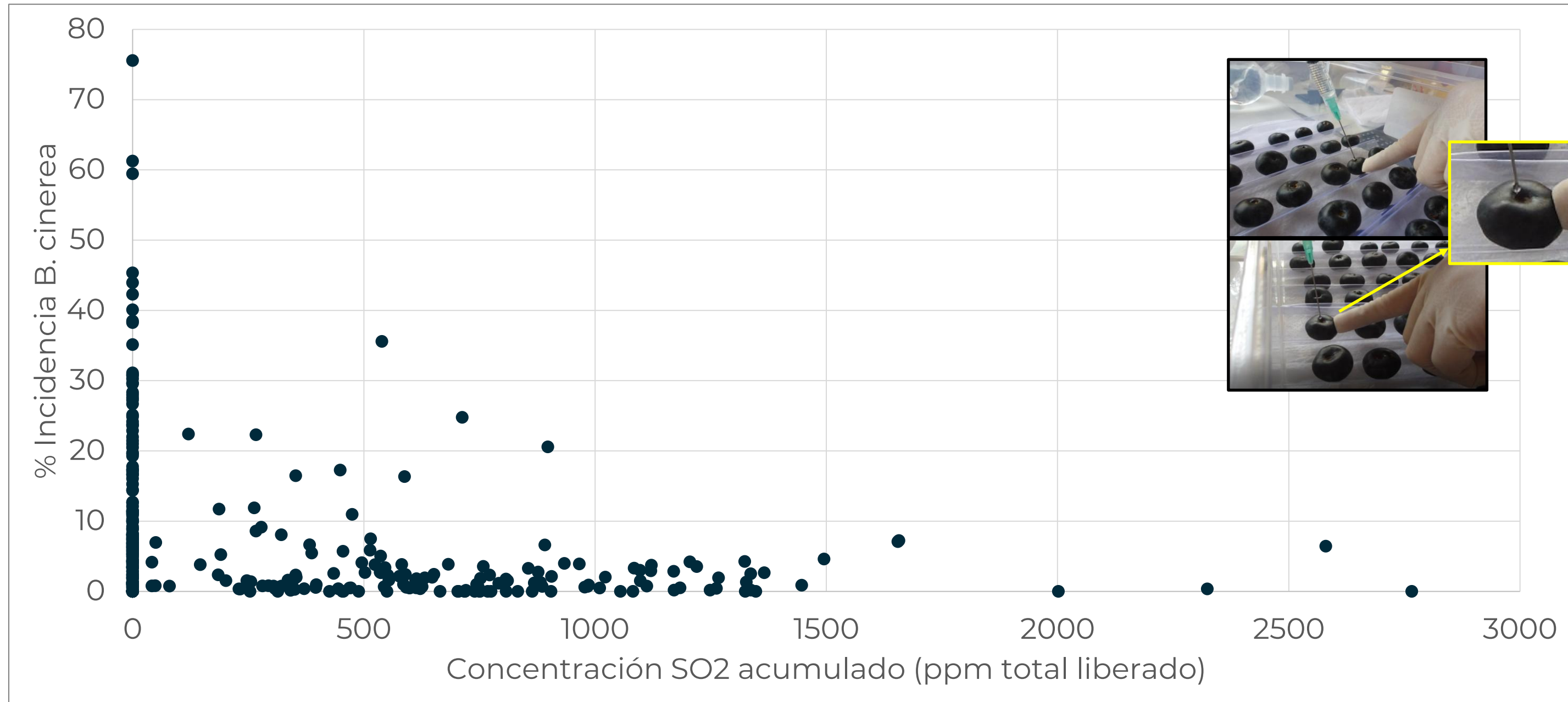
Las concentración de SO_2 total representa la integral de la función obtenida al construir una curva de emisión, es decir, todo el gas que generó un dispositivo durante el período de estudio. Por cada tratamiento se realizan 6 repeticiones, la variabilidad de las repeticiones está representada por el tamaño del boxplot



Las concentración de SO_2 varían de acuerdo a la ventilación de los envases, por lo tanto la dosis de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ deben ser ajustadas de acuerdo a las características de la bolsa

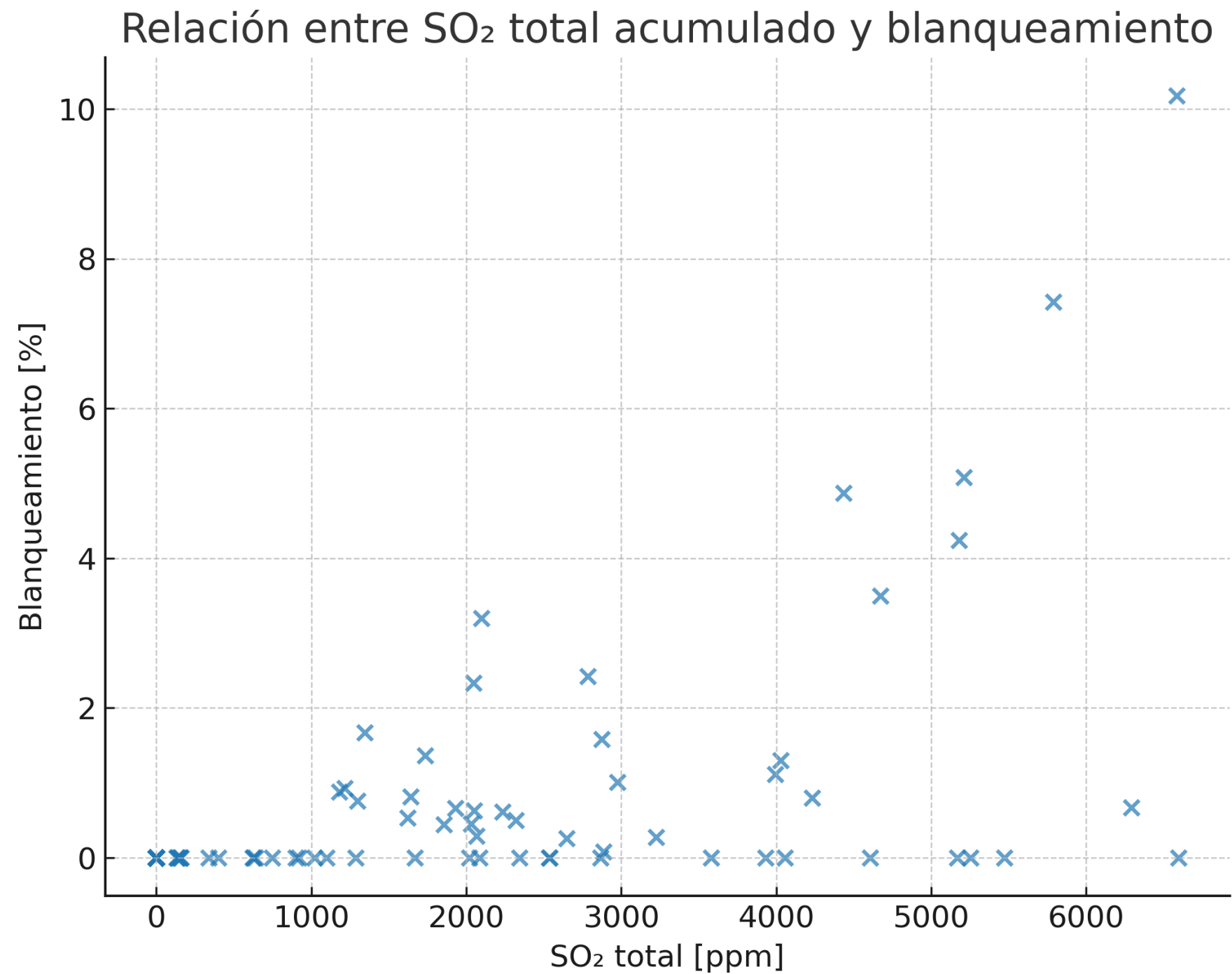
35 días = 840 horas

Relación entre el concepto **SO2 acumulado** y el control de **Botrytis**



Laboratorio Quimas. N= 303 muestras mantenidas a 0°C por 35 a 44 días

Concentración total de SO_2 y su efecto sobre el blanqueamiento (fitotoxidad por SO_2)



Tipos de bolsa para el embalaje de arándanos



Capuchones



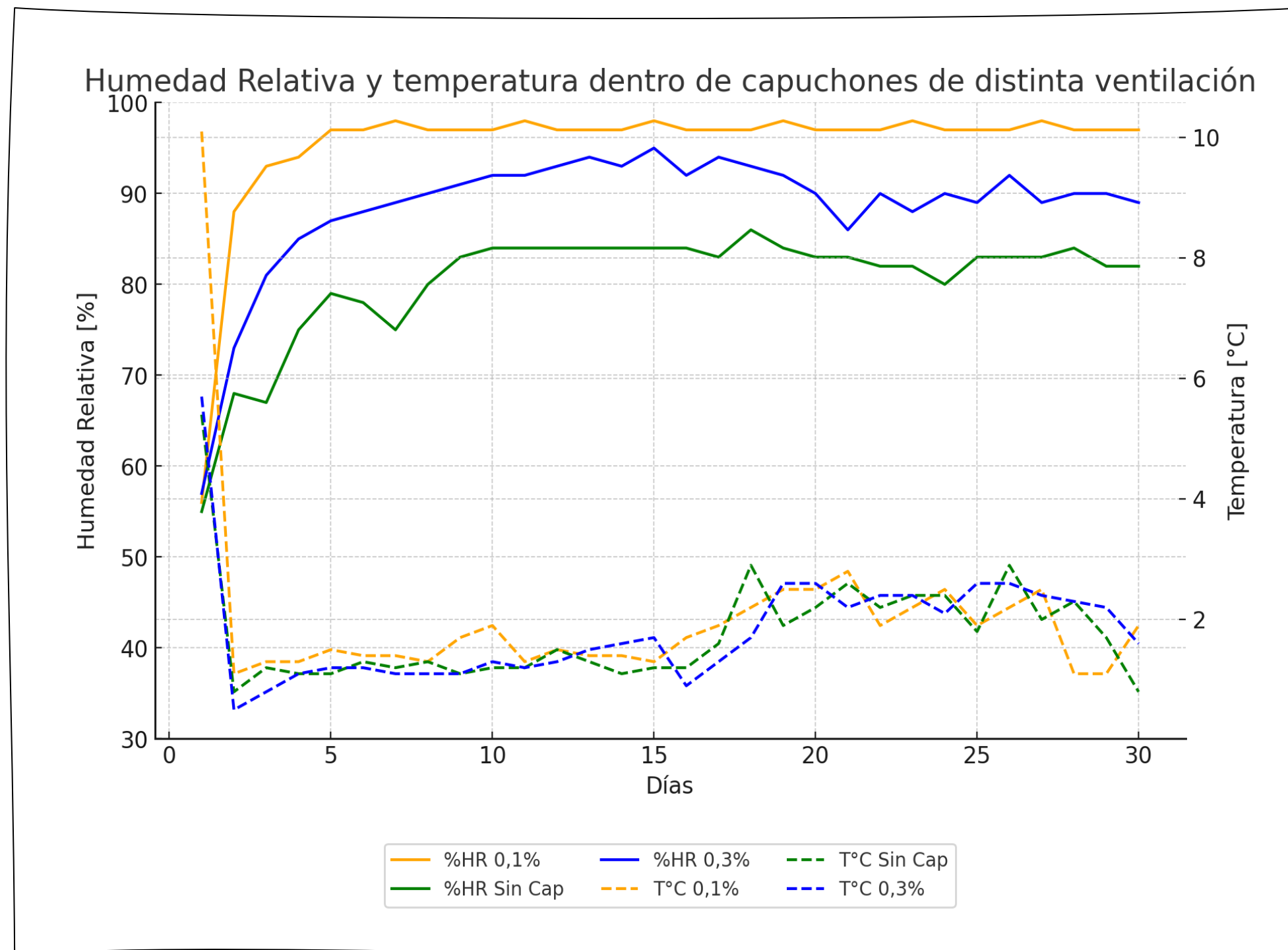
Bolsa perforada de caja



Bolsa AM

Humedad Relativa en capuchones de distinta

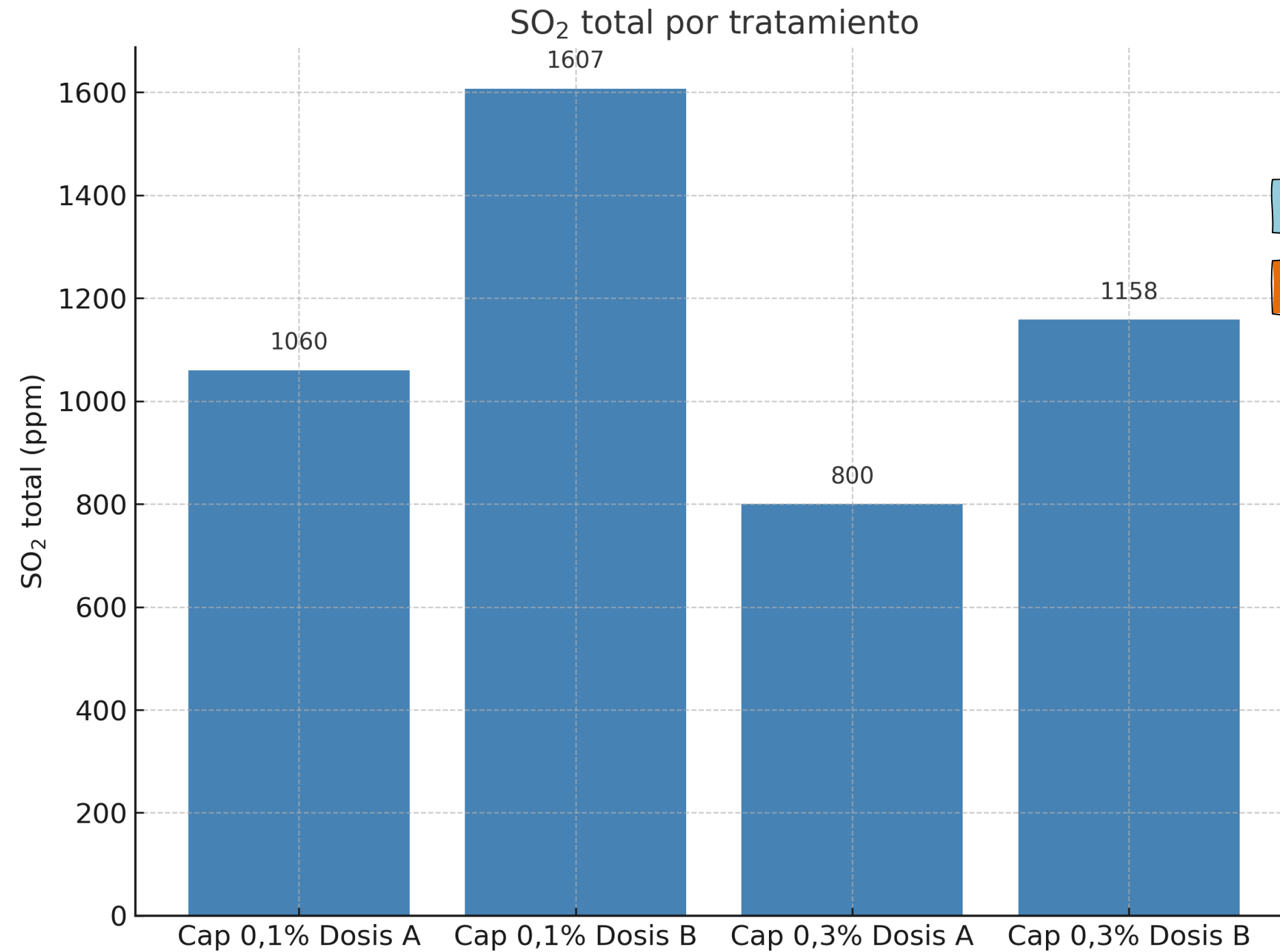
ventilación



Arándanos Draper de Los Ángeles, cosechados y almacenados durante 30 días en cámara frigorífica del cliente
Formato 42x125g y 12x500g con 2 o 3 láminas SmartPac

Concentración total de SO_2 en capuchones de distinta

ventilación

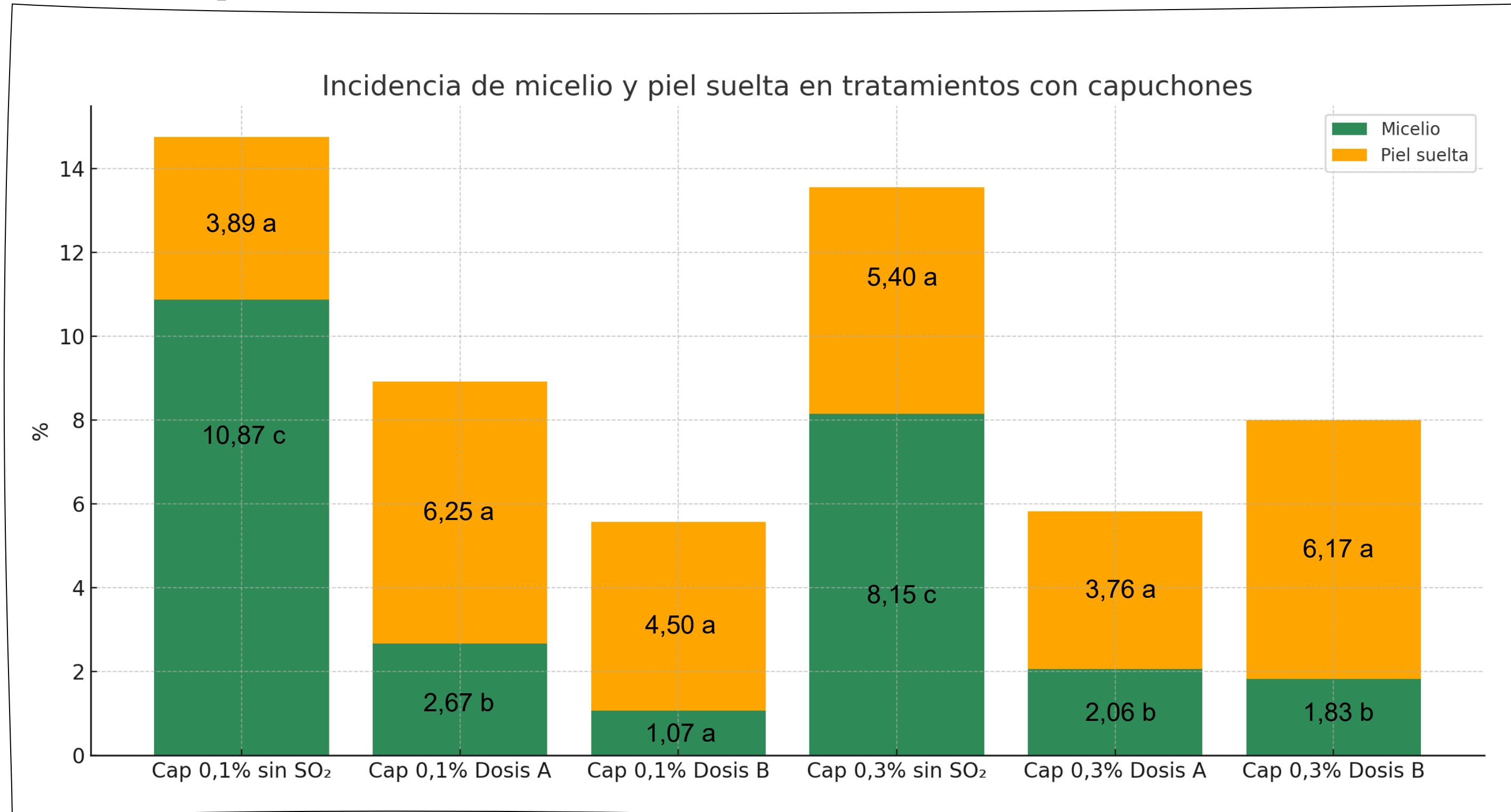


Dosis A: 0,5grs $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ / Kg de fruta

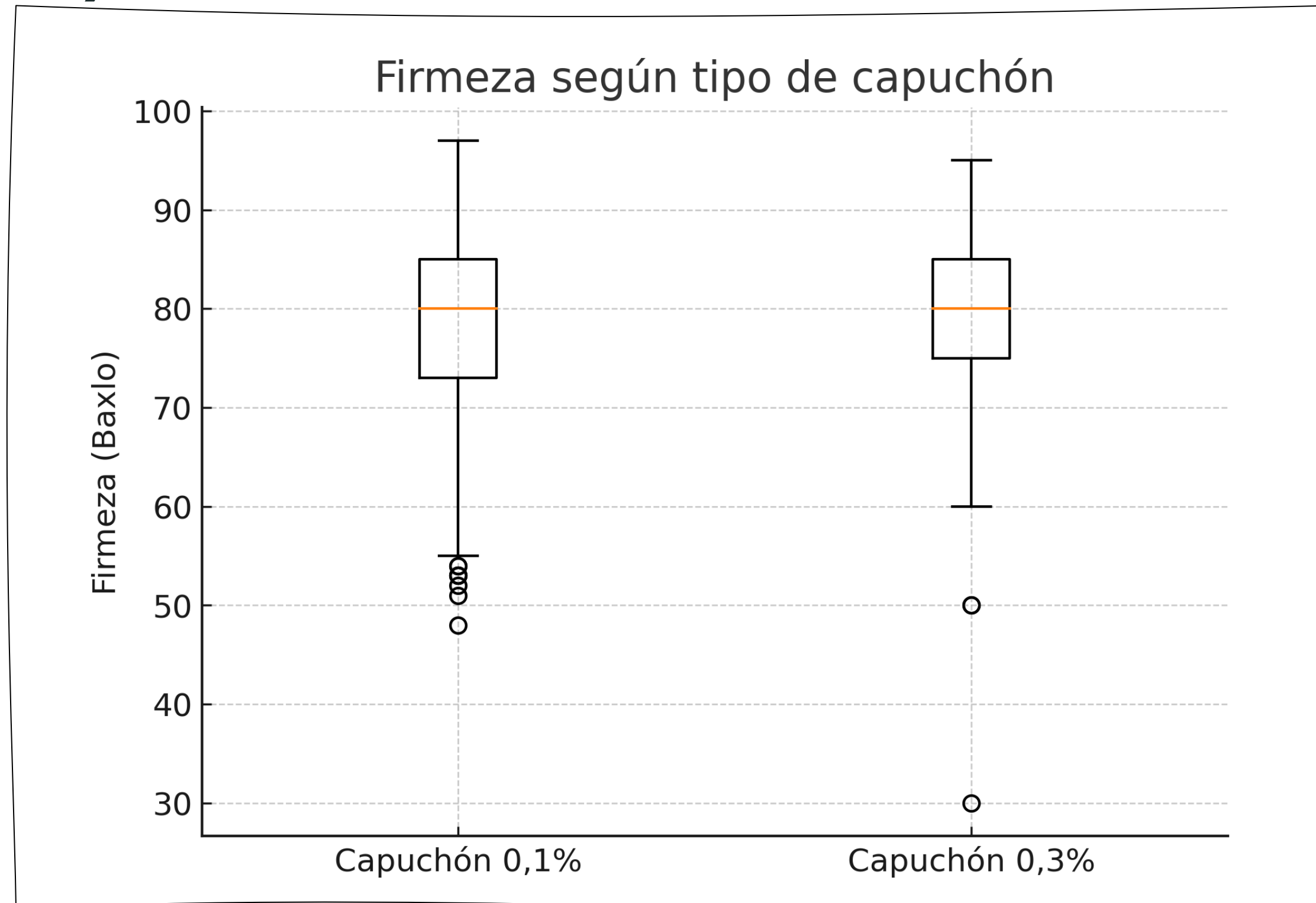
Dosis B: 0,8grs $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ / Kg de fruta

30 días = 720 horas

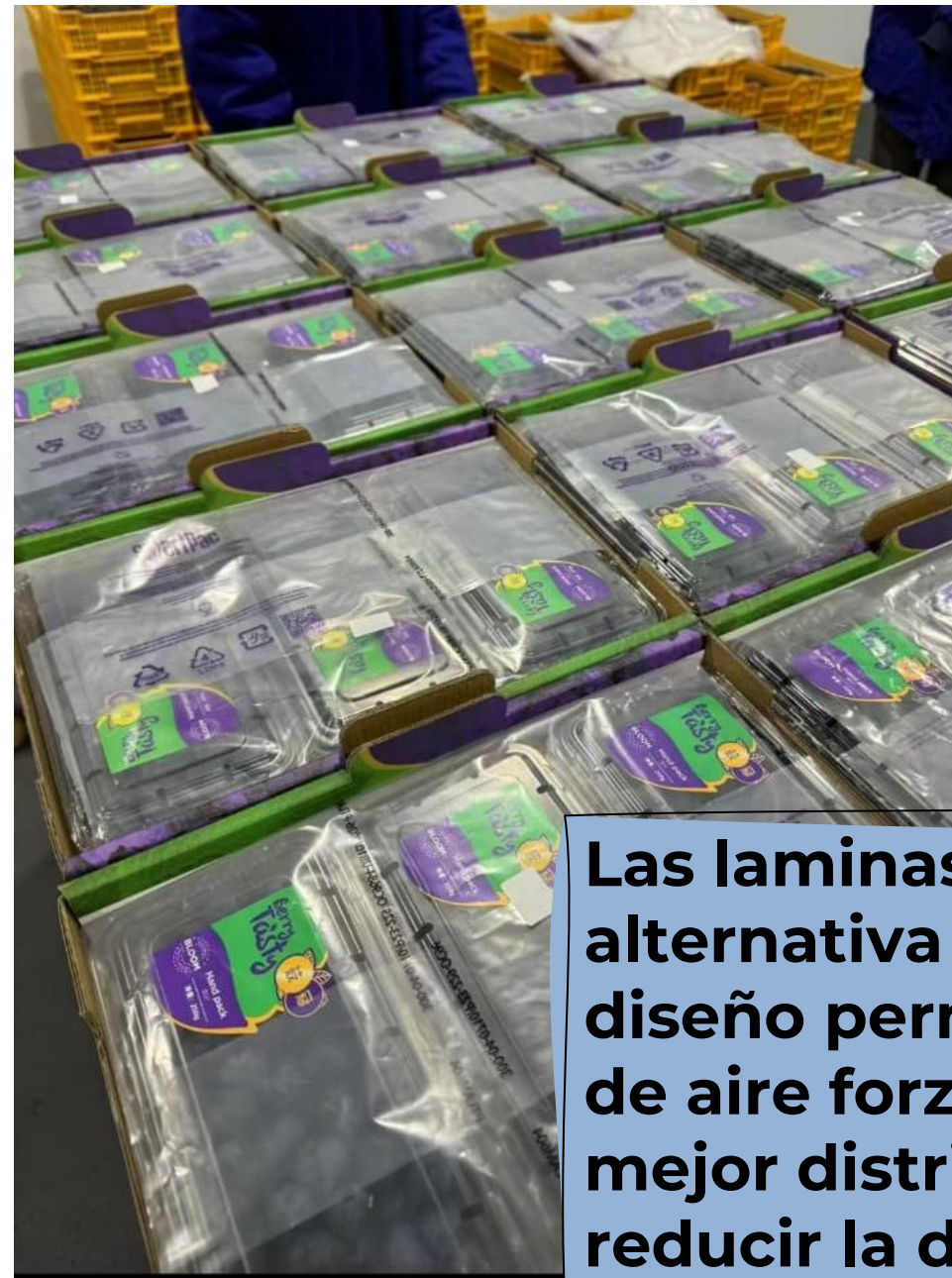
Ventilación de los capuchones y su influencia en el desarrollo de pudriciones



Ventilación de los capuchones y su influencia en la firmeza (Baxlo)



Capuchones para el embalaje de arándanos



Los capuchones o bolsas cubrepallet han demostrado ser una alternativa eficiente para evitar la deshidratación y mantener la firmeza de la fruta. Su costo es bajo y su implementación no impacta la velocidad del proceso de embalaje ni posteriormente el enfriado

Las laminas envolventes son una muy buena alternativa para combinar con capuchones: su diseño permite el flujo del aire frío en el túnel de aire forzado y su forma envolvente permite mejor distribución del SO₂ y contribuye a reducir la deshidratación de la fruta

Uso de bolsas de atmósfera modificada y generador SO₂

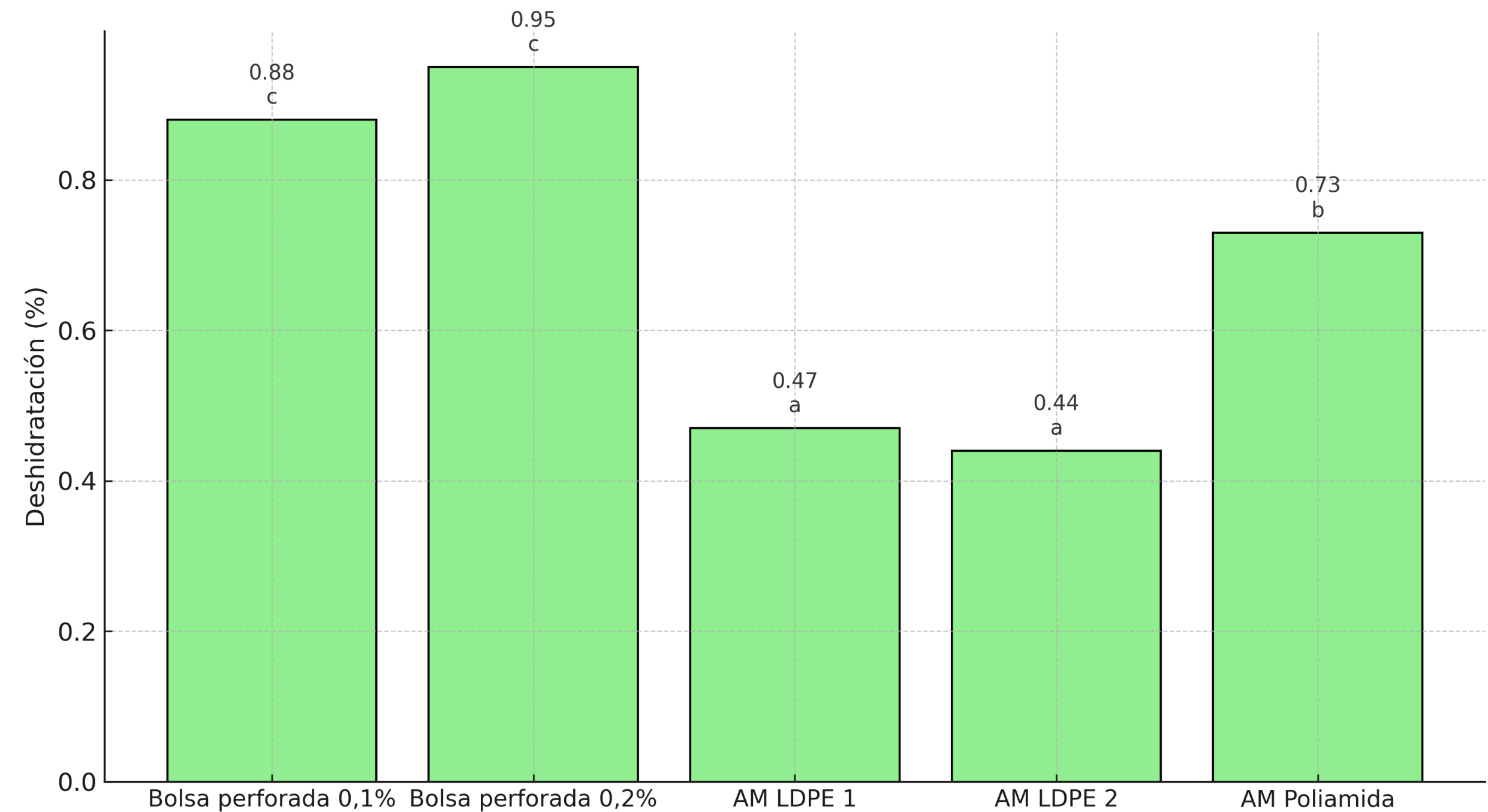


Efecto combinado de atmósferas modificadas pasivas (3 a 6% de CO₂) con concentraciones bajas de SO₂ para inhibir el desarrollo de hongos

Efecto de las bolsas de atmósfera modificada sobre la deshidratación

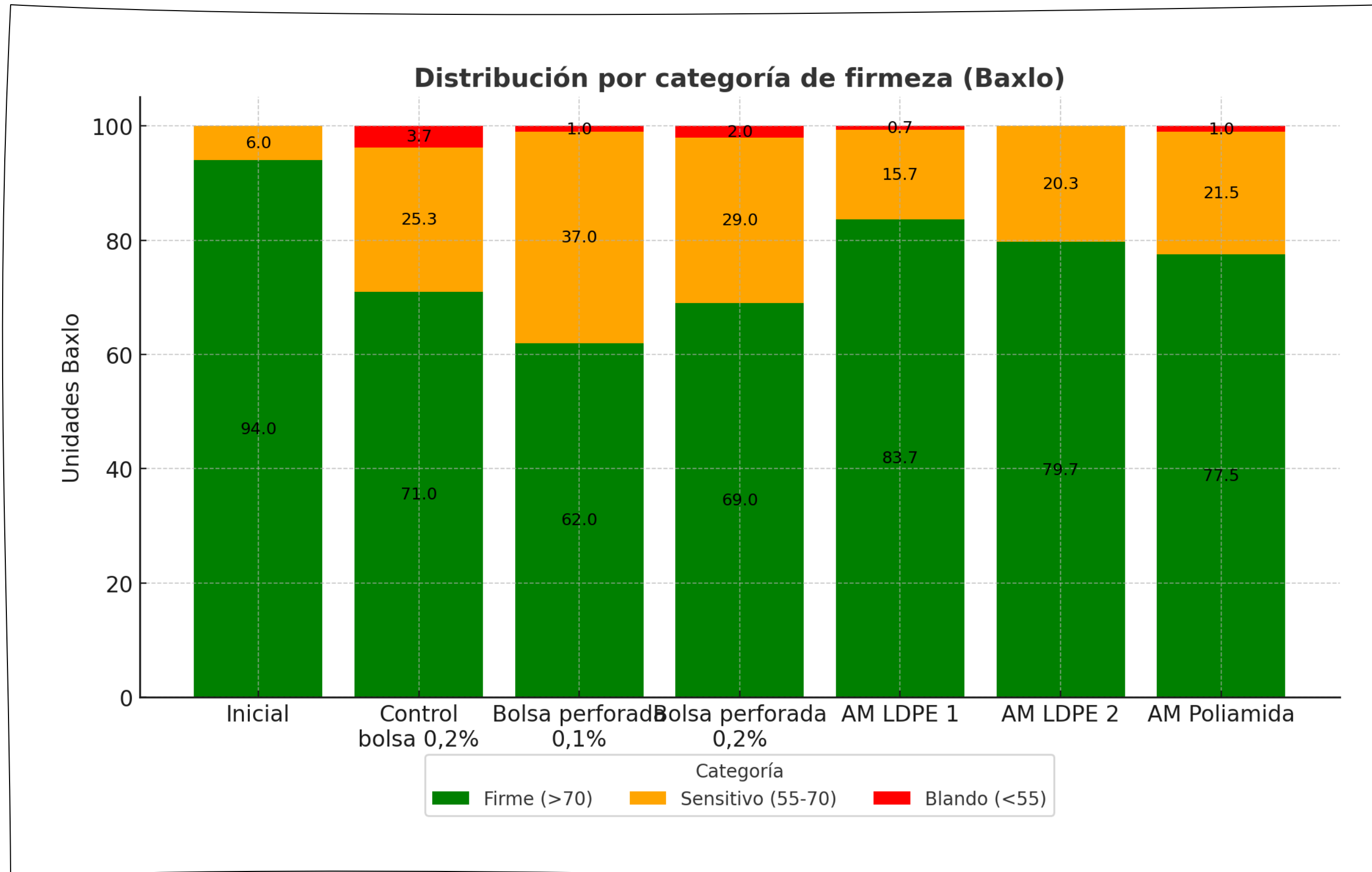


Deshidratación según tipo de envase

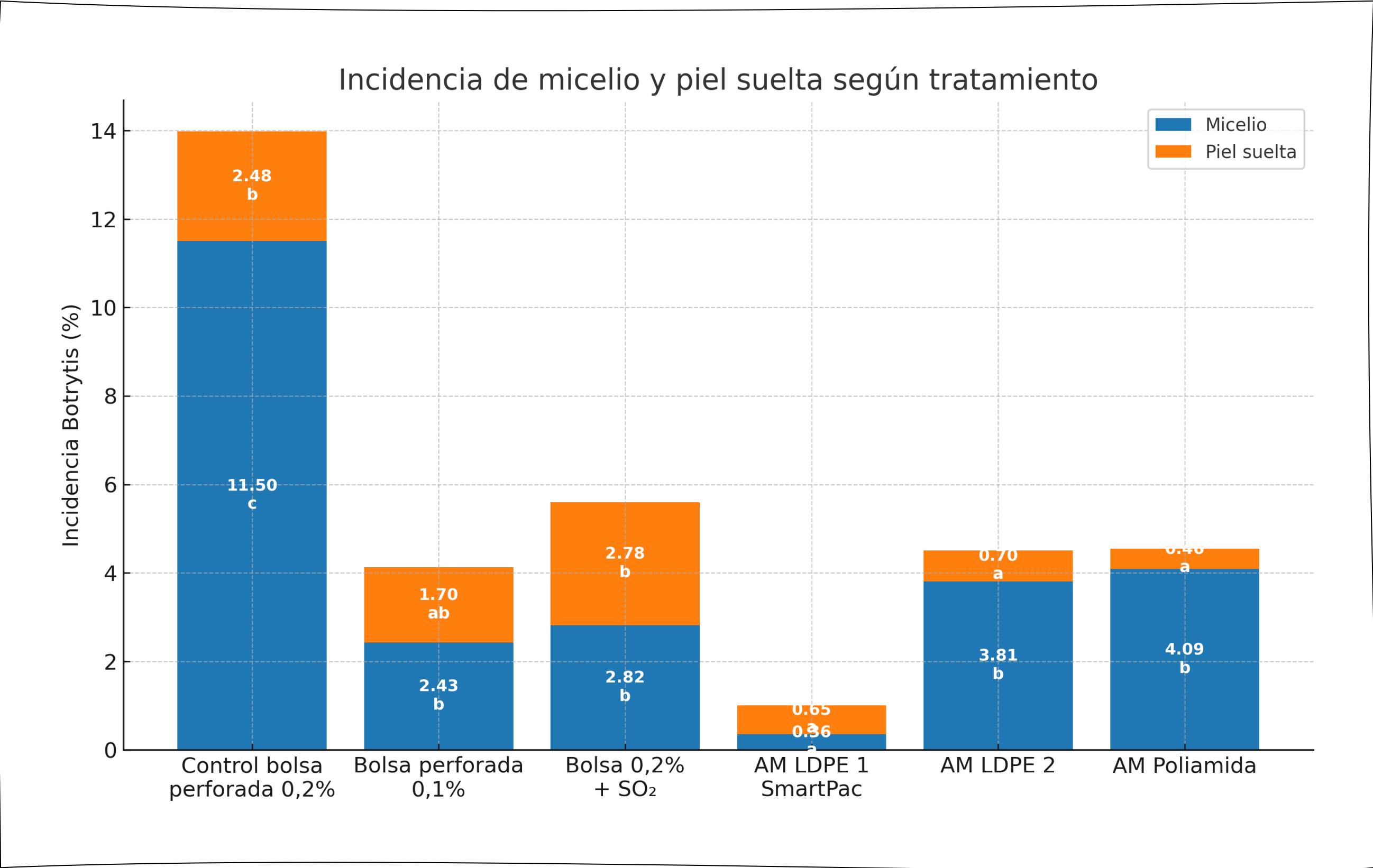


Arándanos Draper de Victoria, cosechados y almacenados durante 35 días en el laboratorio de Quimas.
Formato 4.4oz

Efecto de las bolsas de atmósfera modificada sobre la firmeza de la fruta



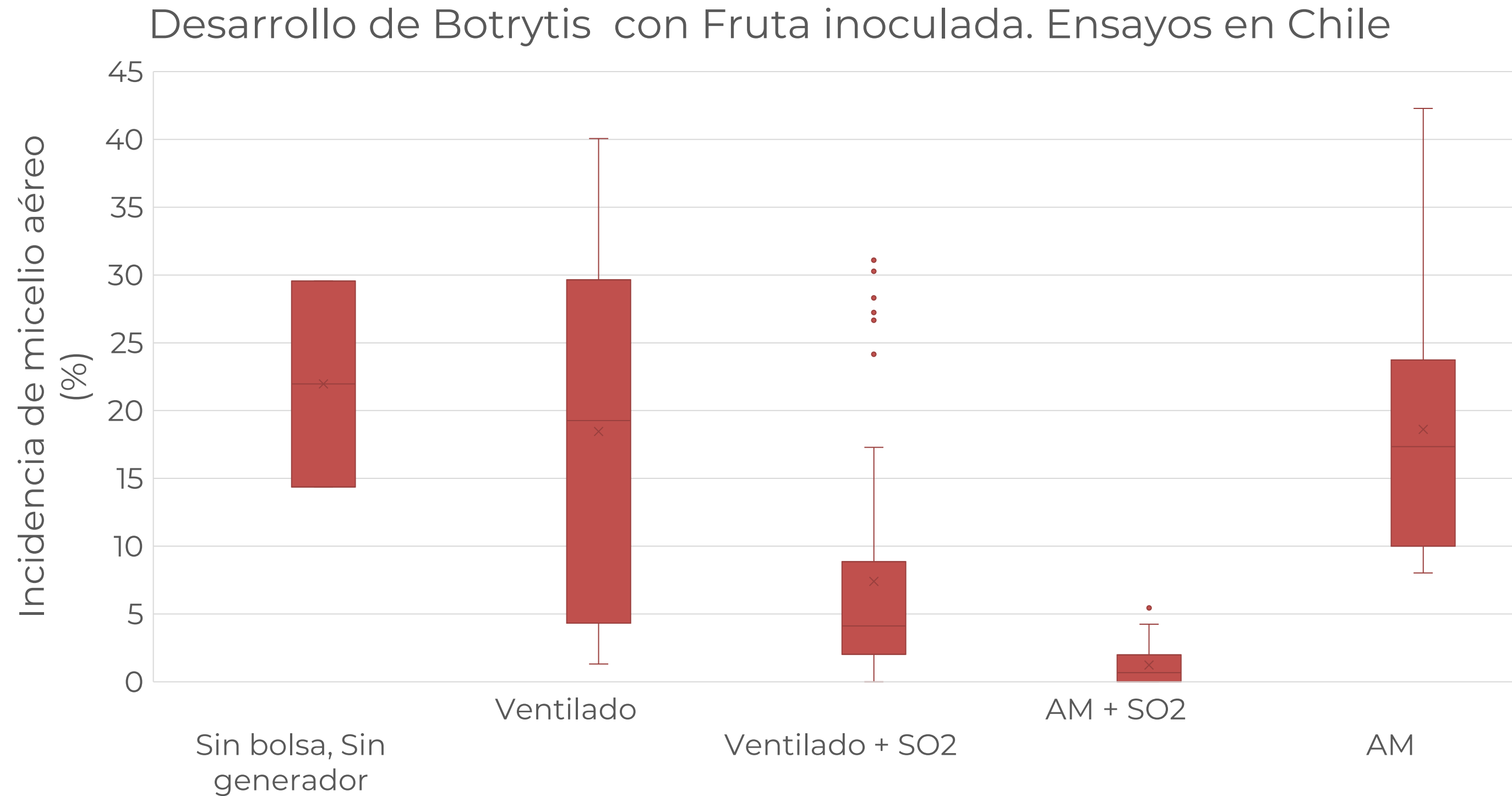
Bolsas de atmósfera modificada y SO2: Efecto en el control de Botrytis



Nivel de incidencia de **Botrytis**, según tipo de bolsa

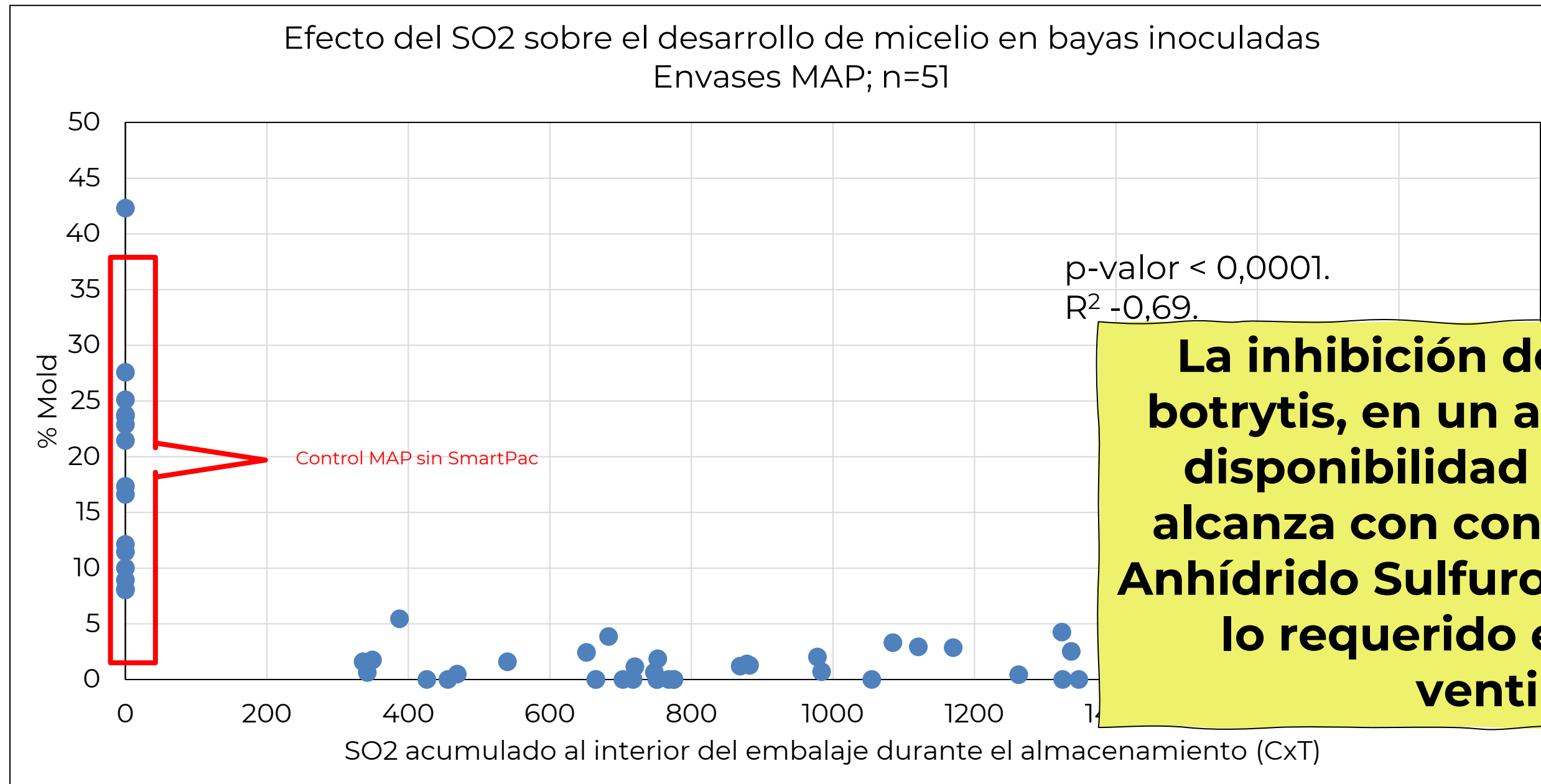


QUIMAS
POST HARVEST TECHNOLOGY



Quimas: Recopilación ensayos de laboratorio. 363 cajas inoculadas y muestreadas

Nivel de incidencia de **Botrytis**, según concentración acumulada de SO₂

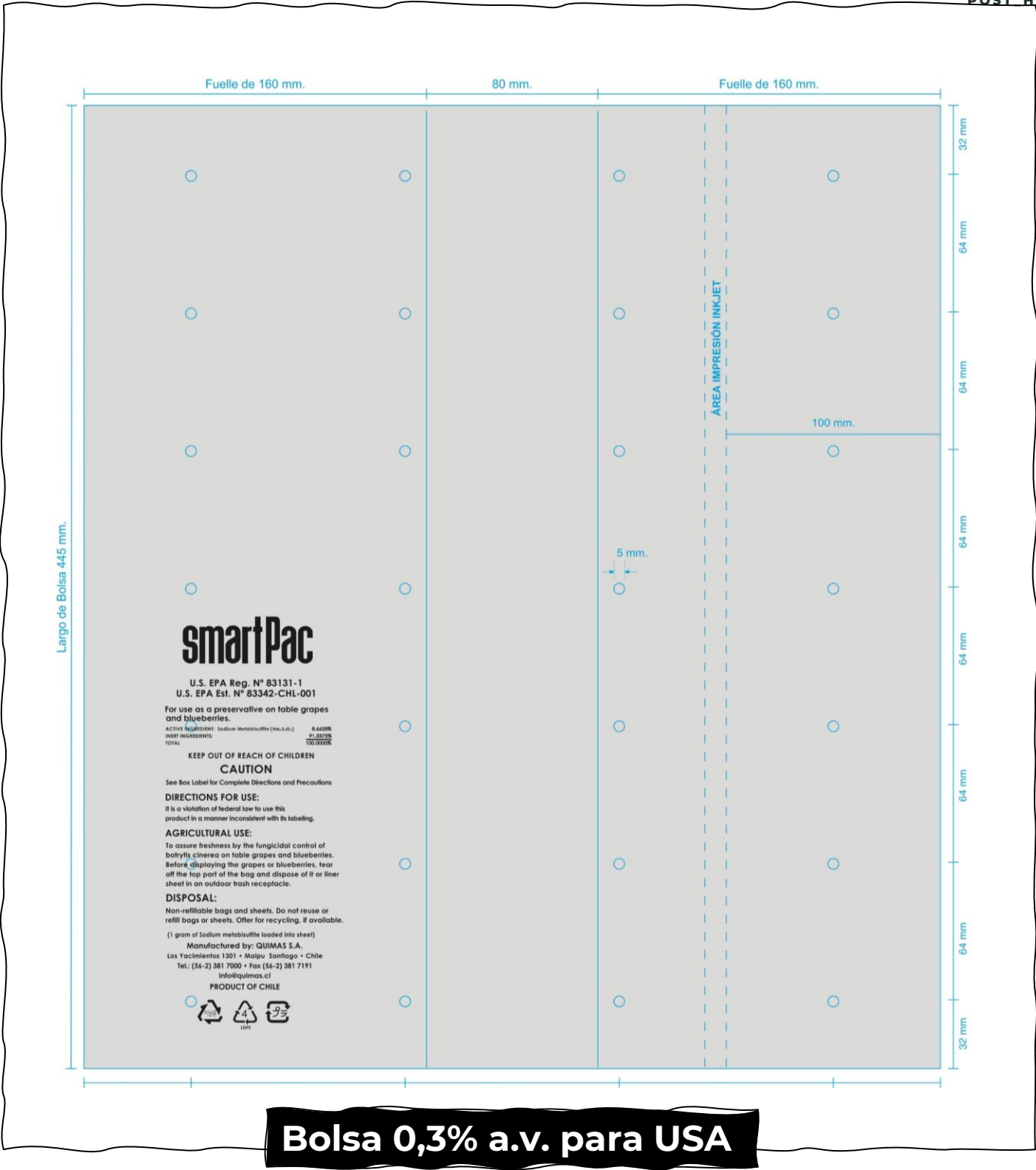


La inhibición del desarrollo de botrytis, en un ambiente de baja disponibilidad de Oxígeno, se alcanza con concentraciones de Anhídrido Sulfuroso más bajas que lo requerido en ambientes ventilados

Nuevos lanzamientos Quimas temporada 2025



Bolsa atmósfera modificada SmartPac



Bolsa 0,3% a.v. para USA



¡Muchas gracias!

(Aplausos)

